ESTUDO DA COCHONILHA ESCAMA FARINHA DOS CITROS *Pinnaspis
aspidistrae* (SIGNORET, 1869) (HOMOPTERA, DIASPIDIDAE E
SELETIVIDADE DE INSETICIDAS A *Cycloneda sanguinea*
(LINNAEUS, 1763)

BERNARDO ALLEONI
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. OCTÁVIO NAKANO

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

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Agosto - 1987

A433e

Alleoni, Bernardo

Estudo da cochonilha escama farinha dos citros Pinnaspis aspiditrae (Signoret, 1869) (Homoptera, Diaspididae) e seletividade de inseticidas a Cycloneda sanguinea (Linnaeus, 1763). Piracicaba, 1987.

109p. illus.

Diss. (Mestre) - ESALQ

Bibliografia

1. Cochonilha em fruta cítrica. 2. Coccinelídeo-Efeito de inseticida. 3. Fruta cítrica - Praga - Controle. 4. Inseticida em fruta cítrica. 5. Inseto entomófago. I. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

CDD - 632.752
634.3

ESTUDO DA COCHONILHA ESCAMA FARINHA DOS CITROS *Pinnaspis*
aspidistrae (Signoret, 1869) (HOMOPTERA, DIASPIDIDAE E
SELETIVIDADE DE INSETICIDAS A *Cycloneda sanguinea*
(Linnaeus, 1763)

BERNARDO ALLEONI

Aprovada em: 19/11/1987

Comissão julgadora:

Nomes

Escolas

Octávio Nakano

ESALQ/USP

Gilberto Casadei de Batista

ESALQ/USP

Célio Moreira

ESALQ/USP

Suplentes

Sinval Siveira Neto

ESALQ/USP

Heitor W.S. Montenegro

ESALQ/USP

Prof. Dr. Octávio Nakano

- Orientador -

À meus pais
À minha esposa
e filhas

DEDICO

AGRADECIMENTOS

- Ao Prof. Dr. Octávio Nakano, pela orientação segura e constante que muito contribuiu para a realização deste trabalho.
- Ao Professor Dr. Evoneo Berti Filho, pela versão do resumo para o inglês.
- Ao Dr. Frederick D. Bennett, Luciana Crestanae João Justi Jr. pelo envio de material para a identificação.
- Ao Professor Dr. José Carlos Gabardo, pela identificação dos insetos.
- À Professora Dra. Marinéia de Lara Haddad e Celso Omoto, pela colaboração oferecida em relação à análise dos dados.
- Ao Dr. Sinval Silveira Neto, Dr. Roberto Antonio Zucchi, Dr. Sérgio Batista Alves, Dr. José Djair Vendramim e Dr. José Roberto Postalí Parra, pelo apoio e sugestões apresentadas durante o desenvolvimento do Curso.
- Aos Engenheiros Agrônomos Miguel C. Neira, Willy R.V. Chivaralle, Carlos M. Chacon e Sonia S. Komatsu pela colaboração e amizade.
- Aos bibliotecários Luiz C. Verissimo, Eurice Amaral Mello, Odair T.M. de Paris e outros funcionários da Biblioteca pela colaboração oferecida em relação à revisão bibliográfica.
- A todos quanto, de uma forma ou de outra, concorreram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

Página.

LISTA DE FIGURAS	<i>viii</i>
LISTA DE TABELAS.....	<i>ix</i>
RESUMO.....	<i>xiii</i>
SUMMARY.....	<i>xv</i>
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Caracterização das cochonilhas.....	3
2.2. Danos ou prejuízos econômicos.....	4
2.3. Plantas hospedeiras e distribuição geográfica das cochonilhas.....	5
2.4. Hospedeiros em laboratório.....	6
2.5. Aspectos biológicos de cochonilhas.....	9
2.6. Inimigos naturais de cochonilhas.....	14
2.7. Eficiência de coccinelídeos no controle biológico de cochonilhas.....	17
2.8. Efeito de inseticidas sobre inimigos naturais de cochonilhas.....	18
2.9. Flutuação populacional de cochonilhas e seus inimigos naturais.....	21
2.10. Controle químico de cochonilhas.....	23
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3.1. Biologia de <i>Pinnaspis aspidistrae</i> (Signoret, 1869) sob condições de laboratório em abóbora.....	28
3.1.1. Ensaio nº 1: agosto de 1986.....	29
3.1.2. Ensaio nº 2: janeiro de 1987.....	33
3.1.3. Dados biológicos complementares....	33

3.2. Eficiência de predadores no controle biológico de <i>P. aspidistrae</i>	34
3.3. Efeito de inseticidas sobre adultos do coccinelídeo <i>Cycloneda sanguinea</i> (L.).....	36
3.3.1. Ensaio nº 1: aplicação direta sobre os adultos.....	36
3.3.2. Ensaio nº 2: aplicação sobre o substrato (folhas de citros).....	38
3.4. Controle químico de <i>P. aspidistrae</i>	40
3.4.1.- Ensaio nº 1: controle de ninfas de 2º estágio ninfal de machos e fêmeas da cochonilha.....	41
3.4.2. Ensaios nºs. 2 e 3: controle de ninfas de machos e fêmeas no 3º estágio ninfal.....	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
4.1. Biologia de <i>P. aspidistrae</i> sob condições de laboratório em abóboras.....	45
4.2. Dados biológicos complementares.....	53
4.3. Eficiência de predadores no controle biológico de <i>P. aspidistrae</i>	54
4.4. Efeito de produtos químicos sobre adultos do coccinelídeo <i>C. sanguinea</i>	55
4.4.1. Aplicação direta sobre os adultos..	55
4.4.2. Aplicação sobre o substrato (folhas de citros).....	60
4.4.3. Aplicação sobre o substrato (folhas de citros).....	63

4.5. Controle químico de <i>P. aspidistrae</i>	68
4.5.1. Controle de machos e fêmeas de 2º estádio ninfal.....	68
4.5.2. Controle de machos de 3º estágio ninfal.....	74
4.5.3. Controle de fêmeas de 3º estágio ninfal.....	81
4.6. Controle integrado de <i>P. aspidistrae</i> em pomares cítricos.....	88
5. CONCLUSÕES.....	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
APÊNDICE.....	104

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	Página
1. Suporte plástico para a acomodação das abóbora- boras.....	30
2. Placa de petri com tela para a aplicação dos produtos químicos sobre os adultos de <i>C. sanguí- nea</i>	30
3. Placa de petri com disco de folha de citros uti- lizada para a aplicação de produtos químicos sobre o substrato.....	31
4. Placa plástica contendo um círculo de folha de citros com uma colônia de <i>P. aspidistrae</i>	31

LISTA DAS TABELAS

TABELAS	Página
1. Ciclo biológico de fêmeas de <i>P. aspidistrae</i> no período de agosto a novembro de 1986.....	45
2. Ciclo biológico de fêmeas de <i>P. aspidistrae</i> no período de janeiro a abril de 1987.....	46
3. Principais predadores de <i>P. aspidistrae</i> e capacidade de predação de larvas e adultos.....	54
4. Número de coccinelideos mortos 1 hora após a aplicação nas diversas repetições e porcentagem de mortalidade.....	55
5. Número de coccinelideos mortos 2 horas após a aplicação nas diversas repetições e porcentagem de mortalidade.....	56
6. Número de coccinelideos mortos 4 horas após a aplicação nas diversas repetições e porcentagem de mortalidade.....	56
7. Número de coccinelideos mortos 8 horas após a aplicação nas diversas repetições e porcentagem de mortalidade.....	57
8. Número de coccinelideos mortos 24 horas após a aplicação nas diversas repetições e porcentagem de mortalidade.....	57

TABELA

Página

9. Número de coccinelideos mortos nas diversas parcelas 2 horas após o contato com o substrato tratado à 24 horas e porcentagem de mortalidade.....	60
10. Número de coccinelideos mortos nas diversas parcelas 4 horas após o contato com o substrato tratado à 24 horas e porcentagem de mortalidade.....	61
11. Número de coccinelideos mortos nas diversas parcelas 8 horas após o contato com o substrato tratado à 24 horas e porcentagem de mortalidade.....	61
12. Número de coccinelideos mortos nas diversas parcelas 24 horas após o contato com o substrato tratado à 24 horas e porcentagem de mortalidade.....	62
13. Número de coccinelideos mortos nas diversas repetições 1 hora após a exposição ao substrato tratado à 48 horas e porcentagem de mortalidade.....	63
14. Número de coccinelideos mortos nas diversas repetições 2 horas após a exposição ao substrato tratado à 48 horas e porcentagem de mortalidade.....	64
15. Número de coccinelideos mortos nas diversas repetições 4 horas após a exposição ao substrato tratado à 48 horas e porcentagem de mortalidade.....	64

TABELA

Página

16. Número de coccinelídeos mortos nas diversas repetições 8 horas após a exposição ao substrato tratado à 48 horas e porcentagem de mortalidade.....	65
17. Número de coccinelídeos mortos nas diversas repetições 24 horas após a exposição ao substrato tratado à 48 horas e porcentagem de mortalidade.....	65
18. Resumo da ação tóxica de defensivos, devido a aplicação sobre os adultos de <i>C. sanguinea</i> e sobre o substrato (folhas de citros).....	68
19. Porcentagem de mortalidade de <i>P. aspidistrae</i> nas diversas parcelas 2 dias após a aplicação e porcentagem média de controle.....	69
20. Porcentagem de mortalidade de <i>P. aspidistrae</i> nas diversas parcelas 5 dias após a aplicação e porcentagem média de controle.....	70
21. Porcentagem de mortalidade de <i>P. aspidistrae</i> nas diversas parcelas 9 dias após a aplicação e porcentagem média de controle.....	71
22. Porcentagem de mortalidade de <i>P. aspidistrae</i> nas diversas parcelas 2 dias após a aplicação e porcentagem média de controle.....	74
23. Porcentagem de mortalidade de <i>P. aspidistrae</i> nas diversas parcelas 7 dias após a aplicação e porcentagem média de controle.....	75

TABELA

Página

24. Porcentagem de mortalidade de <i>P. aspidistrae</i> nas diversas parcelas 14 dias após a aplicação e porcentagem média de controle.....	76
25. Porcentagem de mortalidade de <i>P. aspidistrae</i> nas diversas parcelas 21 dias após a aplicação e porcentagem média de controle.....	77
26. Porcentagem de mortalidade de <i>P. aspidistrae</i> nas diversas repetições 6 dias após a aplicação e porcentagem média de controle.....	81
27. Porcentagem de mortalidade de <i>P. aspidistrae</i> nas diversas repetições 12 dias após a aplicação e porcentagem média de controle.....	82
28. Porcentagem de mortalidade de <i>P. aspidistrae</i> nas diversas repetições 18 dias após a aplicação e porcentagem média de controle.....	83
29. Porcentagem de mortalidade de <i>P. aspidistrae</i> nas diversas repetições 24 dias após a aplicação e porcentagem média de controle.....	84

ESTUDO DA COCHONILHA ESCAMA FARINHA DOS CITROS *Pinnaspis aspidistrae* (SIGNORET, 1869) (HOMOPTERA, DIASPIDIDAE) E SELETIVIDADE DE INSETICIDAS A *Cycloneda sanguinea* (LINNAEUS, 1763)

Autor: BERNARDO ALLEONI

Orientador: PROF. DR. OCTÁVIO NAKANO

RESUMO

Pinnaspis aspidistrae (Signoret, 1869) (Homoptera, Diaspididae) é uma praga importante em citros no Brasil. Entretanto as pesquisas a respeito desta praga são escassas, particularmente em nossas condições. Portanto, desenvolveu-se estudos sobre a biologia, predadores e controle químico desta cochonilha, e também os efeitos de inseticidas em *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763), predador freqüente nos pomares citricos. Os experimentos foram desenvolvidos no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. *Pinnaspis aspidistrae* foi criada em hospedeiros do gênero *Cucurbita* em laboratório. Os inseticidas foram testados para o segundo e terceiro estádios ninfais de machos e fêmeas da cochoni

lha, para os quais utilizou-se colonias da praga em discos de folha de citros em placas de Petri e em aboboras. Os resultados foram os seguintes: *P.aspidistrae* é uma espécie ovípara e apresenta uma reprodução anfigônica; os períodos de longevidade médios foram $59,17 \pm 0,92$ dias na estação mais quente e $71,37 \pm 1,40$ dias na estação mais fria; O número médio de gerações anuais é 5,6; Os coccinelídeos predadores da cochonilha foram *Exoplectra* sp., *Scymnus* sp. e *Stethorus* sp., além do crisopídeo *Chrysopa* sp.; óleo mineral e carbofenotion apresentaram baixa toxicidade e abamectin foi seletivo quando aplicados sobre os adultos de *C. sanguinea*; óleo mineral, carbofenotion e abamectin foram seletivos e dimetoato medianamente tóxico aos predadores, quando estes foram colocados sobre o substrato previamente tratado com aqueles inseticidas; dimetoato e as misturas de azinfos etil, diazinon e carbofenotion com óleo mineral foram eficientes no controle dos dois instares ninfais da cochonilha, independentemente do sexo; óleo mineral, dimetoato e carbofenotion devem ser usados para o controle integrado de *P. aspidistrae*, não somente por serem eficientes mas também porque preservam os coccinelídeos predadores.

STUDY OF THE CITRUS FERN SCALE *Pinnaspis aspidistrae* (SIGNO-
RET, 1869), (HOMOPTERA, DIASPIDIDAE) AND SELECTIVITY OF IN-
SECTICIDES ON *Cycloneda sanguinea* (LINNAEUS, 1763)

Author: BERNARDO ALLEONI

Adviser: PROF. DR. OCTÁVIO NAKANO

SUMMARY

Pinnaspis aspidistrae (Signoret, 1869) (Homoptera, Diaspididae) is an important citrus pest in Brazil. However, researches concerning this insect are scarce, particularly in Brazil. Therefore, studies were developed on the biology, predators and chemical control of this pest and also the effects of insecticides on *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) which is frequent predator in orchards. The experiments were set at the Department of Entomology of "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz", University of São Paulo, in Piracicaba, State of São Paulo, Brazil. *P. aspidistrae* was reared on cucurbit hosts in the laboratory. The insecticides were tested on second and third

nymphal instars of male and female of the scale which were kept on discs of citrus leaves in petri dishes and on pumpkins. The results were as follows: *P. aspidistrae* is an oviparous species and presents amphigen reproduction; the mean longevity periods were $59,17 \pm 0,92$ days in the hot season and $71,37 \pm 1,40$ days in the cold season; the mean number of generation per year is 5,6; the coccinellid predators of the scale were *Exoplectra* sp., *Scymnus* sp. and *Stethorus* sp., as well as the chrisopid *Chrysopa* sp.; ^{as} As to the effects of chemicals on *C. sanguinea* mineral oil and carbophenothion presented low toxicity while abamectin was selective to this predators. Mineral oil, carbophenothion and abamectin were selective and dimethoate presented median toxicity to *C. sanguinea*, when the predator was placed on substratum previously treated with those chemicals; dimethoate and mixture of azinphos ethil, diazinbon and carbophenothion with mineral oil were efficient to control the second and third nymphal instars of the pest regardless the sex; mineral oil, dimethoate and carbophenothion should be used on the integrated control of *P. aspidistrae* not only because they provide a good control of the pest, but also because they preserve the coccinellid predators.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da citricultura nos últimos anos, com a expansão das áreas cultivadas e emprego de melhores técnicas de produção, principalmente o controle fitossanitário, e valorização dos produtos cítricos possibilitaram a obtenção de maiores rendimentos na cultura.

A ampliação das áreas cultivadas e aplicação de produtos químicos aliado às condições climáticas favoráveis, permitiram aos insetos daninhos tornarem-se mais importantes, afetando consideravelmente a produção.

As cochonilhas neste contexto estão entre aqueles insetos que maiores danos causam e pertencem a Ordem Homoptera, Superfamília Coccoidea e principais famílias: Diaspididae, Coccidae, Margarodidae, Ortheziidae, Pseudococcidae e Asterolecanidae.

O método mais tradicional de aplicação de defensivos no controle destas pragas é o de alto volume, considerado bastante eficiente. Algumas inovações vêm sendo introduzidas no controle de pragas, como por exemplo, a aplicação de inseticidas sistêmicos através de injeções no tronco ou granulados

no solo, visando as cochonilhas da parte aérea da planta, proporcionando menor desequilíbrio biológico.

A utilização de produtos químicos seletivos aos inimigos naturais é imprescindível à execução do controle integrado de pragas e dada a dificuldade das indústrias em produzir tais produtos, torna-se necessário procurar a seletividade dos defensivos já disponíveis no mercado.

A cochonilha *Pinnaaspis aspidistrae* (Signoret, 1869), é considerada uma praga constante em citros nos últimos tempos, assim sendo este trabalho tem como objetivos contribuir para o controle integrado desta praga, fornecendo informações sobre sua biologia em hospedeiros do gênero *Cucurbita*, ação de alguns coccinelídeos predadores no seu controle biológico, efetividade dos principais inseticidas recomendados e efeito destes produtos sobre *Cycloneda sanguinea* (L.), predador freqüente

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização das cochonilhas

Segundo PIZZA JÚNIOR (1966), os laranjais paulistas são atacados por mais de 60 espécies de cochonilhas, algumas das quais constituindo-se em sérias pragas para a cultura, sendo que seu controle deve ser criterioso, o qual as vezes não é feito, pois faltam conhecimentos a respeito de sua biologia.

O autor classificou as cochonilhas de acordo com suas características morfológicas. Aquelas revestidas por uma cobertura dura e protetora, chamada carapaça, escama ou escudo, de forma e constituição variáveis: *Mytilococcus beckii* New.; *Chrysomphalus ficus* Ash.; *C. dictyospermi* Morg.; *Pinnaspis aspidistrae* Sign.; *P. minor* Mask.; *Aonidiella aurantii* Mask.; *Hemiberlesia lataniae* Sign.. Cochonilhas com o corpo mole e achatado, aparentemente sem proteção alguma: *Coccus viridis* Green.; *Coccus hesperidii* L.; de corpo duro e convexo, aparentemente com carapaça: *Saissetia oleae* Bern.; apresentando um espesso revestimento de cera mole: *Ceroplastes floridensis* Comst.; sem carapaça, mas com revestimento pulverulento com prolongamentos laterais: *Pseudo-*

coccus comstocki Kuw.; *Planococcus citri* Risso.; com ovísculo na região posterior do abdome: *Icerya purchasi* Mask.; *Pulvinaria flavescens* Brethes.

2.2. Danos ou prejuízos econômicos

Segundo PIZZA JÚNIOR (1966), os principais danos causados pelas cochonilhas às plantas cítricas são: definhamento da planta, devido a sucção constante da seiva de frutos, folhas, ramos, tronco e raízes, podendo levá-la à morte dependendo da infestação; desvalorizam os frutos à comercialização, por deixar manchas cloróticas nos locais de fixação; expõem substâncias açucaradas que caindo sobre a planta, favorece o desenvolvimento da fumagina (*Capnodium* sp.), que dificulta a respiração e a fotossíntese, além de que este líquido açucarado atrai formigas que protegem os coccídeos de seus inimigos naturais e contribuem para a propagação da fumagina pela planta.

TOLEDO (1940) observou na região de Campinas que os efeitos do ataque de *Chrysomphalus aonidum* L. sobre as plantas novas de citros foram as vezes fortes o suficientes para causar queda de folhas e o retardamento do desenvolvimento das plantas.

Segundo ALEXANDRAKIS (1983), uma população de *Aonidiella aurantii* (Maskell.) com mais de 6,6 indivíduos por folha reduziram o crescimento das plantas e a pro-

dução das próximas safras. Perdas acima de 20% no peso dos frutos foram encontrados quando a população excedeu 150 cochonilhas nos frutos. O conteúdo de extratos solúveis e densidade do suco, a espessura da casca, foram todos influenciados pela presença dos insetos.

2.3. Plantas hospedeiras e distribuição geográfica das cochonilhas

Segundo Costa Lima* (1936), citado por TOLEDO (1940), *Chrysomphalus aonidum* (L.) ocorre em quase todo o território brasileiro atacando plantas de várias famílias e Prisner** (1931), citado pelo autor, menciona a existência de 99 plantas hospedeiras.

MARICONI (1958) também cita que a cochonilha cabeça de prego ocorre na maioria dos estados brasileiros, além de outros países da América do Sul, Central e do Norte, também sendo encontrada nos países europeus, africanos, asiáticos e orientais, tendo como principais hospedeiros os ci-

* COSTA LIMA, A.M. Terceiro Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Ed. Min. da Agric., 1936. 460p.

** PRISNER, H. On the biology of *Chrysomphalus ficus* (RIL.) Tec. and Scient. Serv. Minist. of Agriculture Egypt. Cairo. Bull. nº 17, 19p., 1931.

tros(laranjeiras, limoeiros, pomeleiros, tangerineiras, etc.), mangueiras e palmeiras.

CORSEUIL, et alii (1971) relatam que a cochonilha escama farinha *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) é encontrada sobre *Asparagus sprengeri*, *Citrus aurantiifolia*, *Citrus aurantium*, *Citrus limeta*, *Citrus limonia*, *Citrus maxima*, *Citrus nobilis*, *Citrus sinensis*, *Nephrolepis exaltata*, *Phoenix* sp., *Psidium guajava* e *Sansevieria* sp.

Para CLAVIJO (1977) as plantas mais atacadas por *Selenaspidus articulatus* (Morg.), *Pseudaonidia trilobitiformis* (Green) e *Ischanaspis longirostus* (Sign.) são mangueiras, cajuzeiros, sapotas, citros e abacateiros.

2.4. Hospedeiros em laboratório

De acordo com LEPAGE (1942), no estudo das pragas das plantas, as abóboras podem prestar nas experimentações biológicas excelentes serviços aos pesquisadores. Ainda, segundo o autor, os frutos maduros da aboboreira são ótimos hospedeiros para quase todos os coccideos da família Diaspididae, sendo que pepinos, buxas, cabaças, também podem ser usados, apenas que são menos duráveis.

Segundo FLANDERS (1943), a produção massal de parasitos de cochonilhas tem sido grandemente facilitada pela descoberta de abóboras e outros hospedeiros do gênero

Cucurbita. Este cita ainda que Froggatt* (1915) foi o primeiro a relatar a adequação de abóboras à criação de cochonilhas, além de que desenvolveu um trabalho de criação massal de *Coccidophilus citricola* Brethes sobre *Aonidiella aurantii* em abóbora de casca lisa (Flanders, 1936)**.

FLANDERS (1944) utilizou a mesma técnica de produção de *Aonidiella aurantii* para a criação de *Quadraspidiotus perniciosus* em abóbora, citando ainda que *Citrullus vulgaris*, tem sido os hospedeiros substitutivos de *Cucurbita* em laboratório para a criação de vários diaspidideos.

FLANDERS (1947) relata que muitos tipos de hospedeiros tem sido utilizados para a produção de vários diaspidideos, tais como: "seedlings" de palmeira, planta iris, folhagens de *Cycas resoluta*, frutos de citros, melancia e abóboras, mas nenhum destes foram inteiramente satisfatórios do ponto de vista de eficiência à economicidade, relatando que os tubérculos de batata como hospedeiros são os mais adequados devido a serem facilmente encontrados nos mercados e fácil conservação e manejo, apresentam 100% de

* FROGGATT, W.W. A descriptive catalogue of the scale insects (Coccidae) of Australia. Sydney, Depart. of Agriculture New South Wales, 1915, pt. 1 64p. (Science Bulletin, 14).

** FLANDERS, S.E. *Coccidophilus citricola* Brethes a predator enemy of red purple scales. Journ. of Econ. Entom., 29(5):1023-4, 1936.

suas superfícies aproveitáveis e por mais de 30 dias e por não apodrecerem tão rapidamente como frutos de melão e outras cucurbitáceas

Segundo SAMWAYS & MAPP (1983), o método de criação de *Planococcus citri* Risso, estabelecido por (Fisher, 1963)* em tubérculos de batata brotados é inadequado pois exigem muita atenção e as cochonilhas tendem a aglomerar-se ao redor dos brotos tendo-se dificuldades para avaliar suas populações, além de que geralmente os tubérculos vêm contaminados antes de chegar ao laboratório pela traça *Phthorimaea operculella* (Zeller). Os autores citam que *P. citri* se desenvolve bem em hospedeiros como goiaba e "seedlings" de citros, mas preferiram produzir a cochonilha em limões coletados com longos pecíolos e parte do ramo, onde foram mergulhados em água. Eles obtiveram de 2 a 3 gerações nestas condições e relataram ainda que utilizaram também *Cucurbita moschata* (Dush.) como hospedeiro, sendo este bastante viável, devido a pouca exigência de manutenção.

LIOTTA (1974) criou *Aspidiotus nerii* Bch. em *Cucurbita moschata* e em tubérculos de batata com o propósito de obter parasitos afelinideos.

*FISHER, T.W. Mass culture of *Lyptolæmus* and *Leptomastix* - natural enemies of citrus mealybugs. University of California, Agricultural Publications, 1963; Bulletin nº 707, 39p.

2.5. Aspectos biológicos de cochonilhas

TOLEDO (1940) estudou a biologia de *Chrysomphalus aonidum* L. em laranjeiras no período de 1937 a 1939. A longevidade de fêmeas foi de 83 a 204 dias, sendo que fêmeas não fecundadas viveram até 9 meses. A fecundação de fêmeas ocorre após a segunda muda, período considerado de pré-oviposição e que coincide com a emergência de machos da mesma geração. Fêmeas não copuladas não se reproduziram e partenogênese não foi observada. O período de oviposição variou de 28 a 107 dias, tendo iniciado 23 a 70 dias após a fecundação das fêmeas e estas colocaram em média 171 ovos cada uma. O período de incubação foi de 1 a 24 horas, devido aos ovos serem colocados em diferentes estágios de desenvolvimento embrionário. A proporção sexual foi de 1 macho para 1 fêmea e todos os parâmetros biológicos estudados variaram de acordo com a temperatura ambiente.

MARICONI (1958) estudando a bionomia de *Chrysomphalus aonidum* L., baseando-se no trabalho de TOLEDO (1940), observou que cada fêmea colocou 97 a 245 ovos, de acordo com a temperatura, umidade e hospedeiro, e que vai diminuindo de tamanho com o desenvolver da oviposição, sendo que após a eclosão das ninfas estas podem ser transportadas pelo vento, pelo homem, pelos pássaros e outros animais a longas distâncias, onde se fixam após 16 a 31 horas do nascimento. As ninfas se desenvolveram em três estádios larvais que duraram:

25; 5 a 21 e 6 a 28 dias respectivamente, vindo em seguida as fêmeas que deram 4,5 gerações anuais e apresentaram longevidades de 100 a 200 dias.

BONAFONTE (1981) também estudou a biologia de *Chrysomphalus aonidum* L. e *C. ficus* Ash. em laboratório, utilizando como hospedeiras abóboras e melancias, em substituição às plantas cítricas.

BROWN & BENNETT (1957) estudaram a biologia de *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.) em tubérculos de batata. Os autores observaram que o segundo crescimento da carapaça é critério seguro para considerar fêmeas virgens, que fêmeas não copuladas não produzem ovos e quando fecundadas produzem ovos de coloração diferentes. Os primeiros ovos colocados são de coloração mais escura, contendo os embriões femininos e os ovos restantes de coloração rosa claro contêm os embriões masculinos. Cada fêmea produziu de 150 a 200 ovos, com proporção sexual 1 macho para 1 fêmea. Após a eclosão, as ninfas fêmeas se espalham mais em relação à mãe do que as masculinas. Os autores observaram também que a cópula ocorreu 20 dias após o nascimento das ninfas, que fêmeas não copuladas constroem uma camada a mais na carapaça, e fêmeas com cópula atrasada produz maior número de machos na descendência.

BENNETT & BROWN (1958) fizeram as seguintes observações sobre *Pseudaulacaspis pentagona*: fêmeas ovopositam

por 8 a 9 dias e os ovos são colocados unidos semelhante a elos de corrente, quebrando-se com os movimentos do abdome. O período de incubação demorou de 3 a 4 dias, e as ninfas se desenvolvem em 3 estádios larvais, sendo as fêmeas sexualmente maduras após a segunda muda, época em que os machos emergem. A maturidade das fêmeas e a emergência dos machos ocorrem 19 a 20 dias após o nascimento das ninfas, sendo observado também que fêmeas não copuladas expõem seu aparelho reprodutor fora da carapaça, talvez para facilitar a cópula, e se esta não ocorrer até 20 dias após a maturidade, as fêmeas se tornam totalmente expostas fora da carapaça. Stafford * (1947), citado por BENNETT & BROWN (1958), observou que uma camada adicional na carapaça é produzida por fêmeas de *Parlatoria oleae* (Calvee) não copuladas e que estas estavam expostas fora da carapaça devido à necessidade de serem copuladas para gerarem descendentes.

BLISS et alii (1931) estudando a biologia de *Chrysomphalus aurantii* (Maskell.) em laboratório sobre limão verde, mantido com um pedúnculo grande sobre solução nutritiva, observaram que apesar da cochonilha ser vivípara, as ninfas permaneceram por um ou mais dias sob a carapaça da mãe, logo após procurando um local para a fixação, desenvolvendo-

* SATAFFORD, E.M. Possible controle of some insects by killing the males. J. of Econ. Entom., 40:278, 1947

se a seguir três instares larvais com 13,5; 17,5 e 74,0 dias respectivamente. Cada fêmea produziu 85 a 90 embriões.

Segundo FLANDERS (1943) as ninfas de *Aonidiella aurantii* (Mask.) se desenvolveram em três estádios larvais que a 30°C de temperatura duraram 10, 10 e 18 dias respectivamente.

DICKSON (1954) observou que *Aonidiella aurantii* (Mask.) forma sua carapaça de exuvias e de material secretado pelas glândulas de seu pigídio. Analisando quimicamente as carapaças, encontrou que são formadas em peso de 8% de exuvias, 45% de cêras e 47% de material proteináceo, sendo que a cera pura funde-se de 86 a 88°C.

FLANDERS (1944) estudando a biologia de *Quadraspidiotus perniciosus* em melões, observou que as fêmeas alcançaram a maturidade 37 dias após o nascimento quando a temperatura estava ao redor de 30°C.

BARTRA (1977) desenvolvendo estudos biológicos de *Selenaspidus articulatus* (Morg.) em vários hospedeiros, observou que os frutos de espécies nativas de *Citrullus* mostraram-se mais favoráveis pois as fêmeas produziram 124 ovos cada uma, quando comparado com 109 em plantas cítricas e 26 em tubérculos de batata. O autor observou ainda que a 17°C (inverno), o ciclo de vida durou 67 dias, enquanto que a 27°C foi de 48 dias, não tendo sido observado partenogênese, e os

machos puderam copular mais de 11 fêmeas no verão e 9 no inverno, vivendo no máximo 24 horas após o nascimento.

NAKANO (1972) estudando a cochonilha da raiz do cafeeiro *Dysmicoccus cryptus* (Hempel.) em tubérculos de batata brotados, observou que as fêmeas apresentaram reprodução por partenogênese telítoca, ovoviviparidade e raras vezes viviparidade. O período de incubação durou 2 horas e os três ínstares ninfais desenvolveram-se em 9,85 a 15,84; 10,30 a 14,12 e 10,90 a 19,37 dias respectivamente. Os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, variaram de 15,95 a 54,45; 12,63 a 25,75 e 2,82 a 5,65 dias, respectivamente. Os adultos viveram de 15,45 a 53,54 dias e o ciclo total de desenvolvimento foi de 80,94 a 121,25 dias.

ARRUDA (1983) desenvolveu estudos etológicos de *Diaspis echinocacti* (Bouche) em seus hospedeiros naturais, pertencentes aos gêneros *Opuntia* e *Napolea*. O autor constatou que a reprodução da espécie se dá por anfigonia e partenogênese telitoca, sendo predominantemente ovípara. A duração dos três ínstares ninfais variaram de $9,1 \pm 0,2$ a $10,3 \pm 0,4$; $7,8 \pm 0,3$ a $8,7 \pm 0,3$ e $11,2 \pm 0,2$ a $12,5 \pm 0,3$ dias, respectivamente, de acordo com a forma e o tamanho do hospedeiro. As fases de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição variaram de $3,1 \pm 0,2$ a $3,2 \pm 0,2$; $12,6 \pm 0,5$ a $13,9 \pm 0,3$ e $3,6 \pm 0,3$ a $5,5 \pm 0,3$ dias. O número de ovos por fêmea variou de $48,6 \pm 2,3$ a $58,4 \pm 1,4$, tendo a espécie uma longevidade de $49,6 \pm 0,7$ a $51,4 \pm 0,7$ dias. O autor observou também que um macho pode acasalar 5 fêmeas e cada

fêmea se acasala até 3 vezes, vivendo estas não mais que três dias. A proporção sexual observada foi de 1 macho: 1 fêmea com 7 gerações anuais.

2.6. Inimigos naturais de cochonilhas

Devido a importância das cochonilhas para a cultura cítrica, vários trabalhos têm sido desenvolvidos com objetivos de criar e identificar inimigos naturais que, sozinhos ou em combinação com outros métodos de controle, possam manter estas pragas abaixo dos níveis econômicos.

BENNETT (1956) desenvolveu um programa com o objetivo de identificar inimigos naturais de *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.), praga importante de várias culturas. Os parasitos encontrados atacando a cochonilha foram: *Aspidiotiphagus citrinus* (Craw.), *A. lounsburyi* (Berlese e Paoli) e *Aphytis* sp. e os predadores foram: *Chilocorus cacti* L., *Coccidophilus citricola* Brethes, *Cryptognatha simillinia* Sic., *C. nodiceps* Mshl., *Pentilia insidiosa* Muls., *Neaporis* sp., todos coccinelídeos e *Cybocephalus* sp. (Nitidulidae).

MUMA (1959) identificou os principais inimigos naturais de *Chrysomphalus aonidum* (L.) como sendo, *Chilocorus stigma* (Say), *Cycloneda sanguinea* (L.), *Exochomus marginipennis childreni* (Muls.), *Hippodamia convergens* (G-M.), *Lindorus lophantae*, *Microweisea coccidivora* (Ashm.) e *Olla abdominalis* var. *plagiata*, todos coccinelídeos. Os microhime-

nópteros identificados foram, *Prospaltella aurantii*, *Aspidio*
tiphagus lounsburyi, *Pseudhomalopoda prima*, *Aphytis chrysom*
phali (Mercet.) e *Compariella bifasciata* How. Outros preda-
dores das famílias Tenebrionidae, Chrysopidae, Phloethripi-
dae, Hemisarcoptidae, Phytoseiidae, Aceosejidae, Raphignathi-
dae, também foram encontrados predando *C. aonidum*.

SELHIME et alii (1969) identificaram os prin-
cipais inimigos naturais de *Chrysomphalus aonidum* (L.) e *Le-*
pidosaphes beckii (Newman) na Flórida como sendo, *Aphytis le-*
pidosaphes Compere, *A. holoxanthus* De Bach e *Pseudhomalopo-*
da prima Girault.

BEN-DOV & ROSEN (1969) observaram que *Aoni-*
diella aurantii (Mask.) é parasitada principalmente por *Aphy-*
tis spp. e predada por *Chilocorus bipustulatus* (L.) em Is-
rael.

Segundo PINTO & PRATES (1980) os principais
inimigos naturais das formas jovens e adultas de *Orthezia*
praelonga Douglas, encontrados em Bebedouro-SP, foram *Heza*
insignis Stal. (Reduviidae), *Pentilia egena* e *Scymnus* sp.
(Coccinellidae), *Chrysopa* sp. (Chrysopidae), *Gyttona* sp. (Dro-
sophilidae), e os fungos *Aschersonia* sp., *Verticillium le-*
canii (Zimm.) Viegas e *Cladosporium* sp.

Segundo CARRERO (1983), *Aphytis lepidosaphes*
Comp. foi introduzido na França em 1976, para o controle de
Lepidosaphes beckii (Newm.), alcançando em alguns casos 90 -

95% de parasitismo. O autor ainda cita que *Parlatoria pergandi* Comst. foi parasitada por *A. diaspis* How., também *Encarsia inquirenda* (Silv.) (*Prospaltella inquirenda*) por *A. aonidae* (Merc.) (*Citrinus*, Compere), todos com níveis de parasitismo baixos. *Planococcus citri* Risso, foi parasitada por *Leptomastidea abnormis* (Gir.) e *Anagyrus bohemani* (West.), também a níveis insignificantes e *Saissetia oleae* (Ol) foi parasitada por *Metaphycus helvolus* (Comp.), *M. flavus* e *M. lounsburyi*.

STANSLY (1984) relata que *Chilocorus bipustulatus* L. foi estabelecido com sucesso em Oásis do norte da Nigéria, África do Sul, para o controle de *Parlatoria beanchardi* (Targ-Toz.)

ALMEIDA (1986) observando plantios de *Napolea cocherrillifera*, a palma forrageira, em Maceió-AL, observou larvas e adultos de *Pentilia egena* (Muls.) predando *Diaspis echinocacti* (Bouché).

Araujo* (1940) citado por ALMEIDA (1986), cita que *Pentilia egena* (Muls.), ataca em todos os estágios de seu desenvolvimento, várias pragas das plantas cítricas.

* ARAUJO, R.L. As joaninhas úteis. O Biológico, 6: 94-97, 1940.

silva* et alii (1968) e Gallo** et alii (1978), citados por ALMEIDA (1986), relatam que as cochonilhas, *Aonidiella aurantii* (Mask.), *Chrysomphalus ficus* (Ashm.), *Mytilococcus beckii* (Newm.), *Pinnaspis aspidistrae* (Sign.), *P. minor* (Mask.), *Orthezia praelonga* (Douglas), *Pseudococcus comstocki* (Kuw.), *Morganella longispina* (Morg.) (cochonilha da figueira), são todas predadas por larvas e adultos de *Penttilia egena* (Muls.).

2.7. Eficiência de coccinelídeos no controle biológico de cochonilhas

Muitos trabalhos têm sido desenvolvidos relacionando a eficiência de coccinelídeos no controle biológico de homópteros.

Hodek*** et alii (1965) citados por HODEK (1970), estudaram a capacidade de predação de *Coccinella septempunctata*

* SILVA, A.D. da; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.M.; SIMONI, L. Quarto catalogo dos insetos que vivem nas plantas no Brasil, seus parasitos e predadores. Parte II. 1º Tomo Insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro, Min. da Agricultura. Deptº de Defesa e Inspeção Agropecuária, 1968. 622p.

** 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. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Ed. Agron. Ceres, 1978. 531p.

*** HODEK, I.; NOVAK, K.; SKUHRAVY, V.; HOLMAN, J. The predation of *Coccinella septempunctata* L. on *Aphis fabae* scop. on sugar beet. Acta Entomol. Bohemoslov, 62: 241-53, 1965.

tempunctata (L.) sobre afídeos, observando que uma larva do coccinelídeo durante todo o período jovem consumiu 350 indivíduos de *Microlophium urticae* Scop.; 400 *Aphis fabae* Scop.; 629 *Aphis frangulae* Kalt.; 297 *Rhopalosiphum padi* L.; 316 *Brevicoryne brassicae* L.; 373 *Schizaphis graminum* Rond. e 100 *Macrosiphum euphorbiae* Thomas.

Segundo AWADALLAN & KHALILL (1981), *Coccinella septempunctata* L., quando criada a uma temperatura média de 21,3°C e 56,4% de umidade relativa, consumiu nos quatro estádios larvais que duraram 13,5 dias, 272 indivíduos de *Aphis fabae* Scop. Fêmeas adultas que viveram 31 dias e colocaram 663 ovos cada uma, consumiram em média 38,5 afídeos por dia.

Segundo GUMOVSKA (1982), *Coccinella septempunctata* L., quando adultos, consomem 150 - 200 afídeos de *Aphis fabae* Scop. por dia e 6.700 a 9.000 durante todo o ciclo de vida (cerca de 90 dias).

2.8. Efeito de inseticidas sobre inimigos naturais de cochonilhas

Segundo CAMPBELL & HUTCHINS (1952), parathion e EPN foram altamente tóxicos aos predadores *Adalia bipunctata* (L.), *Cycloneda munda* (Say.), *Hippodamia convergens*, *Olla abdominalis* (Say.), *Scymnus* sp., *Coleomegilla maculata* (Deg.) e *Coccinella* - 9 - *notata*, em laboratório. Em campo, diel-drin foi menos tóxico aos predadores do que DDT e toxaphene,

e dos predadores estudados, *H. convergens* foi a espécie mais tolerante aos inseticidas.

BARTLETT (1958) estudando a toxicidade de aficidas a *Therioaphis maculata* (Buck) e *Hippodamia convergens* (G-M), observou que a LD 95 para o afídeo e para a conservação do coccinelídeo foi mais alta em sulfato de nicotina e decresceu com shradan, demeton, trition, fosdrin, extrato de piretro, lindane, BHC, toxophene, paration, malation rotenona. O autor relata ainda que devido a alta toxicidade de demeton ao afídeo e efeito favorável sobre os coccinelídeos e parasitos, pode ser o mais prático aficida no controle integrado de *T. maculata* em alfafa.

Segundo HAMILTON & KIECKHEFER (1969) os valores da LD 50 de malation e paration para *Macrosiphum avenae* (F.) e os predadores *Hippodamia convergens* (G-M), *Nabis americana* Coragon, *Chrysopa carnea* (Sephes) indicaram que os predadores foram menos vulneráveis aos inseticidas do que o afídeo.

MOFFITT et alii (1972) estudaram os efeitos de meia dosagem e dosagem completa de oito inseticidas sobre *Hippodamia convergens* (G-M), em laboratório e campo. Os autores observaram que, dentre os inseticidas estudados, encontrou-se aqueles que foram altamente tóxicos e outros menos tóxicos, dependendo da metodologia empregada.

Segundo EICHLER & REIS (1976), entre os inseticidas usados na cultura do trigo para o controle de afídeos, existem produtos seletivos, de baixa, mediana e alta toxicidade aos predadores *Cycloneda sanguinea* (L.) e *Eriopis connexa* (Gum.).

Segundo GRAVENA & BATISTA (1979a) ordem decrescente de toxicidade de inseticidas ao complexo de predadores da cultura do sorgo foi: parathion (95%) > endosulfan (50%) > dissulfoton (39%) > sacarose (33%) > proteína (24%).

GRAVENA & BATISTA (1979b) estudando a seletividade de inseticidas a inimigos naturais do pulgão *Schizaphis graminum* (Rond.) em sorgo, observaram que pirimicarb nas dosagens de 0,001; 0,01 e 0,02 kg/ha foi seletivo às larvas de *Scymnus* sp. A toxicidade decrescente ao complexo de predadores do afídeo foi: malation (65%) > demeton metil (57%) > pirimicarb 0,08% (54%) > dissulfoton (53%) > pirimicarb 0,04% (47%) > pirimicarb 0,02% (39%) > proteína (36%) > pirimicarb 0,01% (35%) > pirimicarb 0,001% (18%).

GRAVENA (1977), estudando a seletividade de inseticidas a *Cycloneda sanguinea* (L.), encontrou que os valores da LC 50 de endosulfan, pirimicarb, dimetoato, parathion, demeton metil, malation (larvas), malation (adultos) na ordem decrescente de seletividade relativa foram respectivamente, 25.965 ; 4.301; 166,4; 142,4; 120,8; 16,4 e 1,6 µg/ml.

GRAVENA (1978) relata que dissulfoton granulado no cartucho do sorgo, endosulfan e aldicarb em cobertura, foram seletivos aos microhimenópteros e ao complexo de predadores de *Schizaphis graminum* Rond. Pirimicarb e demeton a 0,0075 kg/ha foram eficientes contra o afídeo e seletivo a *Cycloneda sanguinea* L.. Malation na sub-dosagem de 0,115 kg/ha foi altamente tóxico às larvas de *C. sanguinea* e pouco tóxico às larvas de *Scymnus* sp..

PANIS (1980) relatou que 10 dias após a aplicação de metidation no controle de coccídeos em citros, os adultos de *Exochomus quadripustulatus* (L.) e *Chilocorus bipustulatus* (L.) reiniciaram a predação às ninfas remanescentes do tratamento.

Segundo SHARMA & ADLAKHA (1981) toxaphene, endosulfan e phosalone pareceram não ser tóxicos a *Coccinella septempunctata* (L.) enquanto que naled, fentoato, fenitrothion e ethion foram altamente tóxicos; sugerindo que os primeiros podem ser usados no controle integrado do afídeo *Brevicoryne brassicae* L. na presença do coccinelídeo.

2.9. Flutuação populacional de cochonilhas e seus inimigos naturais

De acordo com LARA et alii (1977) o pico populacional de *Cycloneda sanguinea* (L.) e *Toxoptera citricidus* (Kirk.) em *Citrus* spp., em Jaboticabal-SP, ocorre em

agosto-setembro, sendo esta ocorrência influenciada pela temperatura e umidade relativa do ar. Esta afirmação está de acordo com a citada em GALLO et alii (1978) em relação ao início das infestações das cochonilhas.

GRAVENA & FORNASIERI (1979) estudando a dinâmica populacional de cochonilhas em citros e seus predadores, correlacionaram-a com os fatores meteorológicos, observando que houve um decréscimo quase linear na população de *Mytilococcus beckii* (New.) de novembro de 1975 a novembro de 1976. Ocorreram picos em dezembro de 1975 e setembro-outubro de 1976. *Chrysomphalus ficus* (Ash.) teve picos em novembro dos anos estudados e *Pentilia egea* (Muls.) ocorreu em fevereiro-março e setembro-outubro de 1976. Somente a temperatura mostrou correlação positiva com as espécies estudadas.

NASCIMENTO & ZEM (1980) estudando a influência de tratos culturais em citros sobre a população de *Pinnaspis aspidistrae* (Sign.) em Cruz das Almas-BA, observaram que as maiores populações da cochonilha ocorreram no tratamento capina química, seguido pelos tratamentos grade permanente; grade no verão e ceifadora no inverno; ceifadora permanente e capina química mais tratamento fitossanitário.

RACCA & CASSINO (1980) fizeram levantamentos de homópteros associados às culturas cítricas no Rio de Janeiro e observaram que além de aleirodídeos e orteziídeos foram encontrados os dispidídeos *Pinnaspis aspidistrae* (Sign.)

e *Selenaspidus articulatus* (Marg.). Os autores relatam que este tinha sido o primeiro relato de *S. articulatus* no Estado do Rio de Janeiro.

2.10. Controle químico de cochonilhas

De ONG et alii (1927) desenvolveram estudos para investigar a possibilidade de se utilizar óleos minerais no controle de pragas de citros e sua adequação em misturas com inseticidas. Os autores relatam os principais subprodutos do petróleo que podem ser usados no controle de pragas, como atuam na praga e na planta e a adequação de cada tipo de subproduto e suas misturas com inseticidas ou entre eles para cada tipo de inseto visado.

Segundo Smith* (1932) citado por EBELING (1936), o prolongado processo fisiológico de enfraquecimento que mata as cochonilhas, se deve à presença do óleo mineral na carapaça do inseto ou devido ao contato do óleo com a derme do corpo do inseto.

EBELING (1936) estudando os efeitos de óleos minerais sobre vários estágios de desenvolvimento de *Aonidiella aurantii* (Mask.), concluiu que:

* SMITH, R.H.. Experiments with toxic substances in highly refined spray oils. J. of Econ. Entom., 5:988-90, 1932.

- A diminuição da população da cochonilha se deve ao impedimento à fixação das ninfas nas superfícies tratadas por mais de 1 mês.
- Os estádios imaturos da cochonilha são mais fáceis de serem controlados que os adultos, devido possuírem a proteção da carapaça, permitindo a respiração através dos espiráculos que não são marginais.
- A maioria dos adultos são mortos pela penetração do óleo nas traqueias.
- Os adultos com suas proteções levantadas em relação ao substrato são mais vulneráveis.
- Os óleos minerais podem atravessar através da carapaça.
- Certa porcentagem dos descendentes de cochonilhas tratadas com subdosagens de óleos minerais, morrem antes de nascer ou nascem antes de produzirem seus apêndices.
- Devido a absorção do óleo pela casca do tronco e ramos da planta, e formação de uma camada insignificante de óleo nestas superfícies; o controle destas cochonilhas se torna difícil com estas substâncias.

De acordo com WOGLUM & LAFOLLETTE (1934), a combinação de uma pulverização com óleo mineral e uma fumigação cianídrica, proporcionaram bom controle de cochonilhas em pomares cítricos que não podiam ser controlados pela simples pulverização. O autor conseguiu até 99% de controle de co-

chonilhas pela combinação óleo-fumigação, isto porque o óleo atua mais nos frutos e folhas, enquanto a fumigação nos ramos e tronco.

CARMAN (1956), desenvolvendo testes em campo para o controle de *Aonidiella aurantii* (Mask.), observou que malation pode ser usado efetivamente no controle de baixas a moderadas infestações da cochonilha, mas que dosagens altas de 1 kg de 25% de malation pó-molhável em 450 litros de água devem ser aplicados em explosões populacionais. Malation pode ser ainda misturado com paration e em qualquer proporção com óleos minerais, não sendo fitotóxico e não causando desequilíbrio de ácaros e outras pragas.

Segundo JEPPSON & CARMAN (1974), *Aonidiella aurantii* (Mask.) não foi eficientemente controlada pela aplicação a baixo-volume de óleos minerais, malation, azinfos e til e carbaril individualmente, mas sim pela aplicação a baixo-volume de parathion e pela combinação de óleo mineral com malation, azinfos etil e carbaril.

Segundo ELMER et alii (1982), nenhuma cochonilha de *Aonidiella aurantii* (Mask.) sobreviveu a imersão em emulsão de clorpirifos-óleo, metidation-óleo e paration-óleo, nenhum ácaro de *Panonyclus citri* (Mc.Gregor), sobreviveu aos mesmos inseticidas após terem sido mergulhados com os ramos de citros e nenhuma cochonilha de *Pseudococcus comstocki* (Kuw.), sobreviveu após terem sido mergulhadas em

clorpirifos-etil, em tubérculos de batata, oito dias após o tratamento.

Segundo MARICONI (1958) na Flórida o controle químico de cochonilhas é feito com paration adicionado a óleos minerais e em São Paulo, com óleos minerais principalmente.

GALLO et alii (1978) indicam que o controle químico de cochonilhas deve ser feito com óleos minerais a 1%, aplicado fora das horas mais quentes do dia e iniciados em setembro, época de início das infestações. Os autores relatam ainda que para aumentar a eficiência no controle, deve-se adicionar aos óleos minerais inseticidas fosforados em metade da dosagem recomendada, dobrando-se o período de carência dos inseticidas, indicando os seguintes fosforados, amidition, azinfos-etil, carbofenotion, diazinon, paration-etil, malation e metidation.

Segundo MORETTI et alii (1986) o tratamento com aldicarb granulado no solo no controle de *Selenaspidus articulatus* (Morg.), iniciou sua eficiência a partir do 23º dia, tendo sua eficiência aumentada pela aplicação de óleo mineral. Carbaril + óleo mineral foi ineficiente e carbofenotion proporcionou bom controle entre 10 e 23 dias.

Segundo LUCCHESI et alii (1986) o tratamento óleo mineral a 1% em mistura com dimetoato a 0,025% i.a. foi eficiente no controle de *Selenaspidus articulatus* após a pri

meira aplicação. Aldicarb a 5 g.i.a. por planta iniciou sua eficiência de controle 30 dias após a aplicação permanecendo até 70 dias. Foi observado também que o pico populacional da cochonilha ocorre em janeiro-fevereiro, decrescendo a partir desta data devido principalmente à ação do fungo *Aschersonia aleyrodes*.

De acordo com LEÃO NETO et alii (1986), o único tratamento eficiente até 28 dias da aplicação no controle de *Selenaspidus articulatus* foi dimetoato a 0,025 g.i.a., pois a partir desta data a população da praga decresceu drasticamente devido a ação do fungo entomopatógeno *Aschersonia aleyrodes*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Biologia de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) abóboras sob condições de laboratório

O estudo da biologia de *P. aspidistrae* em condições de laboratório, foi realizado no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" durante os períodos de agosto a novembro de 1986. e janeiro a abril de 1987.

Devido não se ter encontrado na literatura especializada nenhum trabalho a respeito da biologia de *P. aspidistrae*, desenvolveu-se estudos biológicos do ciclo evolutivo do inseto a partir do ovo, criando-se a cochonilha sobre abóboras (cultivar Tetsukabuto, híbrido de *Cucurbita moschata* e *Cucurbita maxima*).

Durante o desenvolvimento do trabalho, os dados de temperatura e umidade relativa da sala de criação, foram obtidos por meio de um termohigrógrafo que registrou as seguintes variações médias, $23,54 \pm 0,58^{\circ}\text{C}$ e $80,52 \pm 2,40\%$ para o primeiro período, $25,70 \pm 0,52^{\circ}\text{C}$ e $87,76 \pm 1,40\%$ para o segundo.

Os estudos biológicos da cochonilha foram realizados em duas épocas diferentes, com a finalidade de observar se as condições climáticas de temperatura e umidade relativa do ar poderiam influenciar na duração dos parâmetros biológicos estudados.

Para a instalação dos experimentos, escolheu-se abôboras de mesmo porte, de forma aproximadamente arredondada e superfície uniforme para a padronização do trabalho.

As abôboras selecionadas foram lavadas com água e detergente para a eliminação de impurezas da superfície.

Durante os ensaios, elas foram acomodadas em suportes plásticos circulares, com formato de vaso, de dimensões 10,0; 11,0 e 8,0 cm de diâmetro menor, maior e altura, respectivamente (Figura 1, Pág. 30).

Os suportes contendo as abôboras foram mantidos em uma prateleira metálica de 200 x 100 x 30 cm, contendo 6 bancadas.

3.1.1. Ensaio nº 1

Neste ensaio, iniciado em agosto de 1986, utilizou-se 4 abôboras. Cada uma inoculada com mais ou menos 100 ovos retirados de uma mesma fêmea da criação estoque, obtida previamente. Os ovos foram inoculados na superfície superior das abôboras, sendo

FIGURA 1. Suporte plástico para a acomodação das abóboras.

FIGURA 2. Placa de petri com tela para a aplicação dos produtos químicos sobre os adultos de *C. sanguinea*.

FIGURA 3. Placa de petri com disco de folha de citros utilizada para a aplicação de produtos químicos sobre o substrato

FIGURA 4. Placa plástica contendo um círculo de folha de citros com uma colônia de *P. aspidistrae*.

colocada uma fita de algodão circular ao redor dos ovos, um decida com água destilada diariamente para a manutenção da umidade relativa alta, evitando assim a dessecação dos ovos. Foram ainda mantidas placas de petri de 14 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura com água entre as abóboras, para auxiliar na manutenção da umidade relativa do ar ambiental.

As observações foram realizadas diariamente a partir da eclosão das ninfas, levando as frutas para exame em um microscópio estereoscópio binocular com aumentos de 10 a 30 vezes.

Após a eclosão das ninfas, foram selecionadas 10 fêmeas, baseando-se em características morfológicas particulares de cada sexo, para estudar os seguintes parâmetros biológicos:

- período de incubação dos ovos colocados nas abóboras.
- duração das fases ninfais. primeiro, segundo e terceiro estádios.
- período de aparecimento das formas adultas de machos e fêmeas.
- período de pré-oviposição.
- início da oviposição.
- período de oviposição, capacidade de postura e número de ovos por dia.
- período de pós-oviposição.

- longevidade.
- ciclo total de vida.

A análise dos dados foi realizada pela determinação das médias, com os respectivos intervalos de confiança ao nível de 95% de probabilidade e se encontram na Tabela 1.

3.1.2. Ensaio nº 2

Neste ensaio, iniciado em janeiro de 1987, utilizaram-se 10 abôboras, sendo instalado do mesmo modo e com os mesmos materiais e metodologia do ensaio nº 1. Os aspectos biológicos estudados foram os mesmos do ensaio anterior, sendo os dados também analisados pela determinação das médias e seus respectivos intervalos de confiança, e se encontram na Tabela 2.

3.1.3. Dados biológicos complementares

A partir da criação estoque, estudaram-se outros dados biológicos, tais como:

- tipo de reprodução da espécie;
- proporção e razão sexual;
- descrição morfológica dos estádios ninfais e estágio adulto de machos e fêmeas.

Para a determinação do tipo de reprodução foram utilizadas 4 abôboras, com 10 fêmeas em cada uma, obtidas do

mesmo modo como se fez no ensaio nº 1. Os machos foram eliminados e as abôboras foram isoladas de outros possíveis machos em uma gaiola de P.V.C. de 15 cm de diâmetro e 20 cm de altura. Após a segunda muda das fêmeas, ou seja, início do terceiro estágio ninfal foram feitas observações diárias no comportamento delas.

Para a determinação da proporção e razão sexual, utilizaram-se 5 abôboras, onde se inoculou 100 ovos em cada uma, sendo estas fêmeas diferentes. Os machos e fêmeas da mesma geração foram contados após a eclosão das ninfas, onde se aplicou a fórmula citada por SILVEIRA NETO et alii (1976).

$$RS = \frac{\text{nº de fêmeas}}{\text{nº de fêmeas} + \text{nº de machos}}$$

A descrição morfológica dos estádios ninfais e estágio adulto de machos e fêmeas foi feita à medida em que o ciclo evolutivo da cochonilha foi se desenvolvendo.

3.2. Eficiência de predadores no controle biológico de *P. aspidistrae*

O experimento foi realizado também no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", durante o período de abril a julho de 1987.

Para a determinação da capacidade de predação

de *P. aspidisthae* por coccinelídeos e outros predadores, foram coletados em plantas cítricas, sobre colônias de cochonilha, alguns predadores dos gêneros *Exoplectra*, *Scymnus*, *Stethorus* e *Chrysopa*. As colônias de cochonilhas foram coletadas em pomares infestados para serem fornecidas como alimento diariamente aos predadores.

Os predadores individualizados foram mantidos em placas plásticas de 6,5 cm de diâmetro e 2 cm de altura, com papel de filtro no fundo e um chumaço de algodão úmido para manter a umidade do ar no ambiente interno das placas, evitando a dessecação do disco de folha de citros contendo uma colônia com o número conhecido de cochonilhas.

Durante o desenvolvimento do experimento, foi mantido na sala do laboratório um termohigrôgrafo que registrou $21,57 \pm 0,54^{\circ}\text{C}$ de temperatura e $95,16 \pm 0,80\%$ de umidade relativa.

As avaliações foram feitas diariamente contando-se o número de cochonilhas consumidas por cada predador. Foram avaliados os seguintes parâmetros:

- consumo médio diário e total dos estádios larvais e estágio adulto de coccinelídeos do gênero *Scymnus*.
- consumo médio diário de adultos de coccinelídeos dos gêneros *Exoplectra* e *Stethorus*.
- consumo médio diário de larvas do gênero *Chrysopa*.

Os resultados encontram-se na Tabela 3.

3.3. Efeito de inseticidas sobre os adultos do coccinelídeo *Cycloneda sanguinea* (L.)

Os ensaios foram desenvolvidos no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", durante os períodos de 26/09 a 27/09 e 23/12 a 26/12/1986.

3.3.1. Ensaio nº 1 - Aplicação direta sobre os adultos.

Os coccinelídeos foram coletados em campos de trigo do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Realizou-se uma coleta manual, utilizando-se tubos de ensaio de tamanho 2,5 cm de diâmetro e 8,5 cm de altura, adequados para a captura dos predadores nas panículas das plantas de trigo.

Após a coleta os insetos foram mantidos em uma gaiola medindo 30 x 30 x 55 cm delimitada por uma rede de malha fina o suficiente para evitar a fuga dos insetos. Os predadores foram alimentados com o pulgão da couve e uma mistura de proporções iguais de mel e levedura de cerveja.

Para a instalação do experimento utilizou-se placas de petri de 9 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura, com papel de filtro no fundo. Para evitar a fuga dos insetos da placa, utilizou-se uma tela semelhante àquela da gaiola, presa com um elástico (Figura 2, Pág. 30).

A pulverização foi realizada através de Torre de Potter, à pressão de 5 lb/pol² e volume de calda de 150 l/ha, tendo sido aplicado 1 ml da solução inseticida por placa.

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado, constituindo-se de 10 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela foi constituída por uma placa contendo 10 coccinelídeos machos e fêmeas adultos.

Os defensivos e dosagens empregados de acordo com o Boletim Técnico nº 165 da CATI, foram:

Tratamento	grama ou ml ia/100l água
1. azinfos etil	80
2. diazinon	60
3. diametoato	50
4. malation	150
5. paration metil	60
6. Óleo mineral	1%
7. paration	45
8. abamectin	0,54
9. carbofenotion	150
10. testemunha	-

A aplicação foi realizada em 26/09/1986 e as avaliações 1, 2, 4, 8 e 24 horas após a aplicação. Após a aplicação os insetos foram alimentados com uma mistura de partes iguais de mel e levedura de cerveja. A contagem dos

insetos mortos foi feita tocando-se os insetos com um estilete sendo considerados mortos também aqueles incapazes de se locomover ou moribundos.

A temperatura e umidade relativa do ar durante o experimento foram, $21,6 \pm 0,74^{\circ}\text{C}$ e $86,7 \pm 2,0\%$.

Para a correção das porcentagens de mortalidade, usou-se a fórmula de Abbott sempre que necessário.

Para a análise estatística os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, onde x é o número de insetos mortos. A seguir, aplicou-se o teste de Tukey para a comparação das médias ao nível de 95% de probabilidade, sendo os resultados expressos nas Tabelas 4 a 8.

3.3.2. Ensaio nº 2 - Aplicação sobre o substrato (folhas de citros)

Foram coletadas larvas, pupas e adultos de *C. sanguinea* em cultura de algodão na região de Rio Claro - SP, de maneira semelhante a utilizada no Ensaio nº 1. Após a coleta, esperou-se até que as larvas e pupas dos insetos tornassem adultos, alimentando-se as primeiras com o pulgão da couve. Após a emergência dos adultos, estes foram confinados e alimentados do mesmo modo como se fez no Ensaio nº 1, até o momento de sua utilização.

Para a instalação do experimento, utilizou-se

placas de petri de 9 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura, no fundo das quais se colocou uma camada de algodão hidrófilo que era umedecida diariamente com água destilada para manter a turgidez do substrato. Sobre a camada de algodão, colocaram-se os círculos de folhas de citros com 7,5 cm de diâmetro. Para a fixação do círculo sobre a camada de algodão, utilizou-se uma fita também de algodão hidrófilo colocada na periferia do círculo de folhas de laranja (Figura 1, Pág 31).

A pulverização sobre o substrato foi realizada através de Torre de Potter sob pressão de 5 lb/pol² e volume de calda de 150 l/ha, sendo aplicado 1 ml da calda por placa.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, constituindo-se de 6 tratamentos e 3 repetições. Cada parcela foi representada por uma placa de petri, sendo colocado 24 e 48 horas após a aplicação 10 coquelelideos machos e fêmeas adultos em cada placa.

Os defensivos e dosagens utilizados de acordo com o Boletim Técnico nº 165 da CATI, foram:

Tratamento	grama ou ml i.a./100 l água
1. dimetoato	50
2. malation	150
3. Óleo mineral	1%
4. abamectin	0,54
5. carbofenotion	150
6. testemunha	-

A aplicação foi realizada em 23/12/1986 e as inoculações dos predadores foram feitas 24 horas após (24/12) e 48 horas após (25/12). As avaliações foram feitas a 1, 2, 4, 8 e 24 horas após a inoculação, sendo neste período os insetos alimentados com uma mistura de igual proporção de mel e levedura de cerveja. A contagem dos insetos mortos também foi realizada tocando-se os insetos com um estilete apropriado, sendo considerados como mortos, os imóveis, os moribundos e os altamente intoxicados.

A temperatura e umidade relativa do ar durante o experimento foram, $23,22 \pm 0,48^{\circ}\text{C}$ e $96,5 \pm 1,40\%$.

Sempre que necessário utilizou-se a fórmula de "Abbott" para corrigir a mortalidade.

Para análise estatística, os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, onde x é o número de insetos mortos. A seguir aplicou-se o teste de Tukey a 95% de probabilidade para a comparação das médias, sendo os resultados encontrados nas Tabelas 9 a 18.

3.4. Controle químico de *P. aspidistrae*

Os experimentos de controle químico de *P. aspidistrae* foram realizados no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", durante o período de 23/04 a 17/05 de 1987.

3.4.1. Experimento nº 1. Controle de ninfas de segundo estágio ninfal de machos e fêmeas da cochonilha.

Coletaram-se em campo, folhas de citros infestadas com colônias de cochonilha, contendo indivíduos machos e fêmeas no segundo estágio de desenvolvimento ninfal. Foram cortados círculos das folhas de citros de 5,5cm de diâmetro, contendo as colônias com número conhecido de ninfas localizados aproximadamente na região central do círculo. Estes foram acomodados em placas plásticas de dimensões 6,5 cm de diâmetro e 1 cm de altura, contendo uma camada de algodão hidrófilo no fundo que era umedecida diariamente com água destilada para a manutenção da turgidez dos círculos das folhas de citros. Estes círculos, contendo os insetos, foram fixados sobre a camada de algodão por uma fita também de algodão colocada na periferia (Figura 4, Pág. 31).

Para a pulverização, utilizou-se um pulverizador tipo ARPRESS, modelo 5, acoplado a um compressor de tamanho médio, marca DOUAT. A pressão utilizada para a aplicação foi 20 lb/pol² e o volume de calda gasto foi de 400 l/ha.

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado. O 1º ensaio constituiu-se de 18 tratamentos e 3 repetições, sendo cada parcela representada por uma placa plástica com uma colônia de cochonilhas.

3.4.2. Experimentos nºs. 2 e 3 - Controle de ninfas de machos e fêmeas no terceiro estágio ninfal

Estes ensaios foram desenvolvidos sobre abôboras. As abôboras foram lavadas, colocadas em suportes plásticos e inoculadas com ovos de cochonilha do mesmo modo como se procedeu na biologia (3.1.1).

Assim que as ninfas atingiram o terceiro estágio do desenvolvimento ninfal, procedeu-se a montagem dos experimentos.

Para a pulverização utilizou-se um pulverizador tipo ARPRESS, modelo 5, acoplado a um compressor de tamanho médio, marca DOVAT. A pressão utilizada para a aplicação foi de 20 lb/pol² e o volume de calda gasto foi 400 l/ha.

O delineamento estatístico adotado foi inteiramente casualizado. O segundo e terceiro experimentos, constaram de 18 tratamentos e 4 repetições, cada abóbora representou um tratamento e cada colônia da abóbora representou uma parcela, com número de machos e fêmeas variável, previamente contados, sendo 4 parcelas por abóbora.

Os inseticidas e dosagens empregadas de acordo com o Boletim Técnico nº 165 da CATI foram:

Produto	grama ou ml i.a./100 l. água
1. óleo mineral	1%
2. azinfos etil	80
3. azinfos etil-óleo mineral	40 + 1%
4. diazinon	60
5. diazinon-óleo mineral	30 + 1%
6. dimetoato	50
7. dimetoato-óleo mineral	25 + 1%
8. malation	150

continuação.

Produto	grama ou ml i.a./ 100 l. água
9. malation - óleo mineral	75 + 1%
10. carbofenotion	150
11. carbofenotion - óleo mineral	75 + 1%
12. paration	45
13. paration - óleo mineral	22,5 + 1%
14. paration metil	60
15. paration metil - óleo mineral	30 + 1%
16. metidation	200
17. metidation - óleo mineral	100 + 1%
18. testemunha	-

A aplicação no primeiro ensaio foi realizada em 29/04/1987 e as avaliações foram feitas 2 dias (01/05), 5 dias (04/05) e 9 dias (08/05/1987) após a aplicação. No segundo e terceiro ensaios a aplicação foi feita em 23/04/1987 e as avaliações foram realizadas 2 dias (25/04), 7 dias (30/04), 14 dias (07/05) e 21 dias (14/05/1987) após a aplicação para machos e 6 dias (29/04), 12 dias (05/05), 18 dias (11/06) e 24 dias (17/05/1987) após a aplicação para fêmeas.

As contagens do número de insetos mortos foram feitas sob um microscópio-estereoscópico de 10 a 30 aumentos.

A temperatura e umidade relativa do ar durante o desenvolvimento dos experimentos foram: $21,81 \pm 0,48^{\circ}\text{C}$ e $94,67 \pm 1,10\%$.

Para a análise estatística, foram calculadas as porcentagens de mortalidade de cada parcela, nas respectivas avaliações devido ser diferente o número de insetos em cada parcela. Os dados foram transformados em $\text{arc. sen} \sqrt{\frac{P}{100}}$, onde P é a porcentagem de mortalidade. A seguir aplicou-se o teste Tukey para comparação das médias ao nível de 95% de probabilidade.

Sempre que necessário, corrigiu-se as médias pela fórmula de Abbott , para se ter médias reais.

Os resultados se encontram nas Tabelas 19 a 29.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Biologia de *P. aspidistrae* em abóboras sob condições de laboratório

Os resultados da biologia de *P. aspidistrae* estão expressos nas Tabelas 1 e 2.

TABELA 1. Ciclo biológico de fêmeas de *P. aspidistrae* no período de agosto a novembro de 1986.

Parâmetro	Nº de dados	Duração $\pm$ s.e.	CV%	I.V.
Ovo	40	5,83 $\pm$ 0,70	38,66	2 - 10
1º Estádio	40	5,85 $\pm$ 0,50	27,52	3 - 9
2º Estádio	40	10,20 $\pm$ 0,60	18,73	7 - 14
3º Estádio	40	21,87 $\pm$ 0,72	10,41	18 - 25
Aparec. Adultos	40	37,93 $\pm$ 0,86	7,29	31 - 42
Pré-oviposição	40	3,65 $\pm$ 0,58	50,99	1 - 9
Início oviposição	40	41,58 $\pm$ 0,64	4,95	39 - 46
Oviposição	40	25,67 $\pm$ 0,98	12,29	20 - 30
Ovos/dia	40	5,55 $\pm$ 0,48	27,93	2 - 9,2
Ovos/fêmea	40	145,97 $\pm$ 14,10	30,71	50 - 229
Pós-oviposição	40	4,07 $\pm$ 0,58	46,29	1 - 8
Long. Adultos	40	33,65 $\pm$ 1,34	12,76	26 - 44
Ciclo total	40	71,37 $\pm$ 1,40	6,25	62 - 80

s Intervalo de confiança

I.V. Intervalo de variação

CV Coeficiente de variação

TABELA 2. Ciclo biológico de fêmeas de *P. aspidistrae* no período de janeiro a abril de 1987.

Parâmetro	Nº de dados	Duração $\pm$	s	CV%	I.V.
Ovo	100	4,47 $\pm$	0,34	37,81	2 - 8
1º Estádio	100	5,34 $\pm$	0,16	14,14	4 - 7
2º Estádio	100	7,24 $\pm$	0,20	13,89	6 - 9
3º Estádio	100	18,61 $\pm$	0,34	9,28	13 - 23
Aparec. Adultos	100	31,17 $\pm$	0,44	7,19	27 - 37
Pré-oviposição	100	2,50 $\pm$	0,20	40,80	1 - 5
Início oviposição	100	33,67 $\pm$	0,44	6,59	29 - 41
Oviposição	100	22,65 $\pm$	1,40	23,38	10 - 30
Ovos/dia	100	6,32 $\pm$	0,32	25,89	2,7 - 12,8
Ovos/fêmea	100	139,84 $\pm$	7,6	27,25	60 - 249
Pós-oviposição	100	2,87 $\pm$	0,32	56,39	1 - 7
Long. Adultos	100	28,01 $\pm$	1,00	18,06	17 - 38
Ciclo total	100	59,17 $\pm$	0,92	7,83	48 - 69

s Intervalo de confiança

I.V. Intervalo de variação

CV Coeficiente de variação

Os ovos da cochonilha *P. aspidistrae* tem a forma elíptica, com a extremidade posterior pouco mais afilada, possuindo coloração em geral rosa claro, medindo 0,2 a 0,3 mm de comprimento e 0,1 a 0,15 mm de largura. Foram observados ovos com dupla coloração, branco-leitoso na região posterior e rosa claro na anterior, estes dando origem em maior porcentagem a indivíduos fêmeas. Estes ovos são facilmente distinguíveis dos outros e são ovipositados isoladamente, não apre

sentando uma sequência de oviposição de colorações diferentes como observou BROWN & BENNETT (1957), BENNETT & BROWN (1958), em *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.).

Foi observada uma tendência de fêmeas colocarem ovos que, em geral, deram origem a machos nas primeiras oviposições e ovos que, em maior porcentagem, deram origem a fêmeas nas últimas oviposições, independentemente da cor, pois as últimas oviposições também são de coloração rosa claro. Pode-se afirmar então que, em geral, ovos com duas cores dão origem em maior número a fêmeas e ovos de uma só cor dão origem a machos e fêmeas.

Pode-se observar também que certas fêmeas produziram quase em sua totalidade indivíduos do sexo masculino e outras fêmeas indivíduos do sexo feminino, sendo esta última observação raramente observada. Provavelmente, estas ocorrências estão relacionadas com o atraso na cópula, pois de acordo com a maioria dos autores consultados na literatura, o atraso na cópula leva a fêmea a produzir um maior número de descendentes do sexo masculino, em relação a fêmeas que são copuladas logo após a maturidade.

Os ovos de *P. aspidistrael* são ovipositados presos uns aos outros, semelhante aos elos de uma corrente, que se quebram com os movimentos da fêmea, ficando depositados sob a carapaça da mãe. As fêmeas podem ovipositar por um período superior a 30 dias, sendo que com o decorrer deste período, vão se tornando cada vez menores sobre a carapaça, dando lugar aos ovos, o mesmo tendo sido observado por MARICONI (1958) em *Chrysomphalus aonidum* (L.). Devido ao longo período de oviposição, os ovos apresentam um desenvolvimento embrionário bastante variável, podendo observar embriões bem definidos naqueles nos quais as ninfas estão prestes a eclodir. Os períodos de incubação nas condições dos experimentos foram em média $5,83 \pm 0,7$ e $4,47 \pm 0,34$ dias nas épocas fria e quente estudadas.

Após o período de incubação, nascem as ninfas sendo os machos e as fêmeas semelhantes nos primeiros dias. Após 2 - 3 dias, pode-se notar dimorfismos sexuais nas ninfas, apresentando a fêmea uma pulverulência circular abrangendo os bordos da parte posterior do corpo, o mesmo não sendo notado nas ninfas macho. As ninfas após a eclosão, apresentam-se com três pares de pernas e antenas nítidas e caminham aleatoriamente até encontrarem um local para se fixarem. Os machos geralmente fixam-se próximos a mãe e as fêmeas em geral vão bem mais longe, sendo estas responsáveis pela propagação da espécie sobre os hospedeiros onde se encontram.

Após um período de $5,85 \pm 0,5$ e $5,34 \pm 0,16$

dias, dependendo da estação, ocorre a mudança para o segundo estágio ninfal, sendo mais nítida as diferenças sexuais dos indivíduos. As fêmeas neste estágio são mais planas, de coloração marrom brilhante, mostrando uma exuvia aberta como um zipper até a metade do corpo. Os machos são mais côncavos, de coloração pouco mais clara que as fêmeas, mostrando na extremidade posterior uma pequena porção de pulverulência. Neste estágio os indivíduos apresentam 0,5 e 0,4 mm de comprimento para machos e fêmeas, respectivamente, por 0,2-0,3 mm de largura.

Após um período de $10,2 \pm 0,6$ e $7,24 \pm 0,2$, dependendo da temperatura, ocorre outra muda, entrando os indivíduos no terceiro estágio ninfal, onde a diferenciação sexual das ninfas se tornam ainda mais evidentes, os machos permanecem com a exuvia do segundo estágio, sob o qual na parte posterior do corpo, começa a formar três pontos de pulverulência, dois deles lateralmente e simetricamente dispostos em relação ao mediano. Estas pulverulências vão crescendo por todo o terceiro estágio, onde formarão uma cobertura com 3 carenas paralelamente dispostas sobre o corpo do inseto. Ao final do desenvolvimento deste estágio, os machos entram em uma etapa, podendo ser considerada de pupa, com dimensões de 1,0 a 1,5 mm de comprimento por 0,3 a 0,5 mm de largura. As fêmeas produzem, através das glândulas hipodérmicas, secreções cerosas de coloração marron claro, que se une à exuvia do segundo ínstar. A cada 2 dias, aproximadamen

te e à medida em que o inseto vai crescendo, há produção de mais secreções em forma de lâminas, sendo juntadas às anteriores, terminando com a formação de uma carapaça com formato de concha de coloração marron mais escura, com a extremidade anterior mais afilada, sendo a exuvia do ínstar anterior facilmente notada e destacável. Ao final da formação das carapaças, estas apresentam 2,0 a 2,5 mm de comprimento por 1,0 mm de largura.

No decorrer de um período de 28 a 31 e 25 a 28 dias do nascimento das ninfas e de acordo com a temperatura, emergem os machos adultos que saem a procura de fêmeas para a cópula, não se alimentando e vivendo de 1 a 2 dias neste estágio. Possuem coloração alaranjada a vermelho, com comprimento de 0,5 a 0,7 mm, antenas longas com pilosidade em toda a sua extensão, três pares de pernas normais e cabeça, torax e abdome bem definidos, este último com um longo prolongamento terminal; possuem ainda um par de asas membranosas com nervuras reduzidas, não tendo sido observados balancins.

Ao final de um período médio de $21,87 \pm 0,72$ e $18,61 \pm 0,34$ dias depois da última muda, de acordo com a estação, as fêmeas terminam de construir suas carapaças sendo esta formada por 8 - 9 crescimentos de camadas semi-circulares justapostas. O aparecimento de fêmeas adultas, considerado após o término da construção da carapaça, ocorre $37,93 \pm 0,86$ e $31,17 \pm 0,44$ dias após o nascimento destas, também de acordo com a temperatura.

A cópula ocorre provavelmente durante o terceiro estágio ninfal, ou seja, logo após a emergência dos machos da mesma geração, estando de acordo com TOLEDO (1940), BENNETT & BROWN (1958), quando trabalharam com *Chrysomphalus aonidum* e *Pseudaulacaspis pentagona* respectivamente.

A cópula é condição necessária para a produção de qualquer ovo. Foi observado que fêmeas isoladas dos machos durante o período normal da cópula, não produziram nenhum descendente, havendo um prolongamento do período de terceiro estágio de 36 a 68 dias quando comparado ao período normal, onde a cópula ocorre após a maturidade sexual. Observou-se também que à medida em que o tempo passa, sem que a cópula ocorra, as fêmeas passam a expor o pigídio fora da carapaça, numa tentativa de talvez facilitar a cópula ou atrair mais facilmente o macho, chegando a deixar completamente a carapaça em alguns casos, o mesmo sendo observado por Stafford* (1947) em *Parlatoria oleae* (Colveê), citado por BENNETT & BROWN (1958). Caso a cópula não ocorra, as fêmeas acabam morrendo sem produzir ovos e, não sendo observado outro tipo de reprodução. Este comportamento também foi observado por TOLEDO (1940) em *C. aonidum* onde fêmeas chegaram a viver até 270 dias quando não copuladas, sendo a longevidade da espécie de 84 a 204 dias em condições normais.

O início do período de pré-oviposição de fê-

meas de *P. aspidistrae* foi considerado a partir do término da construção da carapaça, também término do crescimento da fêmea, sendo o final deste período, quando as fêmeas iniciaram a oviposição, fato observado pelo levantamento cuidadoso da parte posterior da carapaça por meio de um estilete. Estes períodos nas condições dos experimentos foram de $3,65 \pm 0,58$ e $2,5 \pm 0,2$ dias, de acordo com a temperatura. TOLEDO (1940) cita que o período de pré-oviposição começa após a segunda muda, ou seja, o início do terceiro estágio ninfal, onde ocorre a cópula, considerando o terceiro estágio ninfal, também de pré-oviposição, o mesmo tendo sido citado por BROWN & BENNETT (1957) e BENNETT & BROWN (1958) quando trabalharam com *C. aonidum* e *P. pentagona*, respectivamente.

O início da oviposição ocorreu $41,58 \pm 0,64$ e $33,67 \pm 0,44$ dias após o nascimento das ninfas e a fase de oviposição desenvolveu-se por um período médio de $25,67 \pm 0,98$ e $22,65 \pm 1,4$ dias, todos de acordo com as condições climáticas local. As fêmeas colocaram em média $5,55 \pm 0,48$ e $6,32 \pm 0,32$ ovos por dia e $145,97 \pm 14,1$ e $139,84 \pm 7,6$ ovos durante todo o período de oviposição, também de acordo com a estação.

Após o final das posturas, durante o período de pós-oviposição que durou $4,07 \pm 0,58$ e $2,87 \pm 0,32$ dias, as fêmeas começaram a secar, morrendo em seguida.

As fêmeas adultas apresentaram uma longevidade de $33,65 \pm 1,34$ e $28,01 \pm 1,0$ dias e um ciclo total de vida

de $71,37 \pm 1,4$ e $59,17 \pm 0,92$ dias, de acordo com a estação, período este dividido em três estádios ninfais e um estágio adulto, concordando com a maioria dos autores pesquisados quando estudaram outras espécies de diaspidídeos.

4.2. Dados biológicos complementares

O potencial de reprodução, sendo a velocidade na qual o indivíduo é capaz de reproduzir-se depende da razão sexual (rs), do número de descendentes (d) e do número de gerações anuais (n); e definido pela fórmula $Pr = (rs \times d)^n$ (SILVEIRA NETO et alii, 1976).

De acordo com as condições dos experimentos observou-se que a razão sexual da espécie foi 0,13, para uma proporção sexual média de 7:1, machos para fêmeas.

O número médio de ovos por fêmea nas duas épocas estudadas foi 143.

A duração média do ciclo da cochonilha nas duas épocas estudadas foi 65 dias, dando 5,6 gerações anuais.

$$\text{Então temos: } Pr = (0,13 \times 143)^{5,6}$$

$$Pr = 12.822.258 \text{ indivíduos/ano.}$$

4.3. Eficiência de predadores no controle biológico de *P. aspidistrae*

TABELA 3. Principais predadores de *P. aspidistrae* e capacidade de predação de larvas e adultos.

Espécie	Fase	Consumo/dia
<i>Exoplectra</i> sp.	Adulta	65,2
<i>Stethorus</i> sp.	Adulta	10,5
<i>Scymnus</i> sp.	Adulta	11,2
<i>Scymnus</i> sp.	Larval	23,8
<i>Chrysopa</i> sp.	Larval	48,8

Na Tabela 3, observa-se os predadores mais abundantes de *P. aspidistrae* encontrados nos pomares cítricos onde se desenvolveu os estudos de predação. Pelos resultados nota-se que *Exoplectra* sp. foi o predador mais eficiente, consumindo em média 65,2 cochonilhas por dia. Durante a fase larval *Chrysopa* sp. predou 48,8 indivíduos por dia, sendo bastante eficiente. O predador mais abundante foi *Scymnus* sp. larvas e adultos, tendo uma capacidade de predação de 23,8 e 11,2 cochonilhas por dia respectivamente. Em média as larvas de *Scymnus* viveram 15 dias, predando durante este período um total de 357 cochonilhas, enquanto que os adultos viveram 66,3 dias, predando durante esta fase 742 cochonilhas. Em geral, durante a vida toda, indivíduos de *Scymnus* predaram cerca de 1100 cochonilhas de *P. aspidistrae* com-

preendendo machos e fêmeas. Os adultos de *Stethorus* sp., menos freqüentes que *Scymnus*, mas mais freqüentes que *Exoplectra* e *Chrysopa*, consumiram em média 10,5 cochonilhas por dia.

Na literatura os trabalhos de eficiência de coccinelídeos no controle biológico de homópteros, se restringem nos estudos sobre afídeos, não tendo sido encontrado nada a respeito de cochonilhas.

4.4. Efeito de produtos químicos sobre adultos do coccinelídeo *Cycloneda sanguinea*

4.4.1. Aplicação direta sobre os adultos

As Tabelas de 4 a 8 mostram os resultados dos efeitos dos produtos químicos aplicados sobre adultos de *C. sanguinea*.

TABELA 4. Número de coccinelídeos mortos 1 hora após a aplicação nas diversas repetições e porcentagem de mortalidade. Piracicaba-SP, 26/09/1986.

Tratamento	REPETIÇÕES				Mortalidade (%)	
	1	3	3	4		
1 - azinfos etil	10	10	10	10	100,0	A
5 - paration metil	10	10	10	10	100,0	A
7 - paration	10	10	10	10	100,0	A
2 - diazinon	10	9	10	10	98,0	A
4 - malation	10	9	10	10	98,0	A
3 - dimetoato	8	6	9	8	78,0	A
6 - Óleo mineral	0	0	4	0	10,0	B
8 - abamectin	2	0	0	0	5,0	B
9 - carbofenotion	0	1	0	0	3,0	B
10 - testemunha	0	0	0	0	0,0	B

Porcentagem de mortalidade seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 5. Número de coccinelídeos mortos 2 horas após a aplicação nas diversas repetições e porcentagem de mortalidade. Piracicaba-SP, 26/09/1986

Tratamentos	REPETIÇÕES				Mortalidade (%)
	1	2	3	4	
1	10	10	10	10	100,0 A
2	10	10	10	10	100,0 A
3	10	10	10	10	100,0 A
4	10	10	10	10	100,0 A
5	10	10	10	10	100,0 A
7	10	10	10	10	100,0 A
6	0	0	6	0	15,0 B
8	2	1	0	0	8,0 B
9	0	3	0	0	8,0 B
10	0	0	0	0	0,0 B
CV %					15,83

TABELA 6. Número de coccinelídeos mortos 4 horas após a aplicação nas diversas repetições e porcentagem de mortalidade. Piracicaba, 26/09/1986.

Tratamentos	REPETIÇÕES				Mortalidade (%)
	1	2	3	4	
1	10	10	10	10	100,0 A
2	10	10	10	10	100,0 A
3	10	10	10	10	100,0 A
4	10	10	10	10	100,0 A
5	10	10	10	10	100,0 A
7	10	10	10	10	100,0 A
6	0	1	7	0	20,0 B
9	0	5	2	0	18,0 B
8	3	1	0	0	10,0 B
10	0	0	0	0	0,0 B
CV %					17,96

TABELA 7. Número de coccinelídeos mortos 8 horas após a aplicação nas diversas repetições e porcentagem de mortalidade. Piracicaba, SP, 26/09/1986.

Tratamentos	REPETIÇÕES				Mortalidade (%)
	1	2	3	4	
1	10	10	10	10	100,0 A
2	10	10	10	10	100,0 A
3	10	10	10	10	100,0 A
4	10	10	10	10	100,0 A
5	10	10	10	10	100,0 A
7	10	10	10	10	100,0 A
9	5	7	4	3	48,0 AB
6	0	2	10	1	33,0 BC
8	4	2	0	0	15,0 BC
10	0	0	0	0	0,0 C
CV %					16,80

TABELA 8. Número de coccinelídeos mortos 24 horas após a aplicação nas diversas repetições e porcentagem de mortalidade. Piracicaba-SP, 27/09/1986.

Tratamentos	REPETIÇÕES				Mortalidade (%)
	1	2	3	4	
1	10	10	10	10	100,0 A
2	10	10	10	10	100,0 A
3	10	10	10	10	100,0 A
4	10	10	10	10	100,0 A
5	10	10	10	10	100,0 A
7	10	10	10	10	100,0 A
9	10	10	9	6	88,0 AB
6	3	7	10	4	60,0 AB
8	6	7	0	2	38,0 B
10	0	0	0	0	0,0 C
CV %					13,47

A expansão dos programas de controle integrado de pragas é limitada em parte pela natureza de algumas técnicas aplicadas, como por exemplo, o uso de inseticidas na maioria das vezes de amplo espectro de ação. Van Den Bosch & Stern^{*} (1974), citados por EICHLER & REIS (1976). O inseticida ideal não é aquele que elimina toda a população da praga e preserva a de inimigos naturais, pois caso isto acontecesse, os predadores e parasitos teriam que abandonar a área tratada por falta de alimento. Stern^{**} et alii (1959), citados por EICHLER & REIS (1976).

Os resultados deste trabalho foram analisados de acordo com a classificação de toxicidade de inseticidas aos predadores segundo Bartlett^{***} (1963), citado por EICHLER & REIS (1976), que adotou a seguinte escala: A (alta

* VAN DEN BOSCH, R. & STERN, V.M. The integration of chemical and biological control of arthropods pests. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 7:367-86, 1974.

** STERN, V.M.; SMITH, R.F.; VAN DEN BOSCH, R.; HAGEN, K.S. The integrated control concept. Hilgardia, Richmond 29(2):81-100, 1959.

*** BARTLETT, B.R. The contact toxicity of some pesticides residues to hymenopterous parasites and coccinellid predators. Journal of Econ. Entomology, College Park, 56:694-8, 1963.

mente tóxico), isto é, LT 50 <2 horas; M (medianamente tóxico), isto é, LT 50 <4 horas; B (baixa toxidez), isto é LT 50 <8 horas e S (seletivo, ou não tóxico), isto é LT 50 após 24 horas, sendo LT 50 o tempo requerido para matar 50% dos indivíduos.

Analisando-se os resultados da Tabela 7, observa-se, segundo Bertlett (1963) citado por EICHLER & REIS (1976), que carbofenotion e óleo mineral apresentaram baixa toxicidade (B), ou seja, permitiram uma sobrevivência maior que 50% dos coccinelídeos até 8 horas após a aplicação. Abamectin, de acordo com os resultados da Tabela 8, foi seletivo, porque 24 horas após a aplicação, somente 38% dos insetos morreram. Todos os outros inseticidas foram altamente tóxicos (A), pois mataram mais de 50% dos predadores até 2 horas da aplicação.

Em relação aos critérios estatísticos, pode-se observar que óleo mineral, abamectin e carbofenotion não diferiram da testemunha 1, 2 e 4 horas após a aplicação (Tabela 4, 5 e 6). Óleo mineral e abamectin não diferiram da testemunha 8 horas após a aplicação (Tabela 7) e todos os produtos diferiram da testemunha 24 horas após (Tabela 8). Óleo mineral e abamectin foram os menos tóxicos, apresentando 60 e 38% de mortalidade respectivamente após 24 horas da aplicação, sendo os mais seletivos.

4.4.2. Aplicação sobre o substrato (folhas de citros)

As Tabelas de 9 a 12 mostram os resultados dos efeitos de produtos químicos sobre adultos de *C. sanguinea*, inoculados sobre folhas de citros tratadas à 24 horas.

TABELA 9. Número de coccinelídeos mortos nas diversas parcelas 2 horas após o contato com o substrato tratado 24 horas antes e porcentagem de mortalidade. Piracicaba-SP, 24/12/1986

Tratamentos	REPETIÇÕES			Mortalidade (%)
	1	2	3	
2 - malation	10	10	10	100,0 A
1 - dimetoato	4	3	2	30,0 B
3 - óleo mineral	0	0	1	3,0 C
5 - carbofenotion	0	0	1	3,0 C
4 - abamectin	0	0	0	0,0 C
6 - testemunha	0	0	0	0,0 C
CV%				14,85

Porcentagem de mortalidade seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 10. Número de coccinelídeos mortos nas diversas parcelas 4 horas após o contato com o substrato tratado 24 horas antes e porcentagem de mortalidade. Piracicaba-SP, 24/12/1986.

Tratamentos	REPETIÇÕES			Mortalidade (%)	Abbott (%)
	1	2	3		
2	10	10	10	100,0	100,0 A
1	8	8	5	70,0	69,1 A
5	0	3	4	23,0	20,6 B
3	0	1	1	7,0	4,1 B
4	0	0	1	3,0	0,0 B
6	0	1	0	3,0	- B
CV%	21,28				

TABELA 11. Número de coccinelídeos mortos nas diversas parcelas 8 horas após o contato com o substrato tratado 24 horas antes e porcentagem de mortalidade. Piracicaba-SP, 24/12/1986.

Tratamentos	REPETIÇÕES			Mortalidade (%)	Abbott. (%)
	1	2	3		
2	10	10	10	100,0	100,0 A
1	10	10	9	97,0	96,9 A
5	4	5	5	47,0	45,4 AB
3	0	1	4	17,0	14,4 BC
4	0	0	2	7,0	4,1 C
6	0	1	0	3,0	- C
CV%	19,27				

TABELA 12. Número de coccinelídeos mortos nas diversas parcelas 24 horas após o contato com o substrato tratado 24 horas antes e porcentagem de mortalidade. Piracicaba-SP, 25/12/1986.

Tratamentos	REPETIÇÕES			Mortalidade (%)	Abbott. (%)
	1	2	3		
1	10	10	10	100,0	100,0 A
2	10	10	10	100,0	100,0 A
5	5	6	6	57,0	55,7 A
3	0	1	4	17,0	14,4 B
4	0	0	2	7,0	4,1 B
6	0	1	0	3,0	- B
CV%					18,73

Observando os resultados expressos nas Tabelas 9 a 12 e de acordo com a escala de toxicidade de Bartlett (1963), citado por EICHLER & REIS (1976), malation foi altamente tóxico (A) para os adultos de *C. sanguinea* (Tabela 9), duas horas após o contato com o substrato. Dimetoato (Tabela 10), mostrou mediana toxicidade (M), pois matou mais de 50% dos indivíduos 4 horas após a exposição às folhas tratadas. Os outros tratamentos carbofenotion, óleo mineral e abamectin mostraram-se seletivos (S).

Analisando estatisticamente os dados, observa-se que óleo mineral, carbofenotion e abamectin não diferiram da testemunha até 4 horas (Tabelas 9 e 10) e óleo mineral e abamectin também não o fizeram após 24 horas de exposição ao substrato (Tabelas 11 e 12).

Segundo estes resultados, pode-se afirmar que 24 horas após a aplicação dos produtos químicos sobre as folhas de citros, nas condições estudadas, os defensivos abamectin e óleo mineral foram seletivos aos adultos de *C. sanguinea*.

4.4.3. Aplicação sobre o substrato (folhas de citros)

As Tabelas 13 a 18 apresentam os resultados do efeito de produtos químicos sobre adultos de *C. sanguinea* expostos sobre folhas de citros tratados a 48 horas.

TABELA 13. Número de coccinelídeos mortos nas diversas repetições 1 hora após a exposição ao substrato tratado 48 horas antes e porcentagem de mortalidade. Piracicaba-SP, 25/12/1986.

Tratamentos	REPETIÇÕES			Mortalidade (%)
	1	2	3	
2 - malation	10	10	8	93,0 A
1 - dimetoato	0	0	0	0,0 B
3 - óleo mineral	0	0	0	0,0 B
4 - abamectin	0	0	0	0,0 B
5 - carbofenotion	0	0	0	0,0 B
6 - testemunha	0	0	0	0,0 B
CV%				6,89

Porcentagem de mortalidade seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 14. Número de coccinelídeos mortos nas diversas repetições 2 horas após a exposição ao substrato tratado 48 horas antes e porcentagem de mortalidade. Piracicaba-SP, 25/12/1986.

Tratamentos	REPETIÇÕES			Mortalidade (%)
	1	2	3	
2	10	10	10	100,0 A
3	3	2	0	17,0 B
1	0	1	3	13,0 B
4	0	0	0	0,0 B
5	0	0	0	0,0 B
6	0	0	0	0,0 B
CV%				25,69

TABELA 15. Número de coccinelídeos mortos nas diversas repetições 4 horas após a exposição ao substrato tratado 48 horas antes e porcentagem de mortalidade. Piracicaba-SP, 25/12/1986.

Tratamentos	REPETIÇÕES			Mortalidade (%)
	1	2	3	
2	10	10	10	100,0 A
1	2	8	8	60,0 AB
3	7	6	0	43,0 ABC
5	0	2	4	20,0 BC
4	0	1	1	7,0 BC
6	0	0	0	0,0 C
CV%				35,06

TABELA 16. Número de coccinelídeos mortos nas diversas repetições 8 horas após a exposição ao substrato tratado 48 horas antes e porcentagem de mortalidade. Piracicaba-SP, 25/12/1986.

Tratamentos	REPETIÇÕES			Mortalidade (%)
	1	2	3	
2	10	10	10	100,0 A
1	5	8	8	70,0 AB
3	7	6	0	43,0 ABC
5	0	3	4	23,0 BC
4	0	1	1	7,0 C
6	0	0	0	0,0 C
CV%				30,88

TABELA 17. Número de coccinelídeos mortos nas diversas repetições 24 horas após a exposição ao substrato tratado 48 horas antes e porcentagem de mortalidade. Piracicaba-SP, 26/12/1986.

Tratamentos	REPETIÇÕES			Mortalidade (%)
	1	2	3	
2	10	10	10	100,0 A.
1	8	9	8	83,0 A
3	7	6	1	47,0 AB
5	1	6	6	43,0 AB
4	2	1	1	13,0 BC
6	0	0	0	0,0 C
CV%				22,41

De acordo com a escala de toxicidade proposta por Bartlett (1963), citado por EICHLER & REIS (1976), pode-se observar nos resultados obtidos que após 48 horas da aplicação dos defensivos sobre o substrato, malation foi altamente tóxico (A) para os adultos de *C. sanguinea*, 2 horas após a exposição dos predadores ao substrato tratado (Tabela 14). Dimetoato mostrou mediana toxicidade (M) 4 horas após a exposição dos coccinelídeos (Tabela 15). Os produtos químicos óleo mineral, carbofenotion e abamectin, mostraram-se seletivos (S), após 24 horas do contato dos predadores (Tabela 17).

Os resultados indicam que 48 horas após a aplicação dos defensivos sobre as folhas de citros, abamectin, óleo mineral e carbofenotion foram seletivos dos predadores, nas condições estudadas.

De acordo com a análise estatística, observa-se que os tratamentos dimetoato, óleo mineral, abamectin e carbofenotion não diferiram da testemunha até 2 horas após da exposição dos predadores ao substrato. Os tratamentos óleo mineral, abamectin e carbofenotion, continuaram iguais a testemunha até 8 horas da exposição e 24 horas após, somente abamectin o fez, podendo ser considerado como seletivo.

Analisando conjuntamente os resultados das três condições estudadas, podemos afirmar que óleo mineral e carbofenotion, foram de baixa toxicidade aos predadores quando aplicados sobre os insetos e foram seletivos quando apli-

cados ao substrato. Estes efeitos de carbofenotion também foram observados por EICHLER & REIS (1976) em *C. sanguinea* e BARTLETT (1958) em *Hippodamia convergens* (G-M). Dimetoato foi altamente tóxico quando aplicado sobre os predadores, confirmando os resultados de EICHLER & REIS (1976) e moderadamente tóxico quando aplicado sobre o substrato. Malation foi altamente tóxico aos predadores quando aplicado sobre os insetos e sobre o substrato, confirmando os resultados de GRAVENA (1978).

Abamectin apesar de ter sido seletivo em todos os experimentos desenvolvidos, não é recomendado para o controle de *Pinnaspis aspidistrae*, mas pode ser utilizado na citricultura para o controle de outras pragas, sem prejuízos para a população de *C. sanguinea*.

Dos estudos de seletividade realizados, foi montada a Tabela 18, a seguir, que resume a ação tóxica de defensivos devido a aplicação sobre os adultos de *C. sanguinea* e sobre o substrato. Os resultados se encontram na Tabela 18.

TABELA 18. Resumo da ação tóxica de defensivos devido a aplicação sobre os adultos de *C. sanguinea* e sobre o substrato (folhas de citros).

Produtos químicos	MODO DE APLICAÇÃO		
	Predadores	Substrato	
		24 horas	48 horas
azinfos etil	A	-	-
diazinon	A	-	-
dimetoato	A	M	M
malation	A	A	A
paration metil	A	-	-
paration	A	-	-
óleo mineral	B	S	S
abamectin	S	S	S
carbofenotion	B	S	S

Sendo: A - Altamente tóxico LT 50 < 2 horas
M - Baixa toxicidade LT 50 < 4 horas
B - Baixa toxicidade LT 50 < 8 horas
S - Seletivo ou não tóxico LT 50 > 24 horas

4.5. Controle químico de *P. aspidistrae*

4.5.1. Controle de machos e fêmeas no segundo estágio - ninfal.

As Tabelas 19 a 21, mostram os resultados de controle de machos e fêmeas de segundo estágio ninfal de *P. aspidistrae* sobre discos de folhas de citros em placas plásticas.

Tabela 19. Porcentagem de mortalidade de machos e fêmeas de ninfas de 2º instar de *P. aspidistrae* nas diversas parcelas 2 dias após a aplicação e porcentagem de controle. Piracicaba-SP, 01/05/1987.

Tratamentos	REPETIÇÕES			% Média
	1	2	3	Controle
3. azinfo-etil-óleo mineral	100,0	100,0	100,0	100,0 A
11. carbofenotion-óleo mineral	100,0	45,7	69,4	71,7 AB
15. paration metil-óleo mineral	57,1	67,9	77,9	67,6 ABC
1. óleo mineral	87,1	59,3	32,5	59,6 ABC
5. diazinon-óleo mineral	92,7	42,7	22,7	52,7 ABC
17. metidation-óleo mineral	47,4	100,0	0,0	49,1 ABC
13. paration-óleo mineral	100,0	27,3	7,4	44,9 ABC
6. dimetoato	67,8	40,4	26,3	44,8 ABC
9. malation-óleo mineral	77,7	6,1	46,4	43,4 ABC
7. dimetoato-óleo mineral	29,3	57,7	30,3	39,1 ABC
10. carbofenotion	55,4	8,1	11,4	26,2 BC
4. diazinon	55,0	4,8	10,6	23,5 BC
8. malation	35,7	10,6	7,9	17,9 BC
12. paration	12,7	14,0	14,3	13,7 BC
14. paration metil	6,1	14,6	17,5	12,7 BC
2. azinfos-etil	19,8	9,9	0,0	9,9 BC
16. metidation	2,5	4,8	14,8	7,4 BC
18. testemunha	0,0	0,0	0,0	0,0 C
CV (%)				52,75

TABELA 20. Porcentagem de mortalidade de machos e fêmeas de ninfas de 2º ínstar de *P.aspidistrae* nas diversas parcelas 5 dias após a aplicação e porcentagem média de controle. Piracicaba-SP, 04/05/1987.

Tratamentos	REPETIÇÕES			% Média Controle
	1	2	3	
3	100,0	100,0	100,0	100,0 A
15	74,2	100,0	100,0	91,4 AB
11	100,0	63,1	87,8	83,6 AB
6	74,5	88,5	63,1	75,3 AB
7	68,3	88,5	51,5	69,4 AB
1	90,0	74,4	38,2	67,5 ABC
5	99,9	42,7	57,8	66,8 ABC
17	72,1	100,0	9,1	60,4 ABC
13	100,0	36,4	23,4	53,3 ABC
9	86,4	7,3	59,8	51,2 ABC
16	55,0	46,1	38,9	46,7 ABC
8	50,0	10,0	47,6	35,9 ABC
10	58,3	26,3	13,7	34,0 ABC
12	26,7	25,6	43,8	32,1 ABC
4	55,0	4,8	34,9	31,6 ABC
14	6,5	45,9	30,2	27,4 BC
2	23,5	49,5	0,0	24,3 BC
18	0,0	0,0	0,0	0,0 C
CV%				39,68

TABELA 21. Porcentagem de mortalidade de machos e fêmeas de ninfas de 2º instar de *P. aspidistrael* nas diversas parcelas 9 dias após a aplicação e porcentagem média de controle. Piracicaba-SP, 08/05/1987.

Tratamentos	REPETIÇÕES			% Média Controle	% Abbott.
	1	2	3		
3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 A
15	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0 A
11	100,0	69,6	91,9	87,2	87,1 A
6	76,7	98,1	71,0	82,0	81,8 AB
7	76,5	88,5	75,7	80,0	79,8 AB
5	99,9	49,4	61,9	70,4	70,1 AB
1	92,9	74,4	39,8	69,0	68,6 AB
2	34,6	68,3	100,0	67,6	67,2 AB
14	6,1	98,0	87,3	63,8	63,4 AB
17	72,1	100,0	9,1	60,4	60,0 AB
13	100,0	36,4	30,8	55,7	55,2 AB
10	58,3	33,4	75,1	55,6	55,1 AB
9	87,4	7,3	69,1	54,6	54,1 AB
16	62,6	46,1	38,9	49,2	48,6 AB
4	80,0	4,8	42,8	42,5	41,8 AB
8	53,6	10,0	57,1	40,2	39,5 AB
12	32,1	25,6	56,2	38,0	37,3 AB
18	3,2	0,0	0,0	1,1	- B
CV%					37,9

Os valores seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si conforme Tukey 5%.

De acordo com os resultados da Tabela 19, observa-se que os tratamentos azinfos etil - óleo mineral e carbofenotion-óleo mineral diferiram significativamente da testemunha, proporcionando respectivamente 100 e 71,7% de controle de cochonilha 2 dias após a aplicação. Em relação aos outros tratamentos, apesar de não diferirem estatisticamente da testemunha, há uma tendência de acordo com as médias dos tratamentos óleo mineral e paration metil-óleo mineral a destacarem-se dos outros.

Em relação a Tabela 20, pode-se observar que os tratamentos azinfos etil-óleo mineral, paration metil-óleo mineral, carbofenotion-óleo mineral, dimetoato e dimetoato-óleo mineral diferiram significativamente da restemunha 5 dias após a aplicação. Observa-se também que os tratamentos paration-óleo mineral e carbofenotion-óleo mineral começaram a mostrar altas porcentagens de controle (91,4 e 83,6%) respectivamente após esta data. Em relação aos outros tratamentos, nota-se que dimetoato, dimetoato-óleo mineral, óleo mineral e diazinon-óleo mineral tendem a serem promissores para o controle da cochonilha.

Pela análise da Tabela 21, nota-se que apenas os tratamentos azinfos etil-óleo mineral, paration metil-óleo mineral e carbofenotion-óleo mineral diferiram estatisticamente da testemunha após 9 dias da aplicação, sendo que os dois primeiros mostraram 100% de controle e o terceiro 87,1%. Os outros tratamentos não diferiram da testemunha.

Analisando conjuntamente os dados das três avaliações observa-se que o tratamento azinfos etil-óleo mineral proporcionou 100% de controle 2 dias após a aplicação. Os tratamentos carbofenotion-óleo mineral e paration metil-óleo mineral após 5 dias da aplicação, apresentaram 83,6 e 91,4% de controle respectivamente. Aos 9 dias da aplicação nota-se que os dois tratamentos anteriores mostraram um aumento em suas eficiências para 87,1 e 100% respectivamente, além de que nesta data, também os tratamentos dimetoato e dimetoato-óleo mineral mostraram boas eficiências de 81,8 e 79,8% de controle respectivamente.

Em geral, para o controle químico do segundo estágio ninfal de *P. aspidistrae*, pode-se utilizar azinfos etil-óleo mineral, carbofenotion-óleo mineral, paration metil-óleo mineral, dimetoato e dimetoato-óleo mineral nas dosagens estudadas.

De acordo com a análise estatística aos 9 dias da aplicação (Tabela 21), observa-se que a maioria dos inseticidas sozinhos ou em mistura com óleo mineral não diferiram entre si, mas de acordo com as médias, nota-se que exce- tuando-se dimetoato, os tratamentos contendo óleo mineral em mistura foram mais eficientes.

A utilização de placas plásticas contendo círculos de folhas de citros com cochonilhas não foi um bom método para avaliar eficiência de produtos químicos no contro-

le das cochonilhas porque os círculos de folhas de citros possuem pouca durabilidade nestas condições, não permitindo uma avaliação mais longa da atuação dos inseticidas, apesar de que alguns produtos mostraram-se eficiente no período estudado.

4.5.2. Controle de machos de terceiro estágio ninfal

As Tabelas 22 a 25, mostram os resultados de porcentagem de mortalidade de machos no terceiro estágio ninfal de *P. aspidistrae* em abóboras.

TABELA 22. Porcentagem de mortalidade de machos de 3º estágio ninfal de *P. aspidistrae* nas diversas parcelas 2 dias após a aplicação e porcentagem de controle. Piracicaba-SP, 25/04/1987.

Tratamentos	REPETIÇÕES				% Média Controle
	1	2	3	4	
10	42,9	58,1	67,6	81,0	62,4 A
11	40,0	40,0	83,3	66,7	57,5 A
13	57,1	41,7	54,5	57,1	52,6 A
7	37,5	31,5	72,7	50,0	47,9 A
12	100,0	31,8	38,5	15,7	46,5 A
9	22,2	69,7	41,2	33,3	41,6 AB
8	14,3	57,1	33,3	53,8	39,6 AB
4	59,1	37,5	22,2	27,3	36,1 AB
6	71,9	14,0	9,4	29,1	31,1 ABC
5	19,4	10,0	10,0	50,0	22,4 ABCD
3	47,8	10,2	8,6	4,4	17,8 ABCD
2	11,1	28,0	19,4	2,5	15,3 ABCD
14	2,0	8,8	2,1	1,2	3,5 BCD
15	0,0	0,0	5,8	0,0	1,5 CD
17	1,2	0,0	0,0	2,5	0,9 CD
16	0,0	1,7	0,0	0,0	0,4 CD
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 D
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 D
CV%					44,97

TABELA 23. Porcentagem de mortalidade de machos de 3º estágio ninfal de *P. aspídistrae* nas diversas parcelas 7 dias após a aplicação e porcentagem de controle. Piracicaba-SP, 30/04/1987.

Tratamentos	REPETIÇÕES				% Média	
	1	2	3	4	Controle	
9	100,0	97,0	100,0	100,0	99,3	A
10	100,0	87,1	100,0	100,0	96,8	A
11	80,0	88,9	100,0	100,0	92,2	A
4	77,3	57,1	100,0	86,4	80,2	AB
12	100,0	80,3	77,0	64,7	80,5	AB
7	75,0	64,8	90,9	75,0	76,4	ABC
13	57,1	58,4	72,7	100,0	72,1	ABC
8	85,7	71,4	33,3	76,9	66,8	ABCD
6	91,2	64,0	34,4	76,8	66,6	ABCD
5	38,8	46,7	10,0	50,0	36,4	BCDE
14	12,0	79,0	34,0	18,6	35,9	BCDE
3	68,3	11,9	12,0	17,6	27,5	CDEF
2	19,4	30,6	38,8	18,6	26,9	CDEF
15	4,5	5,5	28,9	37,0	19,0	DEF
16	16,4	7,5	3,9	7,2	8,8	EF
17	3,6	0,0	10,1	8,8	5,6	EF
1	0,0	5,1	0,0	2,5	1,9	EF
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	F
CV%					28,15	

TABELA 24. Porcentagem de mortalidade de machos de 3º estágio ninfal de *P. aspidistrael* nas diversas parcelas 14 dias após a aplicação e porcentagem de controle. Piracicaba-SP, 07/05/1987.

Tratamentos	REPETIÇÕES				% Média Controle	Abbott. (%)
	1	2	3	4		
9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 A
10	100,0	96,8	100,0	100,0	99,2	99,2 AB
11	80,0	95,6	100,0	100,0	93,9	93,8 ABC
12	100,0	87,9	84,7	98,0	92,7	92,6 ABCD
6	94,7	98,0	86,0	87,3	91,5	91,4 ABCD
7	81,3	94,4	100,0	75,0	87,6	87,5 ABCD
4	86,4	78,5	100,0	86,4	87,8	87,7 ABCD
8	87,7	100,0	66,6	92,3	86,7	86,6 ABCD
13	57,1	66,7	72,7	100,0	74,1	73,7 ABCDE
2	83,3	82,6	61,4	63,8	72,7	72,5 BCDEF
14	22,0	79,0	76,6	70,9	62,1	61,7 CDEF
5	38,8	90,0	60,0	62,5	47,4	46,9 CDEF
16	67,0	48,8	76,9	31,3	56,0	55,6 DEF
17	62,4	61,4	53,6	40,1	54,4	53,9 DEF
15	14,9	36,3	40,5	74,0	41,4	40,8 EFG
3	68,3	15,3	17,2	20,5	30,3	29,5 FGH
1	2,7	5,1	5,3	15,0	7,0	0,1 GH
18	0,0	0,0	4,0	0,0	1,0	- H
CV %						20,31

TABELA 25. Porcentagem de mortalidade de machos de 3º estágio ninfal de *P. aspidistrael* nas diversas parcelas 21 dias após a aplicação e porcentagem média de controle. Piracicaba-SP, 14/05/1987.

Tratamentos	REPETIÇÕES				% Média Controle	Abbott. (%)
	1	2	3	4		
9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 A
10	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 A
12	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 A
13	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 A
7	93,8	100,0	100,0	100,0	98,5	98,3 AB
4	100,0	99,9	100,0	90,9	97,7	97,5 AB
2	100,0	94,6	100,0	96,1	97,7	97,5 AB
8	100,0	100,0	83,3	100,0	95,8	95,4 AB
6	98,2	100,0	92,3	90,8	95,3	94,8 AB
11	80,0	100,0	100,0	100,0	95,0	94,4 AB
5	100,0	100,0	100,0	62,5	90,6	89,6 ABC
3	83,6	64,5	68,9	83,7	75,2	72,6 ABC
14	31,0	100,0	90,4	76,7	74,5	71,9 ABC
17	82,4	72,8	75,9	52,6	70,9	67,9 ABC
16	84,7	61,2	96,4	37,5	69,9	66,7 BC
15	19,5	40,7	45,7	99,9	51,5	45,4 CD
1	2,7	10,2	13,2	32,5	14,7	0,1 D
18	16,4	5,8	6,0	9,1	9,3	- D
CV%						17,57

Os valores seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si conforme Tukey 5%.

Pelos resultados da Tabela 22 pode-se observar que os tratamentos carbofenotion, carbofenotion-óleo mineral, paration-óleo mineral, dimetoato-óleo mineral, paration, malation-óleo mineral, malation, diazinon e dimetoato diferiram significativamente da testemunha 2 dias após a aplicação. Todos os tratamentos mostraram baixa porcentagem de controle da cochonilha no terceiro estágio ninfal nesta data.

De acordo com os resultados da Tabela 23, pode-se observar que os tratamentos malation-óleo mineral, carbofenotion, carbofenotion-óleo mineral, diazinon, paration, dimetoato-óleo mineral, paration-óleo mineral, malation, dimetoato, diazinon-óleo mineral e paration-metil-óleo mineral diferiram significativamente da testemunha após 7 dias da aplicação. Os tratamentos malation-óleo mineral, carbofenotion e carbofenotion-óleo mineral proporcionaram altas porcentagens de mortalidade, 99,3, 96,8 e 92,2 respectivamente. Em relação aos demais tratamentos, aqueles que apresentaram bom controle foram diazinon (80,2%) e paration (80,5%) sendo que nesta data dimetoato-óleo mineral e paration-óleo mineral mostraram tendências promissoras para o controle.

Os resultados da Tabela 24 mostraram que excetuando-se os tratamentos óleo mineral e azinfos etil-óleo mineral, todos os tratamentos diferenciaram-se significativamente da testemunha 14 dias da aplicação. Os tratamentos malation-óleo mineral, carbofenotion, carbofenotion-óleo mineral, paration e dimetoato foram os mais eficientes com 100,0;

99,2; 93,8; 92,6 e 91,4% de mortalidade, respectivamente. Os tratamentos dimetoato-óleo mineral, diazinon e malation proporcionaram eficiências de 87,5; 87,7 e 86,6%, respectivamente. Aos 14 dias da aplicação os tratamentos paration-óleo mineral e azinfos etil começaram a mostrar certa eficiência no controle da cochonilha, com 73,7 e 72,5 % de mortalidade.

Os resultados da Tabela 25, mostram que todos os tratamentos, excetuando-se paration metil-óleo mineral e óleo mineral, diferiram estatisticamente da testemunha aos 21 dias da aplicação. Nesta data, todos os tratamentos, exceto metidation, não diferiram significativamente entre si, mas pode-se observar de acordo com as médias uma certa variação nas eficiências apresentadas por eles. Os tratamentos malation-óleo mineral, carbofenotion, paration e paration-óleo mineral apresentaram 100% de controle, enquanto que dimetoato-óleo mineral, diazinon, azinfos etil, malation, dimetoato e carbofenotion-óleo mineral apresentaram 98,3; 97,5; 97,5; 95,4; 94,8 e 94,4% de controle, respectivamente. Diazinon-óleo mineral controlou 89,6% dos insetos e os tratamentos azinfos etil-óleo mineral e paration metil não ultrapassaram pouco mais de 70% de controle.

Em uma análise geral dos dados observa-se que aos dois dias da aplicação nenhum dos tratamentos apresentaram-se como eficientes. Os tratamentos malation-óleo mineral, carbofenotion e carbofenotion-óleo mineral mostraram-se eficientes após 7 dias da aplicação com mais de 90% de controle.

trole. Aos 14 dias da aplicação os tratamentos dimetoato e paration também foram eficientes com mais de 90% de mortalidade. Em relação à última avaliação, aos 21 dias da aplicação, nota-se que os tratamentos dimetoato-óleo mineral, diazinon, azinfos etil, malation e diazinon-óleo mineral também apresentaram mais de 90% de eficiência.

De acordo com estas observações, pode-se afirmar que para o controle de machos de terceiro estágio ninfal de *P. aspidistrae*, os seguintes produtos nas condições estudadas foram eficientes: malation, malation-óleo mineral, carbofenotion, carbofenotion-óleo mineral, dimetoato, dimetoato-óleo mineral, paration, paration-óleo mineral, diazinon, diazinon-óleo mineral e azinfos etil. Dentre eles malation-óleo mineral, carbofenotion e carbofenotion-óleo mineral atuaram bem até 7 dias da aplicação, dimetoato e paration até 14 dias e os restantes até 21 dias onde se encerrou as avaliações.

Observando ainda a análise estatística, nota-se que a maioria dos inseticidas sozinhos ou em mistura com óleo mineral não diferiram entre si, 21 dias da aplicação, mas analisando as médias dos tratamentos, pode-se afirmar que apenas dimetoato, malation e metidation mostraram aumentos nas eficiências de controle, paration não variou com a mistura e o restante dos inseticidas tiveram suas eficiências diminuídas devido a mistura com óleo mineral.

4.5.3. Controle de fêmeas de terceiro estágio larval

As Tabelas 26 a 29, mostraram as porcentagens de controle de fêmeas de *P. aspidistrael* de terceiro estágio ninfal em abobôras.

TABELA 26. Porcentagens de mortalidade de fêmeas de 3º estágio ninfal de *P. aspidistrael* nas diversas repetições 6 dias após a aplicação e porcentagem média de controle. Piracicaba-SP, 29/04/87.

Tratamentos	REPETIÇÕES				% Média Controle
	1	2	3	4	
13	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 A
2	100,0	75,0	42,9	100,0	79,5 AB
12	100,0	50,0	85,7	66,7	75,6 ABC
11	83,3	66,7	50,0	66,7	66,8 BCD
6	66,7	71,4	53,3	50,0	60,4 BCD
9	66,7	57,1	33,3	80,0	59,3 BCD
5	50,0	50,0	66,7	66,7	58,4 BCD
4	33,3	37,5	66,7	66,7	51,1 BCD
10	50,0	25,0	50,0	60,0	46,3 CD
8	25,0	50,0	33,3	50,0	39,6 CD
3	20,0	38,0	33,3	33,3	31,2 DE
14	20,0	40,0	20,0	40,0	30,0 DE
16	40,0	20,0	20,0	20,0	25,0 DE
17	20,0	40,0	20,0	20,0	25,0 DE
15	16,7	20,0	40,0	20,0	24,2 DE
7	0,0	0,0	0,0	33,3	8,3 EF
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 F
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 F
CV%					26,29

TABELA 27. Porcentagem de mortalidade de fêmeas de 3º estágio ninfal de *P. aspidistrael* nas diversas repetições 12 dias após a aplicação e porcentagem média de controle. Piracicaba-SP, 29/04/1987.

Tratamentos	REPETIÇÕES				% Média Controle
	1	2	3	4	
13	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 A
10	100,0	100,0	50,0	100,0	87,5 AB
2	100,0	75,0	71,5	100,0	86,6 ABC
6	83,4	85,7	93,3	75,0	84,3 ABC
12	100,0	83,3	85,7	66,7	83,9 ABC
9	66,7	80,3	66,7	80,0	73,4 ABC
11	83,3	66,7	50,0	66,7	66,7 BC
8	75,0	50,0	33,3	100,0	64,6 BC
5	66,7	50,0	66,7	66,7	62,5 BCD
4	50,0	62,5	66,7	66,7	61,5 BCD
14	60,0	60,0	60,0	40,0	55,0 BCD
15	50,0	40,0	40,0	80,0	52,5 BCD
16	40,0	40,0	80,0	40,0	50,0 BCD
17	20,0	40,0	80,0	60,0	50,0 BCD
3	40,0	42,8	66,6	33,3	45,7 CD
7	0,0	22,0	0,0	66,7	22,2 DE
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 E
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 E
CV%					26,23

TABELA 28. Porcentagem de mortalidade de fêmeas de 3ª está -
dio ninfal de *P. aspidistrael* nas diversas repeti-
ções 18 dias após a aplicação e porcentagem média
de controle. Piracicaba-SP, 17/05/1987.

Tratamentos	REPETIÇÕES				% Média Controle
	1	2	3	4	
13	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 A
2	100,0	75,0	85,8	100,0	90,2 AB
8	100,0	50,0	100,0	100,0	87,5 AB
10	100,0	100,0	50,0	100,0	87,5 AB
6	83,3	85,7	93,3	75,0	84,3 AB
12	100,0	83,0	85,7	66,7	83,9 AB
15	100,0	60,0	80,0	80,0	80,0 AB
4	83,3	87,5	66,7	66,7	76,1 AB
9	66,7	80,3	66,7	90,0	75,9 AB
16	100,0	60,0	100,0	40,0	75,0 AB
14	80,0	80,0	60,0	60,0	70,0 AB
17	40,0	80,0	80,0	80,0	70,0 AB
5	83,4	50,0	66,7	66,7	66,7 AB
11	83,3	66,7	50,0	66,7	66,7 AB
3	40,0	71,1	100,0	33,3	61,1 AB
7	50,0	33,3	50,0	66,7	50,0 B
1	0,0	0,0	11,1	0,0	2,8 C
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 C
CV %					24,70

TABELA 29. Porcentagem de mortalidade de fêmeas de 3º estágio ninfal de *P. aspidistrael* nas diversas repetições 24 horas após a aplicação e porcentagem média de controle. Piracicaba-SP, 17/05/1987.

Tratamentos	REPETIÇÕES				% Média Controle
	1	2	3	4	
5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 A
13	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 A
14	100,0	100,0	100,0	80,0	95,0 A
2	100,0	75,0	85,8	100,0	90,2 AB
15	100,0	80,0	100,0	80,0	90,0 AB
16	100,0	80,0	100,0	80,0	90,0 AB
8	100,0	50,0	100,0	100,0	87,5 AB
10	100,0	100,0	50,0	100,0	87,5 AB
17	60,0	100,0	100,0	80,0	85,0 AB
6	83,3	85,7	93,3	75,0	84,3 AB
9	100,0	80,3	66,7	90,0	84,3 AB
12	100,0	83,3	85,7	66,7	83,9 AB
3	60,0	94,9	100,0	66,6	80,4 AB
4	83,3	87,5	66,7	66,7	76,1 AB
11	100,0	66,7	50,0	66,7	70,9 AB
7	50,0	33,3	50,0	66,7	50,0 B
1	0,0	0,0	11,1	0,0	2,8 C
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 C
CV %					21,88

Os valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si conforme Tukey 5%.

De acordo com os resultados da Tabela 26 observa-se que todos os tratamentos excetuando-se dimetoato- óleo mineral e óleo mineral, diferiram significativamente da testemunha aos 6 dias da aplicação. Os tratamentos paration-óleo mineral, azinfos etil e paration não diferiram entre si estatisticamente, mas pode-se observar que de acordo com as médias, o primeiro controlou 100% das cochonilhas enquanto que os outros dois apenas 79,5 e 75,6%, respectivamente.

Na Tabela 27, observa-se também que apenas os tratamentos dimetoato-óleo mineral e óleo mineral não diferiram estatisticamente da testemunha 12 dias após a aplicação. Em relação aos tratamentos paration-óleo mineral, carbofenotion, azinfos etil, dimetoato, paration e malation-óleo mineral, observa-se que não diferiram entre si, mas segundo as médias, azinfos etil e paration proporcionaram controles de 86,6 e 83,9% respectivamente, estes sendo superiores aos observados 6 dias após a aplicação (Tabela 26). Os tratamentos carbofenotion e dimetoato apresentaram eficiências de 87,5 e 84,3% respectivamente, enquanto que malation-óleo mineral mostrou um controle de 73,4%, iniciando sua eficiência nesta data.

Os dados da Tabela 28, mostram também que todos os tratamentos exceto óleo mineral diferiram significativamente da testemunha 18 dias após a aplicação. Em relação aos outros tratamentos não houve diferença estatística entre eles, excetuando-se o tratamento dimetoato-óleo mineral, mas observando as médias nota-se que houve uma tendência de alguns deles mostrar-se mais eficientes no controle. Os melhores resultados foram dados por azinfos etil (90,2%), pouco maior que o observado 12 dias da aplicação (Tabela 27), malation e carbofenotion com 87,5% de controle, sendo que apenas malation apresentou aumento em sua eficiência em re-

lação a avaliação anterior (Tabela 27). Dimetoato e paration não variaram suas eficiências em relação a Tabela 27. Paration metil- Óleo mineral mostrou 80,0% de controle nesta data e diazinon, malation-óleo mineral e metidation expressaram controles em torno de 75%, iniciando suas ações também nesta data.

De acordo com os resultados da Tabela 29, observa-se que todos os tratamentos excetuando-se óleo mineral diferenciaram-se significativamente da testemunha, 24 dias após a aplicação. Dentre os outros tratamentos, somente dimetoato-óleo mineral diferenciou-se deles, mas pode-se observar segundo as médias que diazinon-óleo mineral e paration-óleo mineral foram 100% eficientes; paration metil, azinfos etil, paration metil-óleo mineral e metidation apresentaram 95,0; 90,2; 90,0 e 90,0% de controle, respectivamente. Os tratamentos malation, carbofenotion, metidation-óleo mineral, dimetoato, malation-óleo mineral, paration e azinfos etil-óleo mineral proporcionaram eficiências que variaram de 87,5 a 80,4% de controle do primeiro para o último. Diazinon, carbofenotion-óleo mineral, dimetoato-óleo mineral e óleo mineral não foram eficientes no controle da cochonilha.

Em uma análise global do experimento, nota-se que paration-óleo mineral foi eficiente aos 6 dias após a aplicação; carbofenotion, azinfos-etil, dimetoato e paration foram eficientes aos 12 dias; malation e paration metil-óleo mineral aos 18 dias e diazinon-óleo mineral, paration metil,

metidation, metidation-óleo mineral, malation-óleo mineral e azinfos etil-óleo mineral, o fizeram aos 24 dias da aplicação.

De acordo com estes resultados, pode-se afirmar que todos estes tratamentos citados anteriormente foram eficientes no controle do terceiro estágio ninfal de fêmeas de *P. aspidistrae*.

Ainda de acordo com a análise estatística, nota-se que a maioria dos tratamentos não diferiram entre si devido às misturas com óleo mineral, mas de acordo com as médias, a adição de óleo mineral aos inseticidas diazinon e paration aumentou as eficiências destes, enquanto que, em relação aos outros, a mistura de óleo mineral diminuiu suas eficiências.

Em geral, para o controle químico da cochonilha *P. aspidistrae*, independente do estágio ninfal em que se encontre, pode-se utilizar os seguintes tratamentos, azinfos etil-óleo mineral, diazinon-óleo mineral, dimetoato e carbofenotion-óleo mineral por terem sido eficientes em todas as condições estudadas. Em relação aos demais tratamentos, podem ser usados de acordo com o estágio ninfal predominante da cochonilha nas altas infestações, onde o controle químico for necessário.

Estes resultados estão de acordo com aqueles encontrados por CARMAN (1956), MARICONI (1958), JEPPSON & CARMAN (1974), GALLO et alii (1978) ELMER et alii (1982), LEÃO NETO et alii (1986) e o BOLETIM TÉCNICO nº 165 da CATI

(1982), quando trabalhando com outras espécies de diaspidídeos.

A utilização de abóboras infestadas com colônias de cochonilhas, é um método bastante eficiente para avaliar a atuação de inseticidas no controle da praga, porque permite observar a eficiência dos inseticidas por longos espaços de tempo.

4.6. Controle integrado de *P. aspidistrae* em pomares cítricos

Objetivando o desenvolvimento do controle integrado de *P. aspidistrae* em citros, bastante limitado devido ao amplo espectro de ação da maioria dos defensivos utilizados no controle químico (Van Den Bosch & Stern, 1974, citados por EICHLER & REIS, 1976), poder-se-ia utilizar os seguintes produtos químicos: carbofenotion, eficiente no controle da cochonilha em todos os estádios de desenvolvimento e de baixa toxicidade quando aplicado sobre *C. sanguinea*, confirmando EICHLER & REIS (1976) e seletivo quando aplicado sobre a planta sem a presença dos predadores, podendo estes estarem presentes 24 horas após a aplicação que não serão intoxicados. Óleo mineral, apesar de não proporcionar bom controle da cochonilha, apenas 68,6% sobre ninfas de segundo estágio ninfal juntamente com os predadores, poderia manter a população da praga abaixo de níveis de dano econômico, pois apresenta baixa toxicidade quando aplicado diretamente sobre

C. sanguinea, e é seletivo quando aplicado à planta sem a presença destes predadores. Dimetoato, bastante eficiente no controle de todos os estádios ninfais da praga, poderia ser utilizado no controle desta quando a população dos predadores não estivessem presentes, pois apresenta toxicidade mediana a *C. sanguinea* quando aplicado sobre a planta, permitindo que boa parte dos predadores sobrevivam e desenvolvam controle biológico da praga, na presença de plantas tratadas com o produto.

Apesar de se ter desenvolvido experimentos de seletividade somente com *C. sanguinea*, segundo EICHLER & REIS (1976), estes resultados podem ser extrapolados para outras espécies de predadores coccinelídeos, que são predadores mais específicos de *P. aspidistrae*.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foram realizados os experimentos, e de acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir o seguinte:

1. A utilização de abóboras como hospedeiro para a criação de dispidídeos em laboratório foi comprovada.
2. A cochonilha *Pinnaspis aspidistrae* é uma espécie ovípara, reproduz-se por anfigonia e coloca somente ovos férteis.
3. A razão sexual encontrada para a espécie foi de 0,13, demonstrando uma relação aproximada de 7 machos para 1 fêmea.
4. A duração dos parâmetros biológicos estudados mostraram variação nas duas épocas estudadas.
5. A duração média do período de incubação dos ovos variou de $4,47 \pm 0,34$ a $5,83 \pm 0,70$ dias.
6. A duração do primeiro estágio ninfal variou de $5,34 \pm 0,16$ a $5,85 \pm 0,50$ dias.

7. A duração média do segundo estágio ninfal variou de $7,24 \pm 0,20$ a $10,20 \pm 0,60$ dias.
8. A duração média do terceiro estágio ninfal variou de $18,61 \pm 0,34$ a $21,87 \pm 0,72$ dias.
9. O período médio para emergência dos adultos machos variou de $26,5 \pm 0,50$ a $29,5 \pm 0,50$ dias.
10. O período médio para emergência dos adultos fêmeas variou de $31,17 \pm 0,44$ a $37,93 \pm 0,86$ dias.
11. A duração média da fase de pré-oviposição variou de $2,50 \pm 0,20$ a $3,65 \pm 0,58$ dias.
12. A duração média da fase de oviposição variou de $22,65 \pm 1,40$ a $25,67 \pm 0,98$ dias.
13. O número médio de ovos colocados por dia por fêmea variou de $5,55 \pm 0,48$ a $6,32 \pm 0,32$.
14. O número médio de ovos colocados por fêmea variou de $139,84 \pm 7,60$ a $145,97 \pm 14,10$.
15. A duração média da fase de pós-oviposição variou de $2,87 \pm 0,32$ a $4,07 \pm 0,58$ dias.
16. A longevidade dos machos adultos variou de 1 a 2 dias.
17. A longevidade média das fêmeas adultas variou de $28,01 \pm 1,0$ a $33,65 \pm 1,34$ dias.

18. A duração média do ciclo de vida de fêmeas variou de $59,17 \pm 0,92$ a $71,37 \pm 1,4$ dias.
19. O número médio de gerações anuais nas condições estudadas foi de 5,6.
20. O potencial de reprodução anual nas condições estudadas foi estimado em 12.822.258 indivíduos.
21. Os principais predadores de *P. aspidistrae* encontrados nas colônias da cochonilha no campo, pertencem aos gêneros *Exoplectra*, *Stethorus*, *Chrysopa* e *Scymnus*.
22. O predador mais eficiente foi adulto de *Exoplectra* sp. que predou 65,2 cochonilhas por dia, seguido por larva de *Chrysopa* sp. com 48,8 cochonilhas por dia, larva de *Scymnus* sp. com 23,8 cochonilhas por dia, adulto de *Scymnus* sp. com 11,2 cochonilhas por dia e adulto de *Stethorus* sp. com 10,5 cochonilhas por dia.
23. A aplicação de produtos químicos sobre adultos de *Cycloneda sanguinea*, mostrou que todos os produtos excetuando-se óleo mineral, abamectin e carbofenotion, foram altamente tóxicos ao predador.
24. A exposição dos predadores ao substrato tratado à 24 horas com produtos químicos, mostrou que malathion foi altamente tóxico, dimetoato medianamente tóxico e óleo mineral, abamectin e carbofenotion seletivos aos predadores.

25. A exposição dos predadores ao substrato tratado com produtos químicos à 48 horas, apresentou os mesmos resultados anteriores.
26. Para o controle químico do segundo estágio ninfal de machos e fêmeas de *P. aspidistrae* foram eficientes os tratamentos azinfos etil-óleo mineral, dimetoato, dimetoato-óleo mineral, carbofenotion-óleo mineral e paration-metil - óleo mineral.
27. A utilização de placas de petri contendo círculos de folhas de citros com colônias da cochonilha não se mostrou adequada para a avaliação da eficiência de produtos químicos.
28. Para o controle químico do terceiro estágio ninfal de machos de *P. aspidistrae*, foram eficientes os tratamentos azinfos-etil, diazinon, diazinon-óleo mineral, dimetoato, dimetoato-óleo mineral, malation, malation-óleo mineral, carbofenotion, carbofenotion-óleo mineral, paration e paration-óleo mineral.
29. Para o controle químico do terceiro estágio ninfal de fêmeas de *P. aspidistrae*, foram eficientes os tratamentos azinfos etil, azinfos etil-óleo mineral, diazinon-óleo mineral, dimetoato, malation, malatio-óleo mineral, carbofenotion, paration, paration-óleo mineral, paration metil, paration metil-óleo mineral, metidation, metidation-óleo mineral.

30. Para o controle químico de *P. aspidistrae*, independentemente do estágio ninfal, foram eficientes os tratamentos azinfos etil-óleo mineral, diazinon-óleo mineral, dimetoato e carbofenotion-óleo mineral.
31. A mistura do óleo mineral aos inseticidas provocou ou aumento, ou diminuição, ou não variação na eficiência dos mesmos.
32. A utilização de abóboras com colônias de cochonilhas mostrou-se adequada para avaliar as eficiências de inseticidas.
33. Para o controle integrado de *P. aspidistrae* em pomares cítricos deve-se utilizar óleo mineral, carbofenotion e dimetoato, por causarem menores danos às populações dos coccinelídeos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRAKIS, V. Test to evaluate the damage to oranges trees in Crete resulting from the presence of *Aonidiella auranti* (Mask.) (Hom - Diaspididae). Fuits, Paris, 35 (9):555-60, 1983.
- ALMEIDA, R. de. Primeiro registro de predadismo de *Pentilia egea* Mulsant, 1850 (Coleoptera, Coccinellidae), sobre a cochonilha da palma forrageira, no Brasil. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, 15(1): 169-70, 1986.
- ARRUDA, G.P. de. Aspectos etológicos da cochonilhas da "palma forrageira" *Diaspis echinocaeti* (Bouché, 1833) (Homoptera, Diaspididae). Recife, 1983. (Titular - Universidade Federal Rural de Pernambuco).
- AWADALLAN, K.T. & KHALILL, F.M. Insect predators in cotton and clover fields with special reference to the efficiency of *Coccinella septempunctata* L. Journal of Agriculture, Mesopotania, 14(1):173-82, 1981.
- BARTLETT, B.R. Laboratory studies on selective aphicides favouring natural enemies of the spotted alfalfa aphid. Journal of Economic Entomology, Menasha, 51(3): 374-78, 1958.

- BARTRA, P.C.E. Biology of *Selenaspidus articulatus* Morgan. and its principal biological control agents. Revista Peruana de Entomologia, Lima, 17(1):60-8, 1977.
- BEN-DOV, Y. & ROSEN, D. Efficacy of natural enemies of the California red scale on citrus in Israel. Journal of Economic Entomology, College Park, 62(5):1057-60, 1969.
- BENNETT, F.D. Some parasites and predators of *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.) in Trinidad, B.W.I. The Canadian Entomologist, Ottawa, 88(12):704-6, 1956.
- BENNETT, F.D. & BROWN, S.W. Life history and sex determination in the diaspine scale, *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.) (Coccoidea). The Canadian Entomologist, Ottawa, 90(6):317-24, 1958.
- BLISS, C.I.; BROADBENT, B.M.; WATSON, S.A. The life history of the California red scale *Chrysomphalus aurantii* Maskell: Progress Report. Journal of Economic Entomology, Menasha, 24(12):1222-29, 1931.
- BONAFONTE, P. Contribution to the study of reproduction in diaspine scale insects. I. The influence of laboratory rearing and the delayed mating on the fecundity and sex ratio of *Chrysomphalus ficus* Ashmed. (Homoptera, Diaspididae). Annales de la Société Entomologique de France, Paris, 17(2):157-70, 1981.
- BROWN, S.W. & BENNETT, F.D. On sex determination in the diaspine scale *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.) (Coccoidea). Genetics, St. Augustine, 42:510-24, 1957.

- CAMPBELL, W.V. & HUTCHINS, R.E. Toxicity of insecticides to some predators insects on cotton. Journal of Economic Entomology, Menasha, 45(5):786-89, 1952.
- CARMAN, G.E. Field evaluation of malathion for control of California red scale on citrus. Journal of Economic Entomology, Menasha, 49(1):103-11, 1956.
- CARRERO, J.M. Current status of biological control of citrus scale-insects in Valencia (Spain). Fruits, Paris, 35(10):625-31, 1983.
- CITROS: recomendações para o controle das principais pragas e doenças em pomares do Estado de São Paulo. Boletim Técnico. CATI, Campinas, (165):1-16, 1982/83.
- CLAVIJO, A.S. Scale insects (Homoptera-Coccoidea) on nursery plants in the region of Maracay, Araguá State, Venezuela. Revista de la Facultad de Agronomia, Universidad Central de Venezuela, Maracay, 9(2):113-22, 1977.
- CORSEUIL, E. & SILVA, T.L. da A tribo Diaspidini no Rio Grande do Sul (Homoptera, Diaspididae). Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, 54:109-12, 1971.
- De ONG, E.R.; KNIGHT, H.; CHAMBERLIN, J.C. A preliminary study of petroleum oil as an insecticide of citrus. Hilgardia, Berkeley, 2(9):351-84, 1927.
- DICKSON, R.C. Construction of the scale covering of *Aonidiella aurantii* (Mask.). Annals of Entomological Society of America, Columbus, 44:596-2 1951.

- EBELING, W. Effect of oil spray on California red scale at various stages of development. Hilgardia, Berkeley, 10 (4):95-125, 1936.
- EICHLER, M.R. & REIS, E.M. Seletividade fisiológica de inseticidas aos predadores de afideos. Boletim Técnico.CNPT, Passo Fundo, (3):1-20, 1976.
- ELMER, H.S.; BRAWER, O.L.; ATKIN, D.R.; GONZALVES, R.F. Measures for pest eradications in budwood release program. Citrograph, Davis, 68(2):45-8, 1982.
- FLANDERS, S.E. Mass production of the Calidornia red scale and its parasite *Comperiella bifasciata*. Journal of Economic Entomology, Menasha, 36:233-35, 1943.
- FLANDERS, S.E. Observation on *Prospaltella perniciosi* and its mass production. Journal of Economic Entomology, Menasha, 37(1):105, 1944.
- FLANDERS, S.E. Use of potato tubers in mass culture of diaspine scale insects. Journal of Economic Entomology, Menasha, 40(5):746-47, 1947.
- 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. Manual de Entomologia Agrícola, São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1978. 531p.
- GRAVENA, S. Toxidade seletiva de inseticidas para *Cycloneda sanguinea* (L.) (Coleoptera, Coccinellidae). Piracicababa, 1977. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

GRAVENA, S. Seletividade de inseticidas para um programa de controle integrado do pulgão verde *Schizaphis graminum* (Rondani) em sorgo granífero (*Sorgo bicolor* (L.) Moench). Piracicaba, 1978. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

GRAVENA, S. & BATISTA, G.C. Efeito de sacarose, proteína hidrolisada e inseticida sobre o pulgão verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera, Aphididae) e inimigos naturais associados em sorgo granífero. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, 8(2):345-6, 1979a.

GRAVENA, S. & BATISTA, G.C. Seletividade de inseticidas aos inimigos naturais do pulgão verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera, Aphididae) em sorgo granífero sob condições de campo. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, 8(2):335-44, 1979b.

GRAVENA, S. & FORNASIERI, J.L. Flutuação populacional de algumas cochonilhas de carapaça e predadores entomófagos em citros, e influência de fatores meteorológicos. Científica, Jaboticabal, 7(1):109-13, 1979.

GUMOVSKA, G.N. The role of ladybirds in the suppression of the beet aphid. Zashchita Rastenii, 5:29-30, 1982.

HAMILTON, E.W. & KIECKHEFER, R.W. Toxicity of malathion and parathion to predators of the English grain aphid. Journal of Economic Entomology, College Park, 62(5):190-2, 1969.

HODEK, I. Coccinellids and the modern pest management. Bio-science, Prague, 20(9):543-52, 1970.

- JEPPSON, L.R. & CARMAN, G.E. Low volume applications to citrus trees: Effectiveness in control of citrus red mite and California red scale with petroleum oils and pesticides. Journal of Economic Entomology, College Park 67 (3):403-7, 1974.
- LARA, F.M.; BORTOLI, S.A.; OLIVEIRA, E.A. Flutuações populacionais de alguns inseticidas associados ao *Citrus* sp. e suas correlações com fatores meteorológicos. Científica, Jaboticabal, 5(2):134-43, 1977.
- LEÃO NETO, R. da R.; GRAVENA, S.; MORETTI, F.C.; TOZATTI, G. Eficiência de inseticidas sobre *Selenaspidus articulatus* (Morgan) (Homoptera, Diaspididae) e efeito sobre inimigos naturais em pomar citríco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos. p.120.
- LEPAGE, H.S. Abóbora, cobaias para estudos das pragas dos vegetais. O Biológico, São Paulo, 8(9):221-24, 1942.
- LIOTTA, G. The spread of the coccoides of citrus in Sicily and introduction of a species in western Sicily. Awamia, 37:1-109, 1974.
- LUCCHESI, R.; PAZINI, W.C.; BUSOLI, A.C.; CABRITA, J. R. M. Controle integrado da cochonilha parda *Selenaspidus articulatus* (Morgan, 1889) (Homoptera, Diaspididae), através de óleos minerais, inseticidas e fungos entomógenos naturais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos. p.387.
- MARICONI, F.A.M. A cochonilha "cabeça de prego" das plantas cítricas. Brasil-Oeste, São Paulo, 3:4-6, 1958.
-

- MOFFITT, H.R.; ANTHON, E.W.; SMITH, L.O. Toxicity of several commonly used orchard pesticides to adult *Hippodamia convergens*. Environmental Entomology, College Park, 1(1): 20-3, 1972.
- MORETTI, F.C.; GRAVENA, S.; ODAKE, N.K.; LEÃO NETO, R. da R. Efeito de alguns inseticidas e óleo mineral no controle da cochonilha parda *Selenaspidus articulatus* (Morgan) (Homoptera, Diaspididae) em citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos. p.309.
- MUMA, M.H. Natural control of Florida red scale on citrus in Florida by predators and parasites. Journal of Economic Entomology, Menasha, 52(4):577-86, 1959.
- NAKANO, O. Estudo da cochonilha da raiz do cefeeiro *Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918). Comb.n. (Homoptera, Pseudococcidae). Piracicaba, 1972. (Livre-Docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- NASCIMENTO, A.S. & ZEM, A.C. Efeito de diferentes tratamentos 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. p.176.
- PANIS, A. Damage caused by the Coccidae and Pseudococcidae (Homoptera - Coccoidea) of citrus in France and special effects of some pesticides on the orchard entomocoenosis. Fruits, Paris, 35(12):779-82, 1980.

- PINTO, W.B.S. & PRATES, H.S. Inimigos naturais da cochoni-
lha *Orthezia praelonga* Douglas, 1891 em pomares cítricos
do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6, Campinas, 1980. Resumos. p.278.
- PIZA JÚNIOR, C.de T. O controle das cochonilhas dos citros.
Divulgação Agronômica, Rio de Janeiro, 19:22-4, 1966.
- RACCA FILHO, F. & CASSINO, P.C.R. Ocorrência de diaspidídeos
em pomares citrícolas do Estado do Rio de Janeiro, (Hom.,
Diaspididae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6,
Campinas, 1980. Resumos. p.65.
- SAMWAYS, M.J. & MAPP, J. Laboratory culture of the mealybug
Planococcus citri (Risso) on lemons and butternuts. Phy-
tophylactica, Pretoria, 15:163-4, 1983.
- SHARMA, H.C. & ADLAKHA, R.L. Seletive toxicity of some inse-
ticides to the adults of ladybirds. *Coccinella septem-*
punctat L. and cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* L.
Indian Journal of Entomology, 43(1):92-99, 1981.
- SELHIME, A.G.; MUMA, M.H.; SIMANTON, W.A.; McCOY, C.W. Con-
trol of Florida red scale in Florida with the parasite
Aphytis holoxantus. Journal of Economic Entomology, Colle-
ge Park, 62(1):954-5, 1969.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLANOVA, N. A.
Manual de Ecologia dos Insetos, Piracicaba, Ed. Agronômi-
ca Ceres, 1976. 419p.
- STANSLY. P.A. Introduction and evaluation of *Chilocorus bi-*
pustulatus (Col. Coccinellidae) for control of *Parlatoria*
blanchardi (Hom., Diaspididae) in date groves of Niger.
Entomophaga, França, 29(1):29-39, 1984.

TOLEDO, A.A. de Notas sobre a biologia do *Chrysomphalus aspidum* (L., 1758) (Homoptera) no Estado de São Paulo - Brasil. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 11 Art. 57:559-80, 1940.

WOGLUM, R.S. & La FOLLETTE, J.R. The double treatment for scale pests in California citrus orchard. Journal of Economic Entomology, Menasha, 28:978-80, 1934.

APÊNDICE

TABELA 30. Número de machos e fêmeas de *P. aspidistrae* de segundo estágio ninfal, mortos nas diversas repetições, 2, 5 e 9 dias após a aplicação e número de insetos iniciais. Piracicaba-SP, 01/05 a 08/05/1987.

Tratamentos	I N T E R V A L O A P Ó S A A P L I C A Ç Ã O									Número de insetos		
	2 dias			5 dias			9 dias			Iniciais		
	Repetições			Repetições			Repetições			Repetições		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	61	51	40	63	64	47	65	64	49	70	86	123
2	16	10	0	19	50	0	28	69	32	81	101	32
3	134	72	88	134	72	88	134	72	88	134	72	88
4	11	4	20	11	4	66	16	4	81	20	84	189
5	77	32	22	83	32	56	83	37	60	83	75	97
6	61	21	10	67	46	24	69	51	27	90	52	38
7	12	30	10	28	46	17	31	46	25	41	52	33
8	10	2	5	14	2	30	15	2	36	28	20	63
9	80	5	45	89	6	58	90	6	67	103	82	97
10	41	8	10	43	26	12	43	33	66	74	99	88
11	123	21	34	123	29	43	123	32	45	123	46	49
12	28	6	15	59	11	46	71	11	59	221	43	105
13	16	21	7	16	28	22	16	28	29	16	77	94
14	5	14	11	5	44	19	5	94	45	82	96	63
15	20	38	60	26	56	77	35	56	77	35	56	77
16	3	3	8	66	29	21	75	29	21	120	63	54
17	46	107	0	70	107	3	70	107	3	97	107	33
18	0	0	0	0	0	0	2	0	0	62	95	53

TABELA 31 . Número de machos de *P. aspidistrae* de terceiro estágio ninfal mortos nas diversas repetições, 2 e 7 dias após aplicação. Piracicaba-SP, 25/04 a 30/04/1987.

Tratamentos	INTERVALO APÓS A APLICAÇÃO							
	2 dias				7 dias			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	0	0	2	0	1
2	4	7	6	1	7	8	12	6
3	22	6	5	3	31	7	7	12
4	13	5	2	6	17	8	9	19
5	6	3	1	4	12	14	1	4
6	41	7	6	25	52	32	22	66
7	6	17	8	6	12	35	10	9
8	1	8	2	7	6	10	2	10
9	6	23	7	10	27	32	17	30
10	9	18	25	17	21	27	37	21
11	6	18	20	6	12	40	24	9
12	8	21	5	8	8	53	10	33
13	4	5	6	4	4	7	8	7
14	2	10	2	1	12	90	32	16
15	0	0	10	0	3	5	50	20
16	0	2	0	0	11	9	3	6
17	1	0	0	2	3	0	7	7
18	0	0	0	0	0	0	0	0

TABELA 32. Número de machos de *P. aspidistrae* de terceiro estádio ninfal mortos nas diversas repetições 14 e 21 dias após a aplicação e número de insetos iniciais. Piracicaba-SP, 07/05 a 14/05/1987.

Tratamentos	INTERVALO APÓS A APLICAÇÃO				Número de insetos							
	14 dias				21 dias				Iniciais			
	Repetições				Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	2	6	1	4	5	13	37	39	38	40
2	30	21	19	20	36	24	31	30	36	25	31	31
3	31	9	10	14	40	38	40	57	46	59	58	68
4	19	11	9	19	21	14	9	20	22	14	9	22
5	12	27	6	5	31	30	10	5	31	30	10	8
6	54	49	55	75	56	50	59	78	57	50	64	86
7	13	51	11	9	15	54	11	12	16	54	11	12
8	6	14	4	12	7	14	7	13	7	14	6	13
9	27	33	17	30	27	33	17	30	27	33	17	30
10	21	30	37	21	21	31	37	21	21	31	37	21
11	12	43	24	9	12	45	24	9	15	45	24	9
12	8	58	11	50	8	66	13	51	8	66	13	51
13	4	8	8	7	7	12	11	7	7	12	11	7
14	22	90	72	61	31	114	85	66	100	114	94	86
15	10	33	70	40	13	37	79	54	67	91	173	54
16	51	59	28	26	65	74	43	31	79	121	77	83
17	3	54	37	32	20	64	47	42	85	88	69	80
18	0	0	2	0	5	3	5	2	31	52	50	22

TABELA 33. Número de fêmeas de *P. aspidistrael* de terceiro estágio ninfal mortas nas diversas repetições, 6 e 12 dias após a aplicação. Piracicaba-SP, 29/04 a 05/05/1987.

Tratamentos	INTERVALO APÓS A APLICAÇÃO							
	6 dias				12 dias			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	3	3	9	10	3	5	9
3	1	8	2	1	2	9	4	1
4	2	3	2	2	3	5	2	2
5	3	2	2	2	4	2	2	2
6	8	5	8	2	10	6	14	3
7	0	0	0	1	0	2	0	2
8	1	1	1	1	3	1	1	2
9	2	4	2	8	2	6	4	8
10	1	1	1	3	2	4	1	5
11	5	2	1	2	5	2	1	2
12	6	3	6	2	6	5	6	2
13	5	19	4	6	5	19	4	6
14	1	2	1	2	3	3	3	2
15	1	1	2	1	3	2	2	4
16	2	1	1	1	2	2	4	2
17	1	2	1	1	1	2	4	1
18	0	0	0	0	0	0	0	0

TABELA 34. Número de fêmeas de *P. aspidistrael* de terceiro estágio ninfal mortas nas diversas repetições 18 e 24 dias após a aplicação e número de insetos iniciais. Piracicaba-SP, 11/05 a 17/05/1987.

Tratamentos	INTERVALO APÓS A APLICAÇÃO				Número de insetos							
	18 dias				24 dias				Iniciais			
	Repetições				Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	9	4
2	10	3	6	9	10	3	6	9	10	4	7	9
3	2	15	6	1	3	20	6	2	5	21	6	3
4	5	7	2	2	5	7	2	2	6	8	3	3
5	5	2	2	2	6	4	3	3	6	4	3	3
6	10	6	14	3	10	6	14	3	12	7	15	4
7	1	3	1	2	1	3	1	2	2	9	2	3
8	4	1	3	2	4	1	3	2	4	2	3	2
9	2	6	4	9	3	6	4	9	3	7	6	10
10	2	4	1	5	2	4	1	5	2	4	2	5
11	5	2	1	2	6	2	2	2	6	3	2	3
12	6	5	6	2	6	5	6	2	6	6	7	3
13	5	19	4	6	5	19	4	6	5	19	4	6
14	4	4	3	3	5	5	5	4	5	5	5	5
15	6	3	4	4	6	4	5	4	6	5	5	5
16	5	3	5	2	5	4	5	4	5	5	5	5
17	2	4	4	2	3	5	5	2	5	5	5	5
18	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	2	3