

**LUCIANO DE CASTRO DINIZ**

**DINÂMICA POPULACIONAL DO PIOLHO-DE-SÃO JOSÉ *Quadraspidotus perniciosus* (COMSTOCK, 1881) (HOMOPTERA: DIASPIDIDAE) EM PESSEGUEIRO, NO MUNICÍPIO DE JACUÍ - MINAS GERAIS.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de mestrado em Agronomia, área de concentração em Fitossanidade, para obtenção do título de "Mestre".

**Orientadora**

Profª. Vanda Helena Paes Bueno

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
1996**

Diniz, Luciano de Castro

Dinâmica populacional do Piolho-de-São José, *Quadraspidotus perniciosus* (Comstock, 1881) (Homoptera: Diaspididae) em pessegueiro no Município de Jacuí, Minas Gerais / Luciano de Castro Diniz. -- Lavras: UFLA, 1996.

61p.: il.

Orientador: Vanda Helena Paes Bueno.

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia.

1. Pêssego - Inimigo Natural. 2. Piolho-de-São José. 3. *Quadraspidotus perniciosus*. 4. Ecologia. 5. Flutuação populacional. 6. Fenologia. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-634.25952

40889

LUCIANO DE CASTRO DINIZ

**DINÂMICA POPULACIONAL DO PIOLHO-DE-SÃO-JOSÉ *Quadraspidiotus perniciosus* (COMSTOCK, 1881) (HOMOPTERA: DIASPIDIDAE) EM PESSEGUEIRO, NO MUNICÍPIO DE JACUÍ - MINAS GERAIS.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de mestrado em Agronomia, área de concentração em Fitossanidade, para obtenção do título de "Mestre".

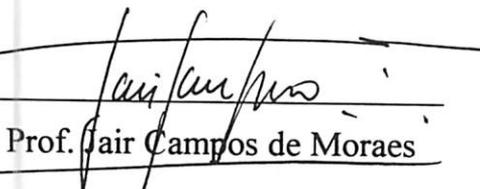
APROVADA EM 29 DE FEVEREIRO DE 1996



Prof.<sup>a</sup> Vanda H. P. Bueno  
(ORIENTADORA)



Pesq. Lenira V. C. Santa-Cecília

  
Prof. Jair Campos de Moraes

  
Prof. Daniel Furtado Ferreira

**A Deus pela força e proteção em todas as horas na  
realização deste e outros projetos de minha vida**

**AGRADEÇO**

**A meus pais, Miguel e Nely pelo empenho e dedicação em minha educação;  
a meu irmão Cristiano e minha noiva Vanessa companheiros de caminhada**

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Lavras, Departamento de Fitossanidade pela oportunidade e convívio na realização deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelos recursos destinados a execução deste trabalho.

A EPAMIG/CRSM, Lavras - MG e a COOPARAISO, São Sebastião do Paraíso - MG, em especial ao técnico em agropecuária Valter José da Silva.

À professora Dra. Vanda Helena Paes Bueno, do Departamento de Fitossanidade/UFLA e à pesquisadora Lenira Viana Costa Santa-Cecília, da EPAMIG, pela orientação, confiança e amizade transmitidas no período.

Ao pesquisador Luiz Antônio B. Salles (EMBRAPA/CPACT) pela identificação da cochonilha e à Maria Menezes (UFRP) pela identificação do fungo entomopatógeno.

Aos professores Jair Campos de Moraes e Daniel Furtado Ferreira e ao colega Rômulo Penna Scorsa Jr. pelo auxílio na análise estatística, e ao professor Antônio Carlos Fraga, chefe de gabinete/UFLA pela concessão do veículo para transporte.

Aos professores e funcionários do Departamento de Fitossanidade pelos ensinamentos e convívio, em especial à Lisiane de Oliveira Orlandi, Maria de Lourdes Oliveira Silva, Nazaré Vitorino e Eloisa Aparecida das Graças Leite.

Aos colegas do curso de pós-graduação pela amizade e ajuda, em especial a Alexander Machado Auad, Alessandra Ribeiro de Carvalho, Maurício Sérgio Zacarias e Américo Ioro Ciociola Jr., e a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

	página
LISTA DE TABELAS .....	vi
LISTA DE FIGURAS .....	vii
RESUMO .....	ix
SUMMARY .....	xi
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1 Ocorrência de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> .....	3
2.2 Importância de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> .....	4
2.3 Aspectos biológicos e morfológicos de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> .....	6
2.4 Fenologia e flutuação populacional de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> .....	7
2.5 Influência dos inimigos naturais sobre <i>Quadraspidotus perniciosus</i> .....	10
2.6 Influência dos fatores climáticos sobre <i>Quadraspidotus perniciosus</i> .....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	15
3.1 Localização e caracterização do campo experimental.....	15
3.2 Amostragens de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> .....	16
3.2.1 Flutuação populacional.....	17
3.2.2 Fatores bióticos de mortalidade.....	17
3.3 Fenologia.....	18
3.4 Análise estatística.....	18
3.5 Correlações.....	19

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
4.1 Flutuação populacional de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> .....	20
4.1.1 Flutuação populacional de fêmeas adultas de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> .....	22
4.1.2 Flutuação populacional de ninfas móveis de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> .....	28
4.1.3 Flutuação populacional de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> parasitadas .....	34
4.1.4 Flutuação populacional de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> infectadas por <i>Fusarium coccophilum</i> (Desm.).....	36
4.2 Fatores bióticos de mortalidade de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> .....	38
4.3 Fenologia .....	44
5 CONCLUSÕES .....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	50
APÊNDICE .....	58

## LISTA DE TABELAS

TABELA		página
1	Tratamento fitossanitário convencional realizado em pessegueiro (área tratada) durante o período de amostragem. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995. ....	16
2	Número médio quinzenal de <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> (Comst.) por ramo nas diversas fases de seu desenvolvimento em área não tratada de pessegueiro. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995. ....	24
3	Número médio quinzenal de <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> (Comst.) por ramo nas diversas fases de seu desenvolvimento em área tratada de pessegueiro. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995. ....	25
4	Matriz de correlações entre as fases de <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> (Comst.) com os dados climáticos de temperatura, umidade relativa e precipitação, nas áreas tratada e não tratada de pessegueiro. Jacuí - MG, Agosto/ 1994 a Julho/1995. ....	33

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA		página
1	Flutuação populacional de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> (Comst.) nas áreas tratada e não tratada de pessegueiro, sob influência de fatores climáticos. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995. ....	23
2	Flutuação populacional de fêmeas adultas (A) e ninfas móveis (B) de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> (Comst.) nas áreas tratada e não tratada de pessegueiro, sob influência de fatores climáticos. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995. ....	29
3	Flutuação populacional de fêmeas adultas (A,B) e ninfas móveis (C,D) de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> (Comst.) e suas equações de regressão, em área tratada (A,C) e não tratada (B,D) de pessegueiro. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995. ....	32
4	Flutuação populacional de <i>Quadraspidotus perniciosus</i> (Comst.) parasitadas (A) e infectadas (B) nas áreas tratada e não tratada de pessegueiro, sob influência dos fatores climáticos. Jacuí -MG, Agosto/1994 a Julho/1995. ...	39

- 5 Flutuação populacional de *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.) parasitadas (A,B) e infectadas (C,D) e suas equações de regressão em área tratada (A,C) e não tratada (B,D) de pessegueiro. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995. .... 40
- 6 Porcentagem de *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.) parasitadas, infectadas por *Fusarium coccophilum* e secas em área não tratada (A) e tratada (B) de pessegueiro. Jacuí -MG, Agosto/1994 a Julho/1995. .... 43
- 7 Fenologia de *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.) e do pessegueiro, em área não tratada (A) e tratada (B). Jacuí-MG, Agosto/1994 a Julho/1995..... 47

## RESUMO

DINIZ, Luciano de Castro **Dinâmica populacional do Piolho-de-São José *Quadraspidotus perniciosus* (Comstock, 1881) (Homoptera: Diaspididae) em pessegueiro, no município de Jacuí - Minas Gerais.** Lavras: UFLA, 1995. 61 p. (Dissertação de Mestrado em Agronomia/Fitossanidade).

A flutuação populacional do Piolho-de-São José, *Quadraspidotus perniciosus* (Comst., 1881) foi estudada em Jacuí, sul do estado de Minas Gerais, em cultura de pessegueiro, no período de Agosto de 1994 a Julho de 1995. Foram analisados os efeitos dos inimigos naturais e dos fatores climáticos influenciando na flutuação populacional. O estudo foi feito em duas áreas experimentais de pessegueiro, sendo uma com tratamento convencional de inseticidas e fungicidas e outra sem tratamento. As amostragens foram realizadas quinzenalmente em 10 árvores, retirando-se dois ramos de 5 cm/árvore. *Q. perniciosus* ocorreu durante todo o ciclo da cultura, com picos populacionais nos meses de agosto (inverno), janeiro e fevereiro (verão) na área não tratada, e janeiro, fevereiro (verão) e abril (outono) na área tratada. A infestação de *Q. perniciosus* foi maior na área tratada, sendo que os inseticidas utilizados para o controle da praga não foram eficientes. Os inimigos naturais, parasitóides e o fungo *Fusarium coccophilum* (Desm.), apresentaram maiores efeitos na área não tratada, com 9,5% de cochonilhas parasitadas e 29,4% de cochonilhas infectadas. A temperatura média, umidade relativa e precipitação

---

\* Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra Vanda Helena Paes Bueno. Membros da banca: Pesq. Lenira V. C. Santa-Cecília, Prof. Dr. Jair Campos de Moraes e Prof. Dr. Daniel Furtado Ferreira

influenciaram na dinâmica populacional de *Q. perniciosus*, sendo que os maiores efeitos na população do inseto foram verificados 30 dias após a ocorrência desses fatores climáticos. Neste estudo, a área não tratada apresentou maior equilíbrio, ou seja, houve a manutenção da população de *Q. perniciosus* a níveis mais baixos devido a ação de seus inimigos naturais, principalmente parasitóides e o fungo *Fusarium coccophilum* (Desm.). A época mais propícia para o controle de *Q. perniciosus* é na fase de aparecimento de ninfas móveis, que ocorreu na 1<sup>a</sup> quinzena de agosto, e entre a 1<sup>a</sup> quinzena de outubro e a 2<sup>a</sup> quinzena de novembro, levando sempre em consideração o uso de inseticidas seletivo aos inimigos naturais.

## SUMMARY

### POPULATION DYNAMICS OF SAN JOSE SCALE *QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS* (COMSTOCK, 1881) (HOMOPTERA : DIASPIDIDAE) ON PEACH ORCHARD IN JACUÍ, MINAS GERAIS STATE , BRAZIL.

This work was carried out in Jacuí, Minas Gerais, from August 1994 to July 1995, with objective of evaluating the population dynamics of San Jose Scale *Quadraspidotus perniciosus* (Comst.) on peach orchard, the weather effects and its natural enemies. The samples were taken fortnightly from branches of peach trees in untreated and treated areas with conventional insecticides and fungicides. The results indicated that the occurrence of *Q. perniciosus* in peach trees was detected during the whole period of the experiment, reaching the highest peaks in August (winter), January and February (summer) in untreated area and in January, February (summer) and April (autumn) in treated area. The occurrence of *Q. perniciosus* was higher in treated area, showing that the insecticides used for its control were not efficient. The natural enemies, parasitoids and the fungus *Fusarium coccophilum* (Desm.) showed to be more efficient in untreated area, with 9.5% of parasitized scales and 29.4% of infected scales. To average temperature, the relative humidity and the precipitation showed significant effects on San Jose Scale population, with more influence observed 30 days later the occurrence of these factors. In this study, untreated area showed more equilibrium, that is to say, there was a maintenance of *Q. perniciosus* population to lower levels because of the action of its natural enemies, mainly parasitoids and *F. coccophilum* (Desm.). The control of *Q.*

*perniciosus* has to be done in the first fortnight of August or between the first fortnight of October and the second fortnight of November when the crawlers appear, considering the use of selective insecticides to its natural enemies.

## 1 INTRODUÇÃO

Na região sul do estado de Minas Gerais se concentra o cultivo de frutíferas de clima temperado, como pessegueiros, pereiras, figueiras e macieiras. Em 1982 o estado produziu 47.956 toneladas de pêssego, sendo que, dez anos após, a produção situou-se em 59.004 toneladas (IBGE, 1984 e 1994).

Esta produção destinada ao processamento agroindustrial e ao consumo in natura está ainda bastante baixa para suprir a demanda do Estado, sendo vários os fatores que contribuem para reduzir o verdadeiro potencial produtivo da cultura na região. Dentre eles, os insetos-praga têm causado sérios prejuízos e levado os agricultores a dispenderem muita mão-de-obra e custos para o seu controle. Segundo Santa-Cecília e Souza (1985), as pragas mais limitantes na produção das frutíferas da região são pulgões, cochonilhas, ácaros e coleobrocas.

Neste contexto, as cochonilhas têm dispensado grande preocupação devido a sua prolificidade e diversidade de hospedeiros. Lima (1947), na década de 40, já alertava os agricultores brasileiros para os grandes prejuízos do ataque de cochonilhas, principalmente em pereiras, macieiras, pessegueiros e ameixeiras.

Das espécies de cochonilhas que atacam estas plantas, uma das mais importantes é o Piolho-de-São José, *Quadraspidotus perniciosus* (Comstock, 1881). Segundo Gallo et al. (1988), *Q. perniciosus* é uma praga bastante prejudicial às plantas frutíferas, tendo preferência pelas rosáceas. Devido a contínua sucção de seiva e as substâncias tóxicas que são introduzidas através das picadas, há o enfraquecimento da planta, podendo atingir o estágio totalmente improdutivo. Os sintomas de ataque se caracterizam pelo secamento dos ramos e em alguns casos morte das plantas. Segundo Fonseca (1936), o Piolho-de-São José, *Q. perniciosus*, é uma cochonilha muito nociva

com grande poder de reprodução e que ataca muitas variedades de plantas, sendo seu controle um problema de máxima importância econômica nos países em que este inseto se encontra disseminado.

O piolho-de-São José infesta toda a superfície de plantas hospedeiras jovens, desde o nível do solo. Em árvores maduras, as infestações ocorrem, na maioria das vezes, em ramos jovens (Gentile e Summers, 1958). Fêmeas adultas e ninfas da cochonilha possuem carapaça que cobrem todo seu corpo. Provavelmente, é esta carapaça que confere a *Q. perniciosus* certa resistência aos inseticidas, uma vez que o produto químico muitas vezes não atinge seu corpo. De acordo com Gonzalez (1981) e Pfeiffer (1985), depois que a carapaça da cochonilha é formada, esta torna-se uma eficiente barreira que impede a penetração dos inseticidas.

Para o controle efetivo deste inseto, torna-se necessário o conhecimento de seu desenvolvimento bioecológico na região em questão. Stoetzel (1975) relatou a condução de poucos estudos detalhados sobre a dinâmica populacional de cochonilhas, embora algumas informações biológicas estejam disponíveis. Busoli, Lara e Silveira Neto (1981) evidenciaram que, no controle de pragas, o conhecimento básico sobre as populações e a época de maior ocorrência em uma determinada região, é fundamental para execução de um programa de controle integrado.

Para se determinar o tamanho de uma população, deve-se lançar mão de métodos de levantamento de populações, para se permitir a estimativa da mesma através da densidade. O levantamento de insetos por diferentes meios de amostragens é de fundamental importância em estudos ecológicos (Silveira Neto et al., 1976). Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivos:

- Determinar a dinâmica populacional da cochonilha *Q. perniciosus* em pessegueiros na região de Jacuí, Minas Gerais, considerando-se duas áreas de plantio, sendo uma área tratada (com pulverizações convencionais) e outra não tratada.
- Verificar a influência de fatores bióticos e abióticos sobre a flutuação populacional do Piolho-de-São José, *Q. perniciosus*.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Ocorrência de *Quadraspidiotus perniciosus*

O piolho-de-São José, *Q. perniciosus*, está distribuído nas principais regiões temperadas e subtropicais do mundo, onde se cultivam frutíferas temperadas. É encontrado no Oriente, Austrália, Nova Zelândia, Rússia, Europa, África, Américas do Norte e do Sul infestando principalmente frutíferas dos gêneros *Prunus*, *Pyrus*, *Cydonia* e *Ribes*, e algumas ornamentais como *Crataegus*, *Populus*, *Ligustrum*, *Salix*, *Rosa* (Gentile e Summers, 1958).

O Piolho-de-São José foi primeiramente noticiado como praga no Vale de São José, Califórnia (EUA), por volta de 1870, sendo originário da região compreendida pelo Norte da China (Caltagirone, 1981 e Gonzalez, 1981). Segundo Flanders (1960), *Q. perniciosus* distribuiu-se na Califórnia após o ano de 1873 através de mudas de pessegueiros infestadas provenientes do Nordeste da China, onde em seu habitat nativo, sua população mantinha-se em baixas densidades pela ação dos fatores naturais.

Atualmente, Segundo Rosen (1990) a espécie é cosmopolita, sendo considerada polífaga causando sérios danos principalmente as frutíferas temperadas.

No Brasil, este inseto foi constatado pela primeira vez em 1919, no município de São Lourenço - MG, sobre mudas de ameixeiras e pessegueiros provenientes de Pelotas - RS, onde não tinha sido ainda constatado (Fonseca, 1936). Posteriormente, a cochonilha foi relatada nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina e Paraná infestando principalmente plantas frutíferas dos gêneros *Prunus*, *Pyrus* e *Cydonia* (Fonseca, 1936 ; Lepage, 1938 ; Bienzanco e Freitas, 1939 ; Lima, 1945).

## 2.2 Importância de *Quadraspidiotus perniciosus*

A família Diaspididae, composta por cochonilhas com carapaça, é amplamente estudada devido a apresentar espécies com grande potencial de infestar áreas novas e novos hospedeiros e por continuamente causar problemas. Segundo O'Brien, Stoetzel e Miller (1991) e Rosen (1986), os diaspidídeos reúnem o maior número e as mais especializadas cochonilhas, sendo um dos mais importantes grupos de pragas agrícolas. Muitas espécies são altamente prejudiciais as plantas frutíferas e ornamentais, especialmente em regiões tropicais e subtropicais. De acordo com Miller e Kosztarab (1979), os danos na planta podem ser causados pela alimentação direta, por injeção de toxinas ou pela introdução de patógenos. Uma planta pode ser suscetível à infestação da cochonilha em um ano e tolerante no outro ano.

O Piolho-de-São José, *Q. perniciosus*, é um diaspidídeo com grande potencial para causar danos nas plantas, motivo pelo qual faz com que pesquisadores do mundo inteiro procurem respostas para diminuir os problemas causados pela praga, seja no controle químico, biológico ou no serviço quarentenário. Pesquisas foram realizadas no Canadá (Angerilli, Gaunce e Logan, 1986), nos Estados Unidos (Westigard, Gut e Liss, 1986), em Israel (Rosen, 1986), na Grécia (Paloukis, 1986), na Itália (Russo, 1986), no Peru (Marin, 1986), no Chile (Vial, Campos e Sazo, 1987), na Ucrânia (Matvievskii, 1983), na Nova Zelândia (Emms e McLaren, 1984), no Afeganistão (Ramaseshiah, 1985) e na China (Ma, Shi e Wan, 1985) enfatizando a importância da cochonilha e a busca de métodos para seu controle.

Segundo Russo (1986), dentre as várias pragas das frutíferas, *Q. perniciosus* é indubitavelmente uma das mais importantes, tanto por causar danos diretos à cultura como limitante para a exportação de frutos e mudas. De acordo com o autor, a ampla distribuição geográfica e seu interesse econômico são razões de tantos estudos dirigidos a esta praga.

Populações do Piolho-de-São José tendem a invadir novos ramos, considerando que os ramos velhos e infestados são focos de disseminação. Se a infestação não for detectada no início, pode matar árvores jovens com três anos. Em árvores maduras, altas infestações podem afetar sua estrutura, vigor e produtividade (Gentile e Summers, 1958).

No Chile, maiores relevâncias tem sido dadas aos serviços quarentenários. Nas exportações de 1980/81, esta cochonilha foi responsável por 47% do total das recusas por razões fitossanitárias, correspondendo a aproximadamente 80 mil caixas, na grande maioria de maçãs (Gonzalez, 1981).

As perdas também são relatadas no campo. No Canadá, agricultores perderam 50% de suas culturas de frutíferas em 1975, e de acordo com dados oficiais, uma média de 15% das culturas de maçãs foram mortas devido ao Piolho-de-São José, *Q. perniciosus* (Downing e Logan, 1977). Nos EUA, desde 1957 já se testavam inseticidas misturados com óleo mineral, em substituição ao parathion, para o controle desta praga, buscando maior eficiência e menor impacto aos inimigos naturais (Anthon, 1960).

O controle químico de cochonilhas com carapaça normalmente é difícil e, frequentemente, seguido de ressurgência de pragas-chave e erupção de pragas secundárias. Por outro lado, as cochonilhas são alvos promissores para programas de controle biológico (Rosen, 1986). Reinfestações de cochonilhas aparecem mais cedo em relação a outras pragas, devido aos efeitos adversos dos inseticidas. Na Califórnia, pomares de frutíferas, especialmente ameixas, onde as pulverizações são feitas durante o outono ou inverno, não têm sido, em muitos casos, suficientes para manter as infestações sob controle durante a estação de cultivo subsequente (Stafford e Summers, 1963).

Embora as ninfas móveis e os machos alados sejam vulneráveis ao controle químico, os seus tamanhos pequenos dificultam sua detecção visual. Mesmo assim, determinar a emergência de ninfas móveis é importante para saber a época certa de realizar as pulverizações para o seu controle (Angerilli e Logan, 1986).

Rice, Hoyt e Westigard (1979) testaram épocas de pulverizações com inseticidas para o controle de *Q. perniciosus*, comparando pulverizações em machos emergidos após o período de inverno com a pulverização normal sobre ninfas móveis sobreviventes do

inverno. O tratamento nos machos da cochonilha deram resultados semelhantes ao tratamento em ninfas móveis. Mas o período em que se realizaram as pulverizações nos machos, coincidiu com o período de florescimento, e afetou os insetos polinizadores e os inimigos naturais já estressados pelo inverno. Dessa forma, os resultados revelaram que os métodos de controle usados não se adaptaram aos programas de manejo da praga.

### 2.3 Aspectos biológicos e morfológicos de *Quadraspidiotus perniciosus*

Diferente de muitos Coccoidea, os representantes da família Diaspididae se alimentam no parênquima das plantas, e não nos tecidos vasculares, conseqüentemente não produzem honeydew, e não são assistidos pelas formigas. Existem dois instares ninfais em ambos os sexos. A partir do segundo instar ninfal nas fêmeas a antena é reduzida e as pernas ausentes (Dolling, 1991).

Os diaspidídeos são considerados cochonilhas bastante desenvolvidas, e inclui algumas das pragas mais prejudiciais às plantas perenes e ornamentais (Beardsley e Gonzalez, 1975). As fêmeas adultas são caracterizadas por possuírem uma carapaça separada do corpo, que consiste da secreção de cera misturada com exúvias das ninfas. Os machos possuem carapaça menor e mais alongada em relação as fêmeas. Ninfas do primeiro instar, após se fixarem, produzem dois tipos de carapaças, sendo uma formada por uma camada branca composta pela secreção de filamentos de cera e a outra formada por material espesso de cera composta por anéis concêntricos. Elas podem ser diferenciadas dos outros instares pela presença de 5 ou 6 segmentos antenais e pernas bem desenvolvidas. As ninfas de 2<sup>o</sup> instar incorporam à sua carapaça a exúvia do 1<sup>o</sup> instar além de secretar cera para compensar o aumento de seu corpo. A carapaça das ninfas macho é geralmente menor e mais alongada que a das ninfas fêmeas (O'Brien, Stoetzel Miller, 1991).

Fêmeas adultas de *Q. perniciosus* possuem carapaça cinza, circular, levemente convexa e a carapaça do macho, quando jovem, é cinza, levemente alongada (Ferris, 1938).

O ciclo evolutivo do inseto inclui três estágios para as fêmeas, sendo ninfa de 1<sup>o</sup> instar, ninfa de 2<sup>o</sup> instar e fêmea adulta. Os machos passam por dois estádios ninfais (ninfa de 1<sup>o</sup> instar e 2<sup>o</sup> instar), dois estádios pupais (pré-pupa e pupa) e o macho adulto (Gonzalez, 1981). Os machos adultos são alados e possuem asas reduzidas no metatorax (hâmulos) e, normalmente, no mesotorax as asas são bem desenvolvidas (Miller e Kosztarab, 1979).

As ninfas de 1<sup>o</sup> instar (móveis) de coloração amarelada, saem da carapaça da fêmea mãe e caminham por várias horas até se fixarem e começarem a sugar a planta (Marin, 1986). Um halo característico de descoloração avermelhada aparece com 24 horas após as ninfas se fixarem nos ramos jovens em pessegueiro. As áreas descoloridas aumentam em diâmetro com o avanço da idade das ninfas. Em altas infestações, os anéis se unem com aqueles produzidos pelas outras ninfas e o tecido avermelhado do ramo aumenta. Nesta área, normalmente, o ramo racha e exuda gomas (Gentile e Summers, 1958).

Existe entre os pesquisadores uma discordância a respeito do tipo de reprodução do Piolho-de-São José. Alguns autores relatam que fêmeas adultas da cochonilha se reproduzem na forma vivípara (Gonzalez, 1981 ; Marin, 1986 ; Gallo et al., 1988), e outros na forma ovovivípara (Gentile e Summers, 1958 ; Stoetzel, 1975)).

#### **2.4 Fenologia e flutuação populacional de *Quadraspidotus perniciosus***

Os estudos de flutuação populacional e fenologia de *Q. perniciosus* estão sendo realizados em muitos países onde o inseto ocorre, sendo que, as diferenças climáticas, os hospedeiros e inimigos naturais característicos de cada região são os principais fatores que promovem alterações na dinâmica populacional do inseto.

Para um controle efetivo de uma praga, torna-se necessário conhecer seu desenvolvimento em determinada área. De acordo com Rosen (1990), o Piolho-de-São-José pode ter de 1 a 5 gerações por ano dependendo da região climática. Rice e Jones (1977, 1988) encontraram 3 gerações/ano na Califórnia, Gonzalez (1981) encontrou 3 gerações/ano no Chile, Mague e Reissig (1983) 2 gerações/ano no estado de New York, EUA, Katsoyannos e Argyriou (1985) 3 gerações/ano na Grécia, Babaian (1986) 3 gerações/ano na Armênia, Amin e Trali (1987) 2 gerações/ano na Índia, Bower (1989) 2 gerações/ano na Austrália, com uma outra pequena geração no inverno e Longo, Russo e Siscaro (1989) 4 gerações/ano na Sicília, com uma geração parcial no inverno.

Stoetzel (1975) estudando durante 4 anos nos Estados Unidos a flutuação populacional de *Q. perniciosus*, verificou três gerações por ano de fêmeas adultas, ocorrendo desde o final de abril até início de outubro, sendo a 1<sup>o</sup> geração ocorrida em julho e agosto, a 2<sup>o</sup> geração de agosto a princípio de outubro e a 3<sup>o</sup> geração do início de abril a meados de julho. As formas sobreviventes do inverno foram as ninfas móveis recém fixadas em troncos e ramos. Adultos machos foram encontrados durante maio, junho e final de agosto a meados de setembro. Os ovos são postos e as ninfas móveis iniciam suas atividades durante o começo de junho (1<sup>o</sup> geração), final de julho (2<sup>o</sup> geração) e começo de setembro (3<sup>o</sup> geração). Todos os estágios do inseto são de coloração amarela.

A flutuação populacional de machos alados foi determinada na Califórnia por Rice e Jones (1977), nos anos de 1974, 75 e 76, com machos emergindo após o inverno em meados de março, continuando por 4 semanas, nos anos de 1974 e 1976. Em 1975, a emergência dos primeiros machos diferiram dos outros anos com breves períodos de aparecimento no final de março e início de abril. Este fato pode estar relacionado com o inverno rigoroso ocorrido naquele ano. As três gerações encontradas ocorreram em junho, julho-agosto e em setembro-outubro, respectivamente. Rice e Jones (1988) encontraram dados semelhantes na Califórnia, em 1983, sendo que machos alados apareceram após o inverno, em meados de março, com 4 picos populacionais ocorridos no fim de março-início de abril, em junho, agosto e em outubro. Para ninfas móveis, o aparecimento depois

do inverno também ocorreu em meados de março, com três picos populacionais ocorridos em maio, julho e setembro.

Gonzalez (1981) encontrou no Chile períodos de nascimento de ninfas móveis em novembro, janeiro e março a maio. Segundo o autor, o intervalo entre o aparecimento da primeira ninfa móvel e o pico de infestação pode durar duas semanas. Durante o inverno, o inseto se encontra principalmente como ninfa de primeiro estágio (ninfa com carapaça), muito resistente ao inverno rigoroso. Fêmeas adultas são capazes de continuar um lento processo de reprodução se as temperaturas médias inverniais não baixarem de 8<sup>o</sup> C, permanecendo, assim, o ano todo.

Outro estudo, realizado por Campos et al. (1987) no Chile em duas regiões durante 1982/83, mostrou o aparecimento de machos após o inverno no final de agosto. A partir de setembro, sua população aumentou com picos em setembro, dezembro-janeiro e março-abril, mantendo sua população até maio. Ninfas móveis apareceram na 1<sup>o</sup> quinzena de outubro, nas duas localidades, e mantiveram populações altas até o final de maio, não possibilitando graficamente determinar com clareza as 3 gerações, o que então foi feito pela análise de graus-dias.

Mague e Reissig (1983) estudaram a fenologia de *Q. perniciosus* em New York, EUA, através do desenvolvimento em graus-dias (GD), e encontraram emergência dos machos de 94 a 140 GD, em meados de maio, com pico populacional em junho. A segunda geração emergiu a 667 GD, final de julho, e o pico populacional ocorreu em fins de agosto e início de setembro. Ninfas móveis apareceram a 230 GD, com a primeira geração ocorrendo em meados de junho (360 GD) e o pico populacional depois de 10 dias. A segunda geração emergiu a 890 GD, com pico populacional no final de agosto. As ninfas móveis apresentaram uma terceira geração a 1500 GD.

Katsoyannos e Argyriou (1985) estudaram a fenologia do Piolho-de-São-José, *Q. perniciosus*, em pomares infestados de amendoeiras no norte da Grécia. Segundo os autores, fêmeas adultas ocorreram de maio a dezembro, com três picos em junho, julho e setembro. Ninfas móveis estiveram presentes desde maio a início de dezembro, com dois picos populacionais em junho e início de agosto. A presença de vários estágios do inseto

concentraram-se nos meses de abril a outubro, coincidindo com o aumento da temperatura. Nos meses de inverno as formas hibernantes foram o 1<sup>o</sup> instar ninfal (ninfã com carapaça). Resultados semelhantes foram encontrados por Kyparissoudas (1987) na mesma região, durante 1986 e 1987, o qual encontrou três estágios por ano da cochonilha, com presença desde o mês de maio até novembro. O autor observou também que o aparecimento das ninfas móveis ocorreram nos meses mais quente, com dois picos expressivos, um no início de junho e outro no final de julho, e um pico menor em meados de setembro. Nos meses mais frios, de dezembro a março, as ninfas permaneceram hibernando.

Segundo Babaian (1986), *Q. perniciosus* tem sido encontrada no nordeste da Armênia causando danos em pessegueiros, cerejeiras, ameixeiras. As ninfas de 1<sup>o</sup> estágio foram as formas sobreviventes ao inverno. Ninfas móveis apareceram na segunda metade de Junho, sendo a fertilidade das fêmeas dependente da densidade e idade dos ramos da planta.

## **2.5 Influência dos inimigos naturais sobre *Quadraspidiotus perniciosus***

De todas as pesquisas realizadas nos últimos 10 anos sobre o Piolho-de-São-José, *Q. perniciosus*, a maioria tem sido feita sobre o controle biológico. Provavelmente, uma das razões da cochonilha não ser problema em algumas partes da América do Norte é a presença de várias espécies de parasitóides e de predadores que reduziram os níveis de infestação e complementaram os efeitos do controle artificial (Madsen e Morgan, 1970).

A redução na abundância da cochonilha na América do Norte, durante os anos subsequentes a sua introdução acidental da China, foi correlacionado com a introdução de uma fauna parasítica. O parasitismo sobre o Piolho-de-São José evidentemente causou uma redução na incidência de infestação, aumentando a eficiência de outras medidas de controle. Os mais importantes membros desta fauna são os ectoparasitas *Aphytis diaspis* How. e *Aphytis mytilaspis* How. e os endoparasitas *Coccophagoides kurwanae* (Silv.) e

*Prospaltella perniciosi* Tower.. *P. perniciosi* é, provavelmente, originário da China e foi introduzido acidentalmente na Austrália, América do Norte e Brasil, e provavelmente no Chile, Europa e África do Sul (Flanders, 1960).

Por outro lado, Gulmahamad e DeBach (1978) verificaram que apesar de vários pesquisadores afirmarem que os parasitóides, predadores e patógenos do Piolho-de-São José foram os agentes reguladores da praga na Califórnia, a partir do início do século, não se fizeram estudos adequados para justificar esta hipótese, sendo que a simples presença dos inimigos naturais, mesmo em abundância, não é prova que são responsáveis por qualquer grau de controle.

Kosztarab e Kozár (1988) relataram que o controle químico utilizado para a cochonilha é muito caro e requer várias pulverizações. Assim, segundo os autores, os inimigos naturais são mais adequados e importantes nos programas de controle biológico.

Westigard, Gut e Liss (1986) avaliando programas de controle químico seletivos aos inimigos naturais nos EUA, para controle de pragas da pêra, observaram um aumento no número de predadores da cochonilha nas áreas onde se utilizaram produtos seletivos aos inimigos naturais, sendo que os custos de controle para o programa seletivo foi de \$300,00/ha e para os programas convencionais de \$700,00/ha. Os autores relataram que o Piolho-de-São José é controlado com produtos químicos de amplo espectro, coibindo a sobrevivência dos inimigos naturais não adaptados aos produtos.

De acordo com Rice e Jones (1982), *Prospaltella perniciosi* Tower. (Aphelinidae) é um dos mais comuns parasitóides do Piolho-de-São José no mundo. Nos Estados Unidos, esta cochonilha adquiriu um complexo de inimigos naturais, incluindo espécies nativas e introduzidas, sendo que a atividade destes inimigos naturais, incluindo o parasitóide *P. perniciosi* fez com que a população da cochonilha diminuísse consideravelmente no Leste e meio Oeste dos Estados Unidos, em 1937.

O parasitóide *P. perniciosi* foi um importante regulador da população da cochonilha na Califórnia e nos estados do Leste dos EUA até a 2<sup>o</sup> guerra mundial, quando o uso maciço dos inseticidas clorados e organofosforados provocaram a ressurgência da praga. As tentativas para o controle do Piolho-de-São José com o parasitóide *P. perniciosi*

não tem dado resultados satisfatórios. A necessidade do controle de outras pragas chaves das frutíferas, inevitavelmente está levando ao uso de inseticidas tóxicos aos inimigos naturais que interferem significativamente no programa de controle biológico (Caltagirone, 1981).

O estabelecimento de *P. perniciosi* introduzido na Grécia, durante 9 anos de liberações foi avaliado por Argyriou (1981), o qual encontrou um parasitismo muito baixo, de 2 a 5%, sobre *Q. perniciosus*. No entanto, Massodi et al. (1989) avaliando os efeitos do parasitóide após várias liberações em dois pomares de maçãs na Índia, observaram um aumento no parasitismo de 2,3% para 9,1% sobre a cochonilha, sugerindo que estes parasitóides estabeleceram-se muito bem nas áreas.

A população do Piolho-de-São José foi controlada pelo parasitóide *Encarsia perniciosi* Town. e pelo ácaro predador *Hemisarcoptes malus* Shimer. Ambas as espécies têm mostrado boa eficiência na redução populacional desta cochonilha em pomares frutíferos da Itália (Russo, 1986). Num estudo realizado entre outubro de 1984 e setembro de 1985, o autor encontrou, no início do levantamento, densidades altas da cochonilha com parasitismo abaixo de 2% e no final do levantamento, baixa densidade da cochonilha e alta porcentagem de parasitismo (45%).

Gonzalez (1981) relatou que a ação conjunta dos parasitóides sobre o Piolho-de-São José, no Chile, não ultrapassou de 8 a 9% de mortalidade natural. Marin (1986) encontrou média de 11,6% de parasitismo natural sobre *Q. perniciosus* em ramos de macieira, no Peru, durante todos os meses do ano, sendo as maiores ocorrências registradas no final da primavera e verão.

Katsoyannos e Argyriou (1985) estudaram a fenologia do Piolho-de-São José e a associação com os inimigos naturais em pomares de amendoeiras onde não se utilizou controle químico, no norte da Grécia. Várias liberações foram feitas com o parasitóide recém introduzido *P. perniciosi*. Os resultados mostraram uma alta mortalidade da cochonilha devido aos inimigos naturais, sendo que a predação por *Cybocephalus fodori* Endrody-Younga (Nitidulidae) foi o principal fator controlador da cochonilha. Os

inimigos naturais estiveram presentes nas amostragens somente nos meses de altas temperaturas (junho a setembro).

## 2.6 Influência dos fatores climáticos sobre *Quadraspidiotus perniciosus*

O número de gerações e formas hibernantes (ou sobreviventes do inverno) de muitas espécies de diaspidídeos podem variar consideravelmente dependendo das condições climáticas (O'Brien, Stoetzel e Miller, 1991). Segundo os autores, em áreas onde o inverno é rigoroso, somente alguns estágios da cochonilha podem sobreviver. Na Europa Central, as ninfas de 1<sup>o</sup> instar, especialmente na forma de carapaça, é o estágio que sobrevive ao inverno. Outros locais onde o inverno não é muito rigoroso, todos estágios de desenvolvimento podem hibernar.

O comportamento no campo de ninfas móveis bem como o número de gerações por ano do Piolho-de-São José, *Q. perniciosus*, depende principalmente das condições climáticas, especialmente temperatura (Kyparissoudas, 1987).

Embora encontre-se insetos vivendo desde os polos até o Equador, nas mais diferentes condições, a temperatura é um fator regulador na atividade dos insetos (Silveira Neto et al., 1976). Climas frios influenciaram no período de desenvolvimento dos estágios de *Q. perniciosus* e nos locais muito frios, a sincronia entre parasitóides e hospedeiro foi interrompida no inverno. Locais de clima moderado, apresentaram estágios do Piolho-de-São José suscetíveis ao desenvolvimento de parasitóides durante todo o ano (Gulmahamad e DeBach, 1978).

Segundo Gonzalez (1981), o Piolho-de-São José é capaz de suportar o período de dormência da planta e de continuar reproduzindo-se durante o inverno, especialmente se o inverno não for rigoroso. A faixa mínima de temperatura média diária para sobrevivência das ninfas móveis é de 4<sup>o</sup> C. Em geral, entre 4<sup>o</sup> e 7,5<sup>o</sup> C elas se mantêm inativas.

Marin (1986) observou o ciclo de vida de *Q. perniciosus* sobre frutos de maçã em duas estações do ano, no Peru, sendo que as fêmeas diminuíram em 35 dias seu ciclo de vida com o aumento da temperatura média de 16,2 °C (inverno) para 24,5 °C (verão) e os machos diminuíram em 28 dias o ciclo de vida, com o mesmo aumento da temperatura média.

O clima, especialmente a temperatura, parece ser o único fator abiótico responsável pela presente escassez da cochonilha no sul da Califórnia, no início do século. No entanto, evidências históricas e atuais indicam fortemente que o clima exerce um pequeno papel no seu controle, exceto para moderar taxas estacionais de reprodução e desenvolvimento da cochonilha (Gulmahamad e DeBach, 1978).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização e caracterização do campo experimental

Este trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental da COOPARAISO - EPAMIG, no município de Jacuí, sul do Estado de Minas Gerais, localizada a 940 metros de altitude, 21° 00' 45'' de latitude Sul e 46° 44' 30'' de longitude Oeste, segundo a classificação de KOPPEN (Antunes, 1986) com clima do tipo Cwa, caracterizado por temperado chuvoso (mesotérmico) com inverno seco e verão chuvoso, temperatura média do mês mais frio inferior a 18 °C e a do mês mais quente superior a 22 °C.

O levantamento foi realizado em uma cultura de pêsego (*Prunus persica*), cultivar Diamante com idade aproximada de quatro anos. Utilizou-se neste trabalho duas áreas experimentais, cada uma formada por 50 plantas espaçadas de 6 x 4 m e totalizando 1.200 m<sup>2</sup>, sendo uma com tratamento fitossanitário convencional (Tabela 1) e a outra sem nenhum tratamento fitossanitário. Ambas as áreas receberam todas as práticas culturais normais recomendadas, como podas, capinas e adubações. Entre as duas áreas deixou-se uma bordadura de 20 m para evitar derivas das pulverizações da área tratada.

Os dados climáticos diários de temperatura, umidade relativa e precipitação foram coletados na Estação Meteorológica localizada na própria fazenda, a aproximadamente 100 metros da área experimental.

TABELA 1. Tratamento fitossanitário convencional realizado em pessegueiro (área tratada) durante o período de amostragem. Jacuí - MG. Agosto/1994 a Julho/1995.

QUN-	PRODUTO	DATA DE APLICAÇÃO	DOSAGEM	ALVO	FORMA DE APLICAÇÃO	ZENA	(Nome Técnico)
3	Methidathion	06/09/94	300 ml	Cochonilha e pulgão	Pulverização		Oleo mineral
4	Fenthion	21/09/94	300 ml	Cochonilha e pulgão	Pulverização		Oleo mineral
6	Malathion	18/10/94	300 ml	Pragas em geral	Pulverização		Oleo mineral
7	Fenthion	03/11/94	100 ml	Moscas e pulgões	Pulverização		
9	Trichlorfon	02/12/94	100 ml	Mosca das frutas	Pulverização		
12	Fenthion	09/01/95	100 ml	Moscas e pulgões	Pulverização		
	Tradimenoil		100 ml	Ferrugem			
	Extravon		15 ml				
12	Aldicarb	Jan/95	± 30 g/ covas	Cochonilha	Granulado		
22	Calda sulfocálica	15/06/95	-	Limpeza de fungos, insetos, etc.	Pulverização		

### 3.2 Amostragens de *Quadraspidiotus perniciosus*

As amostragens foram realizadas quinzenalmente durante o período de agosto/1994 a julho/1995, retirando-se em cada área (tratada e não tratada), com o auxílio de uma tesoura de poda, duas amostras de 5 cm de ramo em 10 árvores de pessegueiro. As árvores foram escolhidas de acordo com aquelas que apresentavam infestação da cochonilha. Para não amostrar as mesmas árvores durante o período do levantamento,

procedeu-se as amostragens, a cada quinzena, em zig-zag, iniciando em pontos diferentes da área.

Os ramos amostrados foram basicamente da ramificação do ano anterior, e com diâmetro aproximado de 1 cm. As amostras coletadas de cada planta foram embaladas em sacos plásticos contendo anotações de data e área de coleta, e levadas ao Departamento de Fitossanidade/UFLA, onde foram acondicionadas em geladeira para conservação dos ramos. Durante o período de 48 horas foram realizadas as observações nos ramos coletados sob microscópio estereoscópio.

### **3.2.1 Flutuação populacional**

Para a flutuação populacional utilizou-se os dados médios referentes a cada contagem quinzenal da cochonilha. A triagem foi feita sobre fêmeas adultas, ninfas móveis, ninfas macho (carapaça alongada incluindo pré-pupas e pupas), ninfas fêmea (pequenas carapaças circulares), cochonilhas parasitadas (características pelo orifício de saída dos parasitóides), cochonilhas infectadas por fungos (características pelas estruturas reprodutivas dos fungos presentes interna ou externamente na cochonilha) e cochonilhas secas (encontradas mortas ou dessecadas). Foi analisado as possíveis tendências ou influências dos fatores climáticos (temperatura média, umidade relativa e precipitação) na flutuação populacional de *Q. perniciosus*.

### **3.2.2 Fatores bióticos de mortalidade**

Foi verificado os efeitos de parasitóides e de fungos sobre a cochonilha, determinando-se a porcentagem de parasitismo na redução da densidade do inseto. Não se incluiu estudos com predadores devido as dificuldades para determinar a quantidade de presas morta por eles. Na contagem do número de cochonilhas, relacionou-se o número de

cochonilhas parasitadas, infectadas, secas e vivas (fêmeas adultas e ninfas de 2<sup>o</sup> instar) com o total de cochonilhas (parasitadas + infectadas + secas + vivas) encontradas nos ramos, determinando-se a porcentagem destes fatores de mortalidade que influenciaram na dinâmica populacional da cochonilha.

### 3.3 Fenologia

Determinou-se a fenologia da cochonilha através da presença-ausência das diversas fases do inseto nos ramos amostrados em relação aos meses do ano do levantamento, relacionando com a fenologia da planta. Dessa forma, a presença do inseto em uma quinzena do levantamento foi considerada presente no referido mês da amostragem. Os estágios da cochonilha avaliados na fenologia foram de fêmeas adultas, ninfas de 1<sup>o</sup> instar móveis e fixas com carapaça, ninfas do 2<sup>o</sup> instar macho e fêmea. Para a planta de pessegueiro, determinou-se a fase vegetativa, florescimento, frutificação e dormência.

### 3.4 Análise estatística

Os dados referentes as médias quinzenais dos estágios de fêmea adulta, ninfas móveis, cochonilhas parasitadas e cochonilhas infectadas foram submetidos a análise de variância, considerando o Delineamento Inteiramente Casualizado, em esquema fatorial 2 x 24 (duas áreas e 24 quinzenas) com 10 repetições, onde interagiu-se as duas áreas (tratada e não tratada) com as 24 quinzenas amostradas. Posteriormente, fez-se a análise de regressão para as quinzenas dentro de cada área com objetivo de ajustar aos dados uma equação de regressão da flutuação populacional dos estágios da cochonilha naquele período estudado. As equações foram determinadas através da análise harmônica.

Segundo Duarte (1974), a análise harmônica ou regressão periódica é semelhante à regressão polinomial, tendo apenas uma diferença fundamental, no que se refere à substituição da variável  $x$  por funções trigonométricas, sendo que a regressão periódica somente se aplica a dados provenientes de fenômenos periódicos, isto é, que se repetem em intervalos de tempo. As equações foram escolhidas de acordo com o coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Todos os valores numéricos das fases da cochonilha foram transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ .

As análises de variância foram processadas utilizando-se o sistema SAEG 5.0 para microcomputadores e as análises para obtenção do modelo de regressão foram feitas no procedimento NLIN do SAS para modelos não lineares.

### 3.5 Correlações

Os dados climáticos de temperatura média ( $^{\circ}\text{C}$ ), umidade relativa (%) e precipitação (mm) coletados na área experimental foram correlacionados com os dados da flutuação populacional das diferentes fases da cochonilha através da análise de correlação ( $r$ ).

Para tal, foram formados três grupos para temperatura e umidade relativa. O primeiro grupo constituiu-se de médias de 7 dias anteriores a cada coleta, o segundo grupo de médias relativas a 15 dias anteriores a cada coleta e o terceiro grupo relativo às médias dos 30 dias anteriores a cada coleta. Para a precipitação seguiu-se a mesma metodologia, mas não utilizando médias e sim totais acumulados.

Este cálculo foi feito para avaliar as possíveis influências dos fatores climáticos em diferentes épocas. Segundo Rossi (1989), este procedimento é adotado considerando que os fatores climáticos, atuando em conjunto ou isoladamente, tendem a afetar as populações de insetos num período posterior a sua ocorrência, requerendo portanto interpretações retroativas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de Agosto/94 a Julho/95 foi observada a ocorrência do Piolho-de-São José, *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock, 1881) (Homoptera: Coccoidea: Diaspididae), em plantas de pessegueiro, na região de Jacuí, Minas Gerais. Sua localização foi verificada nos troncos, pernadas e ramos, com maiores infestações no sentido ascendente da planta, ou seja, nos ramos.

As altas infestações da cochonilha nas plantas foram também associadas com a presença, em alguns casos, de ramos secos ou partes da planta mortas. Associados a *Q. perniciosus* foram verificados a ocorrência de insetos parasitóides e uma espécie de fungo entomopatogênico identificado como *Fusarium coccophilum* (Desm.).

### 4.1 Flutuação populacional de *Quadraspidiotus perniciosus*

Foi verificado que a flutuação populacional de *Q. perniciosus* apresentou diferenças entre as duas áreas estudadas durante as amostragens (Figura 1).

Na área não tratada com inseticidas e fungicidas, não se observou uma variação muito grande na flutuação populacional do Piolho-de-São José, a qual oscilou em valores que não ultrapassaram a média de 7,8 indivíduos/ramo (Tabela 2). Observou-se a presença de três picos populacionais, sendo o primeiro na 2ª quinzena (31/08), o segundo na 11ª quinzena (04/01) com uma queda na 12ª quinzena e o terceiro pico ocorrendo na 14ª quinzena (15/02), diminuindo novamente na 16ª quinzena e mantendo-se a partir daí a níveis próximos de zero (Figura 1).

Na área tratada foram observadas diferenças com relação a área não tratada, apresentando números médio de cochonilhas, entre 0,4 e 34,5 indivíduos/ramo (Tabela 3). Sua flutuação populacional apresentou um acme na 14<sup>a</sup> quinzena (15/02), com valores médios de 34,5 indivíduos/ramo e outros picos populacionais, sendo um na 11<sup>a</sup> quinzena (04/01) e outros dois na 16<sup>a</sup> (22/03) e 18<sup>a</sup> (19/04) quinzenas. Dois picos populacionais, os da 11<sup>a</sup> e 14<sup>a</sup> quinzenas, coincidiram nas duas áreas. Na área tratada, a partir da 18<sup>a</sup> quinzena (19/04) houve uma queda na população até a 21<sup>a</sup> quinzena (07/06) mantendo-se em níveis baixos até o final das amostragens (Figura 1).

As pulverizações realizadas na área tratada influenciaram negativamente na ocorrência do Piolho-de-São José, uma vez que no período onde houve o tratamento químico a flutuação populacional manteve-se a níveis baixos (Figura 1). Mas, no período em que não se utilizou pulverizações, a densidade da praga aumentou, atingindo níveis elevados em relação a área não tratada. Os maiores picos populacionais na área tratada podem ter sido consequência de um desequilíbrio ocorrido em relação aos inimigos naturais provocado pelas pulverizações com inseticidas e fungicidas. De acordo com Westgard, Gut e Liss (1986), a ação dos inseticidas de amplo espectro para o controle do Piolho-de-São José, *Q. perniciosus*, pode afetar a sobrevivência dos inimigos naturais. Segundo Massodi, Bhat e Koul (1988) a ressurgência da cochonilha tem sido observada em algumas áreas da Índia, requerendo pulverizações adicionais com inseticidas durante o verão, e seu uso indiscriminado pode diminuir a ação dos inimigos naturais.

Os fatores climáticos também pareceram influenciar, visto que, os aumentos e os picos populacionais ocorreram na mesma época de aumentos de temperatura, umidade relativa e precipitação. Observou-se que na 11<sup>a</sup> quinzena (04/01) houve um aumento populacional do inseto nas duas áreas (Figura 1), coincidindo com o primeiro aumento da precipitação. Logo após, na 12<sup>a</sup> quinzena (18/01) a população diminuiu nas duas áreas, coincidindo com a queda da precipitação e umidade relativa, e aumento da temperatura. O outro pico populacional ocorrido na 14<sup>a</sup> quinzena (15/02), nas duas áreas, coincidiu com as maiores precipitação e umidade relativa registradas e com uma queda na temperatura.

Posteriormente, baixos níveis populacionais nas duas áreas foram coincidentes com a queda dos fatores climáticos (Figura 1).

O primeiro pico populacional da cochonilha na área não tratada, 2<sup>a</sup> quinzena (31/08), ocorreu provavelmente devido ao aumento da temperatura, após o inverno, o que não foi verificado na área tratada devido, talvez, ao uso de inseticidas para o controle da população da cochonilha. Rosen (1990) relata que *Q. perniciosus* é uma espécie com 1 a 5 gerações por ano, dependendo da zona climática em que está situada.

A ação dos inimigos naturais na área não tratada, também pareceu evidente, pois houve a manutenção da população da cochonilha a níveis baixos em relação a área tratada.

#### 4.1.1 Flutuação populacional de fêmeas adultas de *Quadraspidotus perniciosus*

Analisando os dados populacionais de fêmeas adultas de *Q. perniciosus* no período amostrado (Figura 2), pode-se observar que houve diferença acentuada entre as flutuações nas duas áreas amostradas. Verificou-se maiores picos de fêmeas adultas na área tratada do que na não tratada.

Fêmeas adultas na área não tratada apresentaram o pico populacional na 2<sup>a</sup> quinzena amostrada (31/08), oscilando posteriormente a níveis mais baixos até a 16<sup>a</sup> quinzena (22/03), quando então apresentou uma redução acentuada na sua ocorrência (Figura 2). Na área tratada, fêmeas adultas apresentaram dois grandes picos populacionais, sendo um na 14<sup>a</sup> (15/02) e outro na 18<sup>a</sup> (19/04) quinzena. Observou-se que o número médio de fêmeas adultas/ramo foi maior na área tratada onde o pico atingiu a média de 5 fêmeas adultas, do que na área não tratada, onde a média foi de 2,2 fêmeas adultas/ramo (Tabelas 2 e 3).

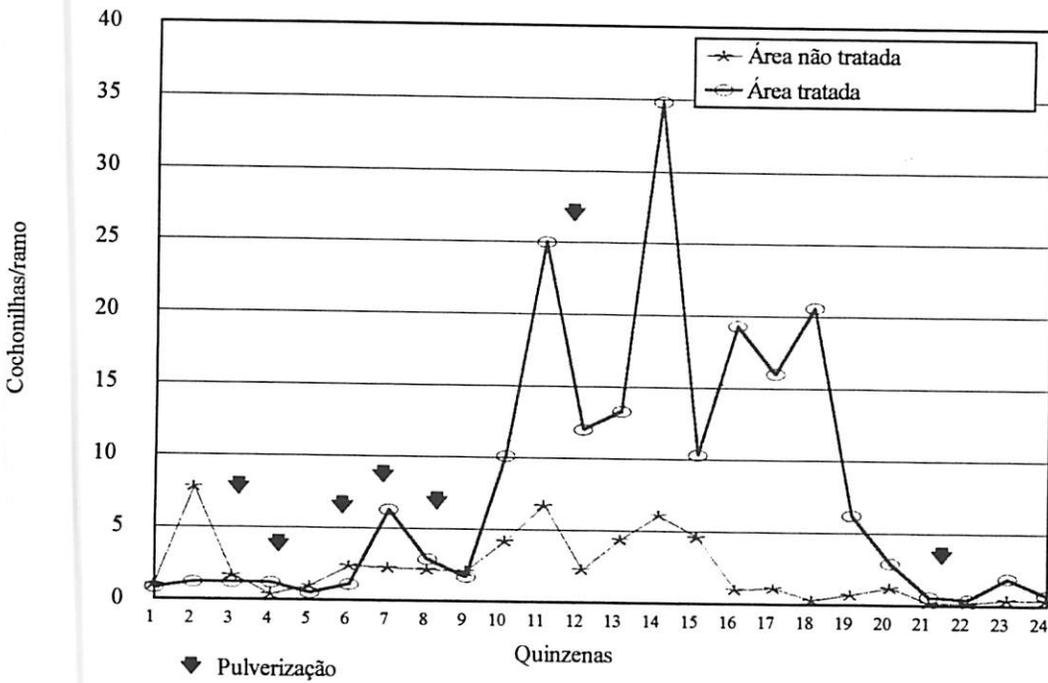
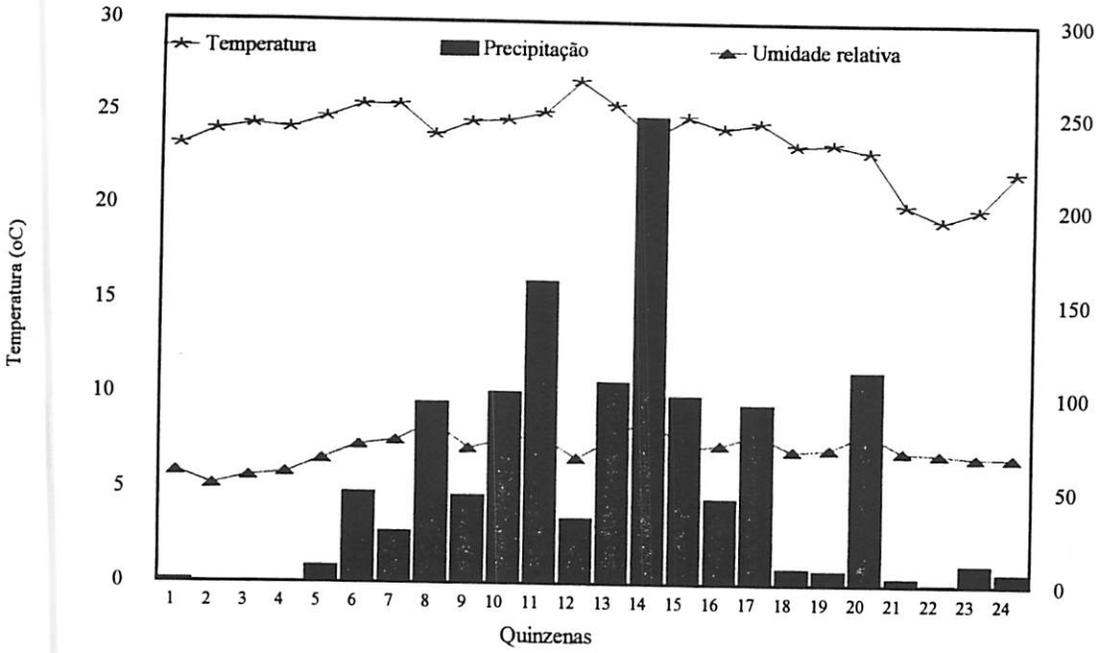


FIGURA 1. Flutuação populacional de *Quadraspidotus perniciosus* (Comst.) nas áreas tratada e não tratada de pessegueiro, sob influência de fatores climáticos. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995.

TABELA 2. Número médio quinzenal de *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.) por ramo, nas diversas fases de seu desenvolvimento em área não tratada de pessegueiro. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995.

Quin- zena	Data	Cochonilhas vivas					Cochonilhas mortas		
		Femea adulta	Ninfa móvel	Ninfa fêmea	Ninfa macho	Total	Coch. seca	Coch. parasitada	Coch. infectada
1	17/08/94	0,7	0,2	0,1	0	1,0	4,8	0,4	6,4
2	31/08/94	2,2	4,9	0,7	0	7,8	16,8	5,4	0,7
3	14/09/94	1,7	0,0	0,0	0	1,7	23,8	8,0	5,6
4	28/09/94	0,3	0,0	0,1	0	0,4	4,7	1,1	2,8
5	07/10/94	0,4	0,4	0,2	0	1,0	7,7	3,0	14,1
6	26/10/94	1,6	0,8	0,0	0	2,4	8,0	2,8	8,2
7	09/11/94	1,0	0,4	0,9	0	2,3	2,3	1,4	1,7
8	28/11/94	0,7	1,0	0,4	0,1	2,2	3,9	2,7	1,1
9	07/12/94	0,5	0,2	1,2	0,2	2,1	1,3	0,6	0,1
10	21/12/94	0,2	0,9	2,1	1,0	4,2	3,3	0,4	0,5
11	04/01/95	1,0	2,6	2,8	0,3	6,7	1,8	1,0	0,2
12	18/01/95	0,7	0,5	1,0	0,1	2,3	1,4	0,6	0,2
13	01/02/95	0,4	0,2	3,6	0,2	4,4	1,5	0,6	0,7
14	15/02/95	0,8	2,4	2,6	0,3	6,1	2,9	0,4	1,5
15	11/03/95	1,1	1,4	1,8	0,3	4,6	3,3	0,4	2,8
16	22/03/95	0,3	0,0	0,6	0,1	1,0	3,1	0,4	4,0
17	04/04/95	0,4	0,0	0,7	0	1,1	7,2	0,4	3,3
18	19/04/95	0,2	0,0	0,1	0	0,3	4,6	0,4	7,7
19	03/05/95	0,2	0,1	0,4	0	0,7	8,3	0,3	4,3
20	17/05/95	0,4	0,4	0,4	0	1,2	6,2	0,3	5,0
21	07/06/95	0,2	0,0	0,0	0	0,2	3,2	0,3	5,5
22	21/06/95	0,1	0,0	0,1	0	0,2	5,0	0,4	7,1
23	05/07/95	0,2	0,0	0,2	0	0,4	3,9	0,3	6,9
24	19/07/95	0,3	0,0	0,1	0	0,4	4,0	0,4	3,3

TABELA 3. Número médio quinzenal de *Quadraspidotus perniciosus* (Comst.) por ramo, nas diversas fases de seu desenvolvimento em área tratada de pessegueiro. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995.

Quin- zena	Data	Cochonilhas vivas					Cochonilhas mortas		
		Fêmea adulta	Ninfa móvel	Ninfa fêmea	Ninfa macho	Total	Coch. seca	Coch. parasitada	Coch. infectada
1	17/08/94	0,8	0,0	0,0	0	0,8	7,3	0,3	7,0
2	31/08/94	1,0	0,0	0,2	0	1,2	10,2	1,3	0,0
3	14/09/94	0,6	0,4	0,2	0	1,2	9,0	1,1	0,0
4	28/09/94	0,6	0,4	0,2	0	1,2	3,2	0,6	0,6
5	07/10/94	0,2	0,1	0,2	0	0,5	4,8	1,2	0,6
6	26/10/94	0,8	0,2	0,1	0	1,1	8,8	1,0	1,9
7	09/11/94	2,5	2,8	1,0	0	6,3	2,9	0,6	0,3
8	28/11/94	1,5	0,5	0,7	0,2	2,9	2,8	0,3	0,2
9	07/12/94	0,3	0,5	0,7	0,1	1,6	2,8	0,6	0,1
10	21/12/94	1,7	3,0	4,6	0,7	10,0	3,3	0,8	0,3
11	04/01/95	1,9	4,2	16,3	2,1	24,5	2,7	0,5	0,2
12	18/01/95	2,5	4,2	4,1	1,1	11,9	2,6	0,3	0,3
13	01/02/95	1,1	1,9	8,9	1,2	13,1	3,0	0,2	2,5
14	15/02/95	5,0	10,8	15,4	3,3	34,5	2,3	0,1	3,2
15	11/03/95	0,9	2,1	5,9	1,3	10,2	2,8	0,3	3,0
16	22/03/95	1,7	6,9	8,0	2,5	19,1	2,8	0,3	1,9
17	04/04/95	2,6	3,4	8,3	1,5	15,8	6,2	0,6	2,6
18	19/04/95	4,5	2,6	8,0	5,1	20,2	13,9	0,5	5,4
19	03/05/95	1,8	1,3	2,7	0,4	6,2	16,2	1,7	3,3
20	17/05/95	1,0	0,8	1,1	0	2,9	14,2	0,7	9,8
21	07/06/95	0,5	0,0	0,1	0	0,6	13,6	0,9	9,4
22	21/06/95	0,4	0,0	0,0	0	0,4	14,1	0,2	7,2
23	05/07/95	1,8	0,0	0,1	0	1,9	12,4	1,1	6,4
24	19/07/95	0,7	0,0	0,0	0	0,7	10,0	1,3	2,4

De acordo com a análise estatística (Apêndice 1), pode-se confirmar as tendências observadas na Figura 2, ou seja, houve diferença significativa entre as flutuações populacionais de fêmeas adultas nas duas áreas. Para a área não tratada, não houve diferença nas médias populacionais de fêmeas adultas por quinzena, sendo que a mesma manteve-se a níveis constantes e mais baixos, com 0,95 fêmeas/ramo durante o período do levantamento. O contrário ocorreu na área tratada, que apresentou diferenças nas densidades populacionais de fêmeas adultas durante as 24 quinzenas amostradas (Figura 3A e B). De acordo com a curva estimada, populações de fêmeas adultas flutuaram na área tratada com dois picos populacionais, um na 13<sup>a</sup> (01/02) e outro na 17<sup>a</sup> (04/04) quinzena.

Possivelmente os tratamentos com inseticidas realizados no período inicial do levantamento na área tratada podem ter provocado a diferença entre os números médios de cochonilhas por quinzena amostrada, pois de acordo com Pfeiffer (1985), depois que a cochonilha *Q. perniciosus* forma a carapaça, torna-se difícil ocorrer a morte do inseto pelo inseticida. Dessa forma, supõe-se que a pulverização com inseticidas no início do levantamento podem ter causado a mortalidade dos inimigos naturais de *Q. perniciosus* e promover em seguida um aumento de fêmeas adultas, na área tratada, o que justificaria a maior ocorrência desse estágio da cochonilha nesta área de cultivo (Figura 3 A). Este fato concorda com as observações de Massodi, Bhat e Koul (1988), que relatam a ressurgência de *Q. perniciosus* após as primeiras pulverizações com óleo emulsionável no final do inverno, na Índia, e também com Forghash (1984), o qual citou que um dos primeiros relatos de resistência de artrópodes aos inseticidas foi feito sobre o Piolho-de-São José, *Q. perniciosus*.

Em relação aos fatores climáticos, fêmeas adultas mostraram correlações diferentes nas duas áreas (Tabela 4), sendo que para área não tratada, a correlação foi positiva para os três dados de temperatura média, ou seja, as temperaturas médias dos 7, 15 e 30 dias anteriores a cada coleta influenciaram positivamente a dinâmica populacional de fêmeas adultas de *Q. perniciosus*. Pode-se observar pela Figura 2 que as maiores densidades ocorreram nos meses de alta temperatura, iniciando em agosto e decrescendo em março

(primavera e verão). Resultados semelhantes foram encontrados por Russo (1986), na Itália, que observou fêmeas adultas durante todo o ano, sendo as maiores ocorrências nos períodos de alta temperatura.

Para a área tratada, a correlação foi positiva para os três períodos da precipitação, ou seja, as precipitações acumuladas ocorridas até os 7, 15 e 30 dias anteriores as coletas influenciaram positivamente na população de fêmeas adultas. Foi observado, também, correlação positiva com a umidade relativa no período de 15 e 30 dias anteriores as coletas. Diferente da área não tratada, a precipitação foi o fator climático que mais influenciou a flutuação populacional de fêmeas adultas na área tratada.

Pode-se observar que as maiores ocorrências deste estágio coincidiram com o período de chuva, compreendido entre os meses de outubro a maio (Figura 2). Nos outros meses, a precipitação foi muito baixa ou nula, semelhante a densidade de fêmeas adultas. O maior pico populacional ocorrido na 14<sup>a</sup> quinzena (15/02) coincidiu com a maior precipitação acumulada das quinzenas ocorrida no período do levantamento (248,5 mm), e a maior umidade relativa das quinzenas (88,9%). Maiores correlações foram verificadas para os dados de 30 dias anteriores a cada quinzena, para as duas áreas amostradas (Tabela 4).

Os dois picos populacionais de fêmeas adultas, na área tratada, ocorreram após o período de pulverizações (Figura 2). Assim, as pulverizações podem ter impedido que outros picos populacionais ocorressem antes da 14<sup>a</sup> quinzena, ao contrário do que foi constatado na área não tratada. Este fato pode estar ligado também à influência dos fatores climáticos, principalmente a precipitação, que foi maior durante a ocorrência dos picos populacionais de *Q. perniciosus* na área tratada.

Na área não tratada, não se observou picos populacionais no período de maior precipitação. Talvez, neste caso, a maior ação sobre a população tenha sido a dos inimigos naturais os quais, possivelmente, contribuíram para a manutenção da população da cochonilha num nível de equilíbrio (Figura 2).

#### 4.1.2 Flutuação populacional de ninfas móveis de *Quadraspidotus perniciosus*

Ninfas móveis de *Q. perniciosus* também tiveram comportamento diferenciado nas duas áreas amostradas.

Na área não tratada, o maior pico populacional ocorreu no início do período do levantamento, 2<sup>a</sup> quinzena (31/08), apresentando um ligeiro acréscimo nas 11<sup>a</sup> (04/01) e 14<sup>a</sup> (15/02) quinzenas e mantendo-se posteriormente a níveis muito baixos a partir da 16<sup>a</sup> quinzena (22/03), (Figura 2). Na área tratada, o maior pico populacional ocorreu na 14<sup>a</sup> quinzena (15/02), coincidindo com o pico de fêmeas adultas, acompanhado de outro pico populacional, porém menor na 16<sup>a</sup> quinzena (22/03).

Observou-se que o número médio de ninfas foi maior na área tratada onde no acme a média foi de 10,8 ninfas móveis/ramo, seguido por outro pico menor de 6,9 ninfas/ramo. Na área não tratada, o maior pico, na 2<sup>a</sup> quinzena amostrada, alcançou a média de 4,9 ninfas móveis/ramo, sendo que posteriormente as médias quinzenais não ultrapassaram a 3,0 ninfas/ramo (Tabelas 2 e 3). As épocas de emergência de ninfas móveis foram semelhantes às encontradas por Campos et al. (1987), no Chile, que observaram emergências na 1<sup>a</sup> quinzena de outubro, sendo que, anteriormente, ocorreram ninfas em agosto e setembro, provenientes de fêmeas reprodutivas hibernantes. Segundo o autor, a presença das ninfas se prolongou até a 2<sup>a</sup> quinzena de julho.

Pela análise estatística (Apêndice 1), pode-se observar que houve diferença entre as flutuações populacionais de ninfas móveis nas duas áreas. Para área não tratada, o teste foi não significativo, podendo-se afirmar que as médias foram semelhantes para todas as coletas quinzenais do levantamento. Na área tratada houve diferença entre as médias quinzenais, mostrando que a curva populacional de ninfas móveis apresentou variações entre as 24 quinzenas (Figura 3C e D). Pela curva estimada, nota-se que a flutuação apresentou três picos, sendo na 11<sup>a</sup> (04/01), 14<sup>a</sup> (15/02) e 16<sup>a</sup> (22/03) quinzenas, resultado que se assemelha com a flutuação populacional das ninfas móveis na área tratada (Figura 2).

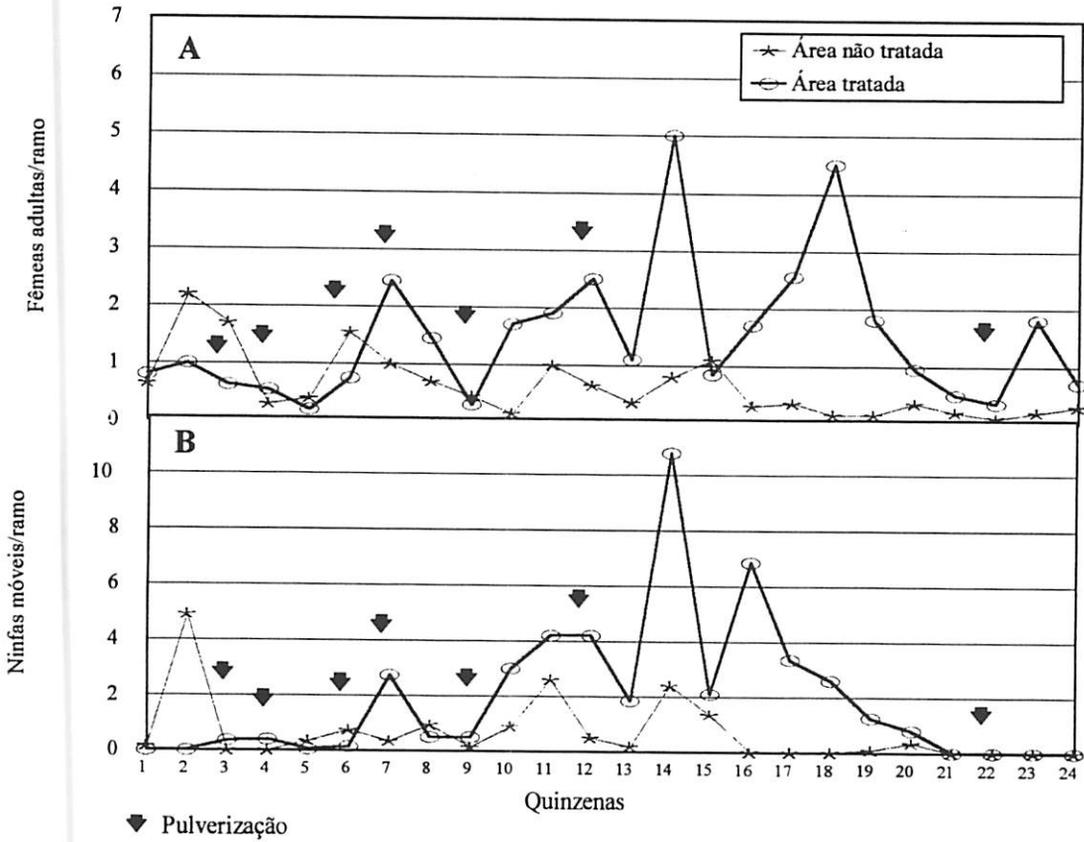
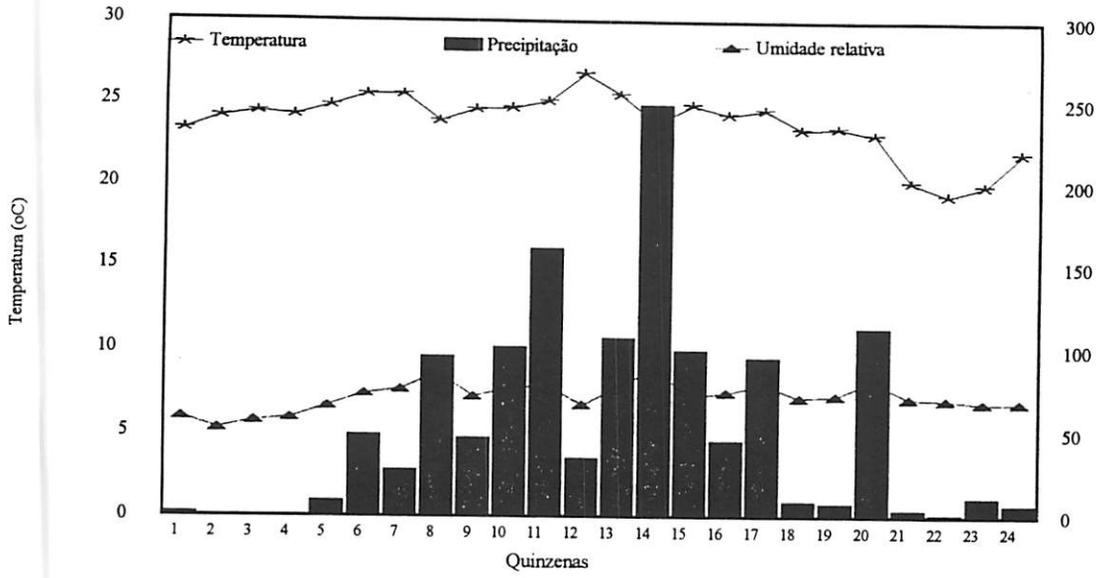


FIGURA 2. Flutuação populacional de fêmeas adultas (A) e ninfas móveis (B) de *Quadraspidotus perniciosus* (Comst.) nas áreas tratada e não tratada de pessegueiro, sob influência de fatores climáticos. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995.

Segundo Anthon (1960), Downing e Logan (1977) e Mague e Reissig (1983), o sucesso dos programas de controle químico de *Q. perniciosus* depende do tempo certo da pulverização coincidindo com o início da primeira geração das ninfas móveis. Neste estudo, pode-se observar que as pulverizações utilizadas na área tratada (Figura 2) não coincidiram com o período de aparecimento das ninfas móveis (agosto), fato este que pode ter levado a um crescimento expressivo da cochonilha em períodos posteriores, naquela área.

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, a primeira geração de ninfas móveis ocorreu no mês de agosto, sendo este então o período mais adequado para o controle químico de *Q. perniciosus* para a área, desde que não coincida com período de florescimento do pessegueiro, pois segundo Rice, Hoyt e Westgard (1979) as pulverizações com inseticidas durante o florescimento do pessegueiro podem afetar os insetos polinizadores e os inimigos naturais da cochonilha e outras pragas, comprometendo assim o controle biológico natural.

É possível também, de acordo com Gonzalez (1981), fazer o controle no início da segunda infestação das ninfas móveis, ou seja, na primavera. Assim, neste estudo, a partir da 5ª quinzena (07/10) até a 8ª quinzena (28/11) (outubro - novembro) onde houve um pequeno aumento de ninfas móveis na área, pode-se fazer o controle, mas não prorrogando-se pelos meses de dezembro e janeiro, pois, segundo o mesmo autor, neste período pode haver riscos aos inimigos naturais.

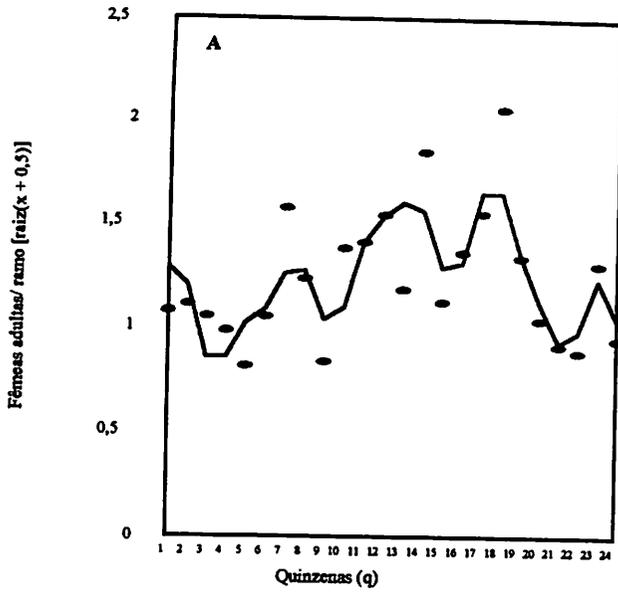
Deve-se levar em conta, para o controle químico da cochonilha, uma infestação em torno de 30% de emergência de ninfas móveis, para obter resultados satisfatórios (Gonzalez, 1981), pois é o estágio do inseto mais suscetível ao controle químico (Paloukis, 1986).

A ocorrência de ninfas móveis, em área não tratada, apresentou correlação positiva somente com a precipitação acumulada dos 15 e 30 dias anteriores as datas de coletas. Como o maior pico populacional ocorreu no início das amostragens, no mês de Agosto, onde a precipitação foi zero, as precipitações de 15 e 30 dias anteriores (Julho) influenciaram no incremento populacional que houve em Agosto. Nos meses de maior

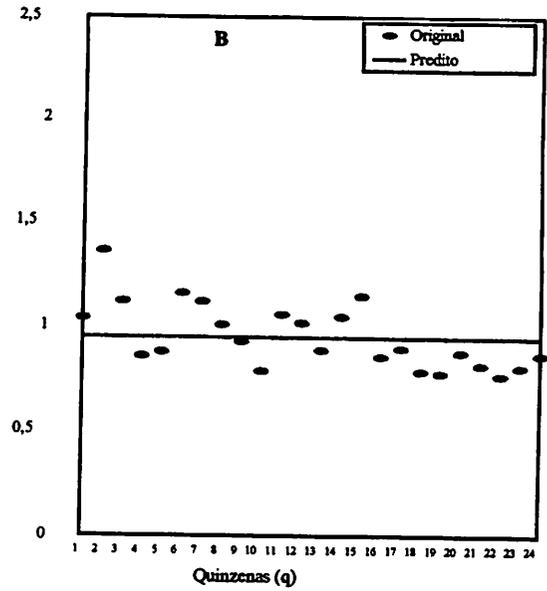
precipitação, houve uma tendência de aumento populacional das ninfas móveis, mas sem expressão, em relação a área tratada. Na 11<sup>a</sup> quinzena houve um pequeno pico populacional que foi associado com o aumento da precipitação em 30 dias anteriores. A mesma situação pode ser encontrada no pico populacional ocorrido na 14<sup>a</sup> quinzena. O fato da população de ninfas móveis não ter crescido muito com o aumento da precipitação, pode estar ligado a maior ação dos inimigos naturais nesta área, principalmente de predadores, mantendo a população em níveis constantes e baixos.

Para a área tratada, ninfas móveis apresentaram correlação positiva com todos os dados climáticos de temperatura média, umidade relativa e precipitação, ou seja, a flutuação populacional de ninfas móveis, na área tratada, foi influenciada por todos os fatores climáticos analisados. Pode-se observar claramente (Figura 2) que após o mês de outubro, as ninfas móveis começaram a aumentar juntamente com os fatores climáticos. Picos populacionais ocorridos na 11<sup>a</sup>, 14<sup>a</sup> e 16<sup>a</sup> quinzenas foram acompanhados com altas precipitações e umidade relativa, sendo que as temperaturas influenciaram mais aos 30 dias anteriores as quinzenas. No período onde os fatores climáticos permaneceram baixos, de junho a agosto, a população foi nula.

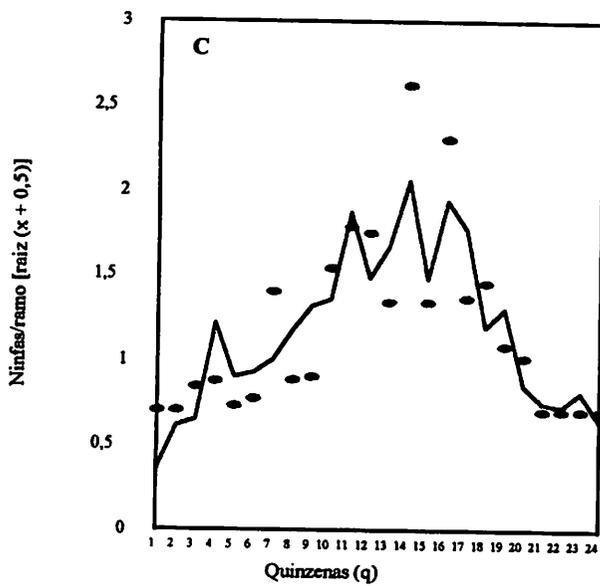
Os maiores índices populacionais, tanto de fêmeas adultas quanto de ninfas móveis, em área tratada, coincidiram com o aumento da umidade relativa e principalmente da precipitação, onde se obteve as maiores correlações (Tabela 4), ressaltando que os fatores climáticos correlacionaram-se mais aos 30 dias anteriores as coletas, ou seja os mesmos mostraram influenciar a população de *Q. perniciosus* um mês após.



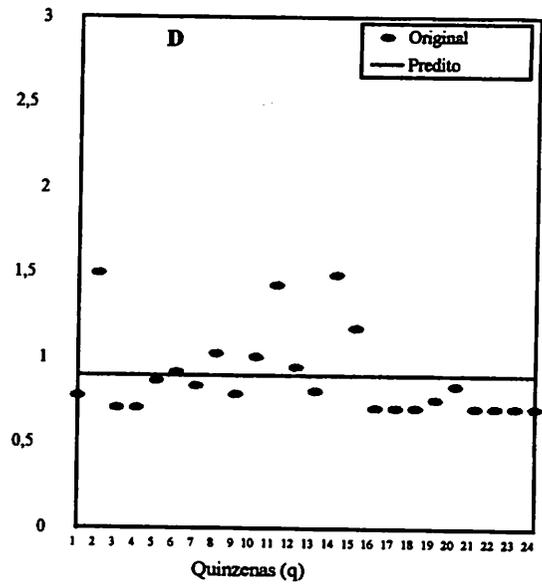
$$\hat{Y} = 15,796.\text{sen}(0,0042.q) + 0,043.\text{cos}(20,2104.q) + 0,209.\text{sen}(13,712.q) + 1,075.\text{cos}(0,0878.q) - 0,275.\text{sen}(0,2918.q) - 0,078.\text{cos}(2,012.q) \quad R^2 = 62,2\%$$



$$\bar{m} = 0,95$$



$$\hat{Y} = -0,2848.\text{sen}(-0,8076.q) - 0,184.\text{cos}(3,7793.q) + 30,779.\text{sen}(0,0416.q) - 0,3385.\text{cos}(0,679.q) - 69,4.\text{sen}(0,0158.q) - 0,1677.\text{cos}(-2,068.q) \quad R^2 = 72,9\%$$



$$\bar{m} = 0,90$$

FIGURA 3. Flutuação populacional de fêmeas adultas (A, B) e ninfas móveis (C, D) de *Quadraspidotus perniciosus* (Comst.), e suas equações de regressão, em área tratada (A, C) e não tratada (B, D) de pessegueiro. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995.

TABELA 4: Matriz de correlações entre as fases de *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.) com os dados climáticos de temperatura, umidade relativa e precipitação, nas áreas tratada e não tratada de pessegueiro. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995.

Area tratada	T7	T15	T30	UR7	UR15	UR30	P7	P15	P30
Fêmea adulta	0,119	0,205	0,286	0,309	0,440 *	0,473**	0,505**	0,527**	0,615**
Ninfa móvel	0,376 *	0,462 *	0,556**	0,440 *	0,501**	0,511**	0,695**	0,720**	0,819**
Cochonilha parasitada	-0,150	-0,187	-0,323	-0,396 *	-0,419 *	-0,442 *	-0,410 *	-0,488**	-0,587**
Cochonilha infectada	-0,661**	-0,628**	-0,612**	0,131	0,102	0,166	-0,108	-0,088	-0,151
<b>Area não tratada</b>									
Fêmea adulta	0,546**	0,474**	0,403 *	-0,287	-0,292	-0,339	-0,001	0,032	0,056
Ninfa móvel	0,278	0,318	0,289	0,066	0,070	0,316	0,412 *	0,416 *	
Cochonilha parasitada	0,316	0,246	0,233	-0,412 *	-0,504**	-0,630**	-0,235	-0,230	-0,319
Cochonilha infectada	-0,376 *	-0,385 *	-0,421 *	-0,188	-0,320	-0,382 *	-0,357 *	-0,478**	-0,572**

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste t

T7, UR7, P7 = Temperatura média, umidade relativa e precipitação acumulada de 7 dias anteriores a cada coleta.

T15, UR15, P15 = Temperatura média, umidade relativa e precipitação acumulada de 15 dias anteriores a cada coleta.

T30, UR30, P30 = Temperatura média, umidade relativa e precipitação acumulada de 30 dias anteriores a cada coleta.

### 4.1.3 Flutuação populacional de *Quadraspidiotus perniciosus* parasitadas

Em relação à flutuação populacional de *Q. perniciosus* parasitadas (Figura 4), na área não tratada verificou-se que a maior ocorrência aconteceu na 3<sup>a</sup> quinzena (14/09), com uma média de 8,0 cochonilhas parasitadas/ramo, diminuindo em seguida, e mantendo a níveis baixos e próximos a 2,0 cochonilhas parasitadas/ramo até a 8<sup>a</sup> quinzena (28/11), onde a partir daí reduziu a níveis próximos de zero até o final das amostragens. Na área tratada, a flutuação manteve-se, durante todo o período estudado, a níveis baixos e não ultrapassando a média de 1,7 cochonilhas parasitadas/ramo (Tabela 2 e 3).

De acordo com a análise estatística, houve diferença entre as duas áreas, sendo marcante o maior número de cochonilhas parasitadas na área não tratada. Os resultados mostram que houve variação na média quinzenal de cochonilhas parasitadas na área não tratada, e que na área tratada não houve variação na flutuação populacional de cochonilhas (Figura 5A e B), ficando evidente o maior número de cochonilhas parasitadas encontradas na área não tratada até a 8<sup>a</sup> quinzena. Pela curva estimada, o pico populacional ocorreu na 2<sup>a</sup> quinzena (31/08) (Figura 5B).

Ao contrário das análises realizadas para fêmeas adultas e ninfas móveis, onde a significância só foi obtida na área tratada, com flutuações populacionais mais altas, para cochonilhas parasitadas a área tratada não apresentou significância, mostrando uma flutuação populacional constante e mais baixa, indicando que a ação dos parasitóides nesta área não foi expressiva.

O pico de cochonilhas parasitadas adiantou em duas semanas com relação ao pico de fêmeas adultas. Isto mostra que a época de maior ocorrência de fêmeas adultas foi acompanhada pela maior ocorrência de parasitóides, comprovada pela maior ocorrência de cochonilhas parasitadas. Pode-se inferir, dessa forma, que na área onde não houve uso de inseticidas (não tratada) houve uma maior ocorrência de parasitóides nas primeiras quinzenas do levantamento (Figura 4), fazendo com que a densidade de *Q. perniciosus* diminuísse e mantivesse baixa durante o restante do período, e promovendo, conseqüentemente, uma redução na sua população.

Para a área tratada, pode-se observar que o uso constante de inseticidas até a 12<sup>a</sup> quinzena (18/01) pode ter afetado negativamente a população de parasitóides, ocasionando assim um menor parasitismo, o que foi comprovado pela baixa densidade de cochonilhas parasitadas, isto é, com números médios quinzenais sempre abaixo de 1,7 cochonilhas parasitadas/ramo. O grande uso de inseticidas nos pomares frutícolas afetando o equilíbrio dos inimigos naturais, principalmente parasitóides foi relatado por Caltagirone (1981) e Westigard, Gut e Liss (1986) nos Estados Unidos, Gonzalez (1981) no Chile e Massodi, Bhat e Koul (1988) na Índia.

Cochonilhas parasitadas, na área tratada, mostraram correlação inversa com a umidade relativa aos 7, 15 e 30 dias anteriores as amostragens. O mesmo ocorreu com as precipitações acumuladas aos 7, 15 e 30 dias anteriores as coletas, sendo que, quando as precipitações aumentaram nestes períodos o número de *Q. perniciosus* parasitadas diminuiu, talvez devido a diminuição no número dos parasitóides causado pelo efeito de impacto das chuvas. Não se pode determinar com certeza a influência dos fatores climáticos na dinâmica populacional de cochonilhas parasitadas, e indiretamente nos parasitóides, uma vez que outros fatores mais importantes podem ter interferido. O baixo número de cochonilhas parasitadas e conseqüentemente de parasitóides pode ser resultado do constante uso de inseticidas nas primeiras quinzenas do levantamento. Após a 12<sup>a</sup> quinzena finalizou-se o uso de inseticidas e aumentou a disponibilidade do hospedeiro, fato que poderia ter estimulado o aumento de parasitóides. Mas este período foi marcado pela intensidade de chuvas que pode ter influenciado negativamente os parasitóides, e não ocorrendo assim aumento do número de cochonilhas parasitadas.

Na área não tratada, os dados apresentaram correlação inversa apenas para as três umidades relativas, ou seja, as cochonilhas parasitadas foram influenciadas inversamente pela umidade relativa aos 7, 15 e 30 dias anteriores as datas de coletas, sendo entretanto que os efeitos relativos a 30 dias anteriores as amostragens foram mais expressivos. Pode-se observar claramente que, na área não tratada, o número de cochonilhas parasitadas diminuiu a partir da 8<sup>a</sup> quinzena (28/11) devido a dois fatores basicamente. Em primeiro lugar, a partir da 8<sup>a</sup> quinzena, o número de hospedeiros, principalmente fêmeas adultas,

diminuiu mantendo-se em níveis baixos até o final do levantamento. O baixo número de hospedeiros certamente influenciou na população dos parasitóides. Em segundo lugar, a partir da 8<sup>a</sup> quinzena, a umidade relativa e a precipitação também aumentaram influenciando negativamente na dinâmica das cochonilhas parasitadas. Segundo Madsen e Morgan (1970), os parasitóides são menos tolerantes que os hospedeiros as mudanças climáticas, sendo este fator muito importante para determinar as estratégias de controle.

Segundo Russo (1986), o parasitismo na Itália, em área não tratada, iniciou em março, com pico em setembro. Os parasitóides foram encontrados em épocas de temperatura alta e umidade relativa baixa, reduzindo drasticamente a população de *Q. perniciosus*. Katsoyannos e Argyriou (1985) observaram o Piolho-de-São José parasitados ocorrendo em maior número com o aumento da temperatura média.

Neste estudo, notou-se realmente que as maiores densidades de cochonilhas parasitadas ocorreram nos meses de baixa precipitação e temperaturas relativamente altas, que foram: agosto, setembro, outubro, novembro (Figura 4). Nestas épocas observou-se uma maior ocorrência dos parasitóides, o que deve ser levado em consideração no caso de utilização do controle químico, que é geralmente feito neste período.

#### 4.1.4 Flutuação populacional de *Quadraspidotus perniciosus* infectadas por *Fusarium coccophilum* (Desm.)

Quanto a flutuação populacional de cochonilhas infectadas, para a área não tratada observou-se que ocorreu um acme na 5<sup>a</sup> quinzena (07/10), com média de 14,1 cochonilhas infectadas/ramo, diminuindo consideravelmente e, em seguida, oscilando a níveis médios abaixo de 2,0 cochonilhas infectadas/ramo, aumentando novamente na 13<sup>a</sup> quinzena (01/02), chegando a um valor médio de 7,7 cochonilhas infectadas/ramo na 18<sup>a</sup> quinzena (19/04) (Figura 4).

Na área tratada, o número de cochonilhas infectadas diminuiu a partir da 1<sup>a</sup> quinzena (17/08), mantendo-se a níveis baixos até a 12<sup>a</sup> quinzena (18/01), onde, a partir

daí, sua densidade começou a aumentar atingindo o acme na 20<sup>a</sup> quinzena (17/05), com média de 9,8 cochonilhas infectadas/ramo, tornando a diminuir novamente(Figura 4).

Houve uma diferença entre as duas áreas nas primeiras quinzenas amostradas (da 1<sup>a</sup> a 9<sup>a</sup> quinzena). A partir da 1<sup>a</sup> quinzena (17/08), a densidade de cochonilhas infectadas reduziu igualmente nas duas áreas, sendo que, depois da 2<sup>a</sup> quinzena (31/08), a densidade manteve-se em níveis baixos na área tratada, e na área não tratada houve uma elevação atingindo o maior pico. A partir da 9<sup>a</sup> quinzena (07/12), o comportamento foi semelhante para as duas áreas, mantendo próximo de zero até a 12<sup>a</sup> quinzena (18/01) e aumentando novamente (Figura 4).

Pela análise estatística, as duas áreas apresentaram flutuações populacionais distintas (Figura 5C, D), sendo que na área tratada, a densidade de cochonilhas infectadas manteve-se baixa entre a 2<sup>a</sup> e a 17<sup>a</sup> quinzena, ao contrário da área não tratada, onde apresentou neste mesmo período uma densidade mais alta de cochonilhas infectadas. A partir da 17<sup>a</sup> quinzena, observou-se um aumento na densidade populacional de cochonilhas infectadas nas duas áreas, conjuntamente. Esta variação populacional nas primeiras quinzenas, com maior pico para área não tratada, pode ter influenciado na densidade populacional de fêmeas adultas da cochonilha, mantendo-a constante e baixa durante todo o período (Figura 2).

Com relação aos fatores climáticos, observou-se correlação inversa da temperatura média, umidade relativa e precipitação, na área não tratada. As temperaturas médias de 7, 15 e 30 dias, a umidade relativa de 30 dias e as precipitações acumuladas de 7, 15 e 30 dias anteriores a cada coleta influenciaram negativamente a dinâmica populacional de *Q. perniciosus* infectadas. Isto mostrou que sob temperatura média e precipitações altas o fungo não teve ação sobre a cochonilha.

Na área tratada, as correlações foram apenas com as temperaturas, ou seja, somente as temperaturas médias dos 7, 15 e 30 dias anteriores as coletas apresentaram correlação inversa com a população de cochonilhas infectadas. A não correlação com a precipitação, na área tratada, pode ser explicado devido ao baixo número de *Q. perniciosus* nas primeiras quinzenas do levantamento, o que acarretou em uma baixa ocorrência do fungo.

Segundo Alves (1986), os fungos são condicionados a fatores climáticos e do ambiente, principalmente nas fases de disseminação e penetração do patógeno, sendo a temperatura, provavelmente, um fator físico de grande importância no desenvolvimento do ciclo das relações fungos/hospedeiro e a umidade relativa sempre correlacionada com as epizootias.

Pode-se observar que, de um modo geral, as maiores correlações significativas e influências dos fatores climáticos avaliados sobre os estágios de *Q. perniciosus* e os efeitos de seus inimigos naturais se deu aos 30 dias anteriores as coletas, para as duas áreas, ou seja, maiores correlações foram obtidas com dados de temperatura, umidade relativa e precipitação influenciando na população da cochonilha 30 dias após.

De acordo com a Figura 4, pode-se observar que a ocorrência de cochonilhas infectadas, nas duas áreas, foi muito reduzida nos meses de Dezembro e Janeiro (verão), quando a precipitação e temperatura média foram altas, e mantendo-se em níveis elevados nos meses das estações de outono-inverno.

Não foi possível prever se a pulverização com fungicidas ocorrida próxima a 22<sup>a</sup> quinzena (21/06) influenciou na diminuição do número de cochonilhas infectadas na área tratada, uma vez que foi constatado uma redução na densidade populacional de *Q. perniciosus* nas duas áreas neste período.

#### **4.2 Fatores bióticos de mortalidade de *Quadraspidiotus perniciosus***

Vários são os fatores que influem na distribuição e na flutuação de um inseto em uma área e mesmo no tempo. É muito difícil, ou quase impossível, determinar com precisão quais são estes fatores e suas cargas de contribuição para a variação populacional do inseto estudado.

De acordo com o estudo, a área não tratada apresentou uma média de 41,2 % de cochonilhas secas, 9,4 % de cochonilhas parasitadas e 30,3 % de cochonilhas infectadas.

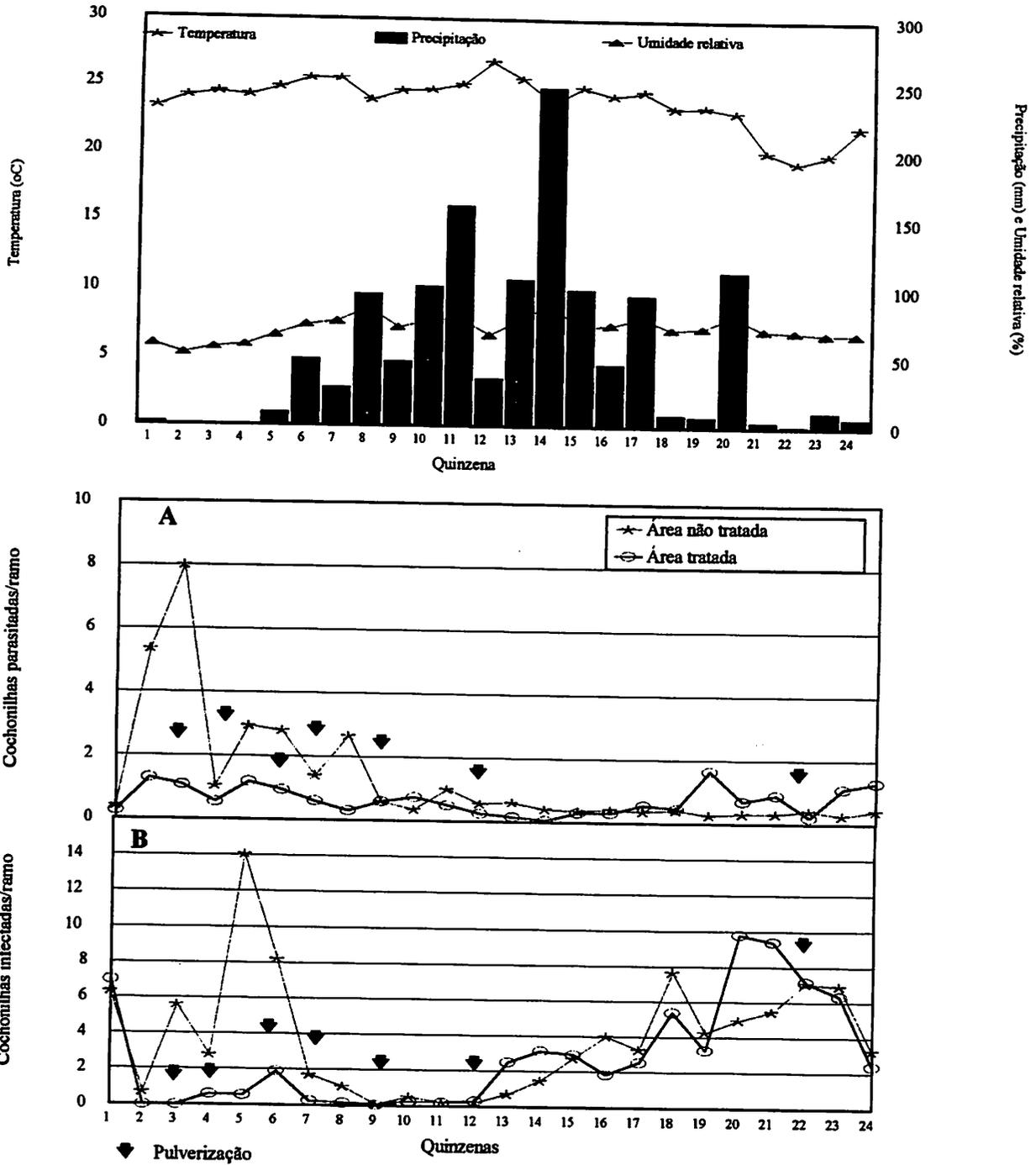
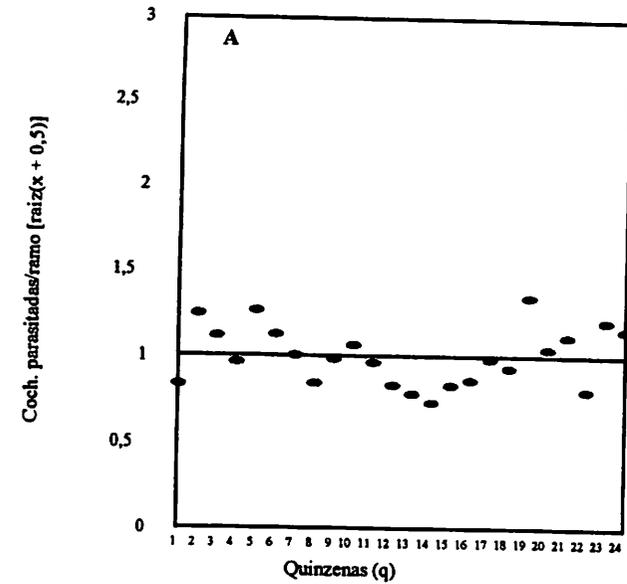
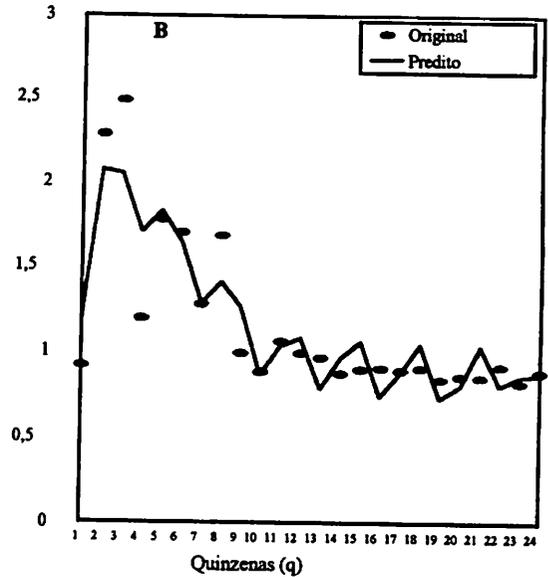


FIGURA 4. Flutuação populacional de *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.) parasitadas (A) e infectadas (B) nas áreas tratada e não tratada de pessegueiro, sob influência dos fatores climáticos. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995.

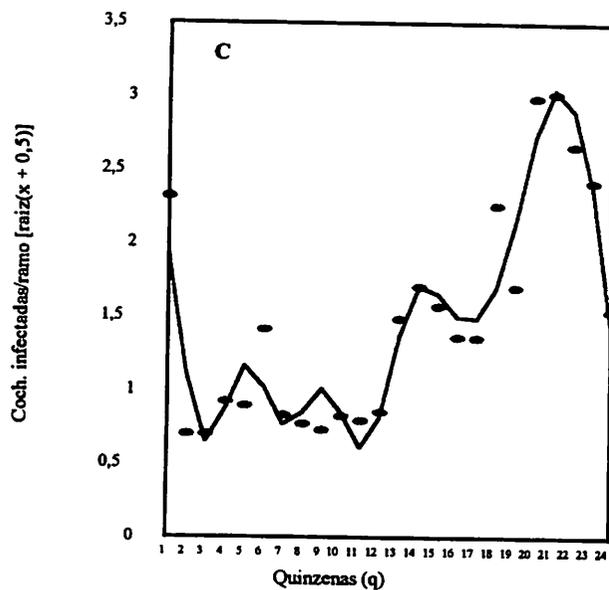


$$\bar{m} = 1,01$$



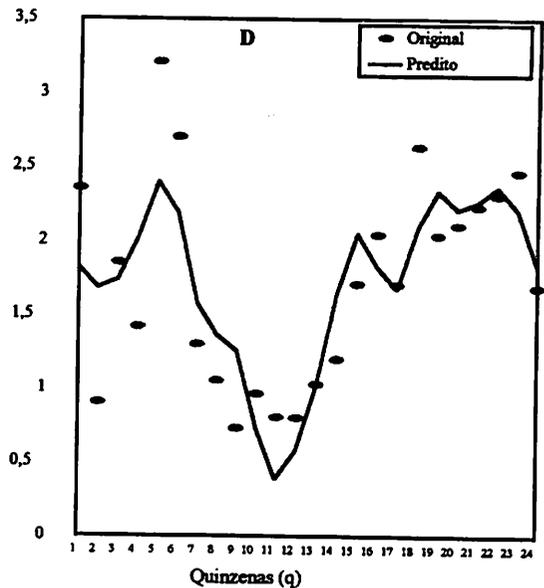
$$\hat{Y} = 6,957.\text{sen}(0,3746.q) + 0,076.\text{cos}(19,819.q) - 0,176.\text{sen}(-770,802.q) + 4,546.\text{cos}(-0,494.q) - 1,312.\text{sen}(-5,666.q) - 4,639.\text{cos}(0,275.q).$$

$$R^2 = 82,2\%$$



$$\hat{Y} = -2,0357.\text{sen}(-0,1285.q) + 0,180.\text{cos}(20,154.q) - 0,109.\text{sen}(991,177.q) + 0,811.\text{cos}(-0,597.q) - 0,699.\text{sen}(-0,747.q) + 1,397.\text{cos}(0,303.q)$$

$$R^2 = 89,4\%$$



$$\hat{Y} = -2,677.\text{sen}(-0,1355.q) + 0,2305.\text{cos}(20,168.q) + 0,105.\text{sen}(400,163.q) + 0,111.\text{cos}(0,661.q) - 0,4555.\text{sen}(0,747.q) + 1,793.\text{cos}(0,278.q).$$

$$R^2 = 66,8\%$$

FIGURA 5. Flutuação populacional de *Quadraspidotus perniciosus* (Comst.) parasitadas (A, B) e infectadas (C, D) e suas equações de regressão em área tratada (A, C) e não tratada (B, D) de pessegueiro. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995.

Na área tratada, a porcentagem média de cochonilhas secas foi de 46,4 %, de cochonilhas parasitadas foi de 5,6 % e 14,5 % de cochonilhas infectadas.

O parasitismo natural sobre *Q. perniciosus* foi variável nas duas áreas amostradas durante o período do levantamento. Na área não tratada, a porcentagem de cochonilhas parasitadas variou de 1,5% a 30,3%, enquanto que na área tratada, variou de 0,3% a 17,1%. Os períodos de maior parasitismo na área não tratada foram verificados na 2ª (31/08) e 3ª (14/09) quinzenas com 20,9% e 20,4%, respectivamente, e na 8ª quinzena (28/11) com 30,3%. Longo, Russo e Siscaro (1989) constataram, na Itália, valores próximos ao encontrado neste trabalho, sendo um pico na porcentagem de parasitismo sobre *Q. perniciosus* de 31,5% em 1987 e 33,3% em 1988.

O período de menor porcentagem de parasitismo foi verificado no mês de abril, na 17ª quinzena (04/04), com 1,5%. Pode-se observar que as maiores porcentagens de cochonilhas parasitadas foram verificadas na primavera e verão (setembro a janeiro) (Figura 6). Neste caso, deve-se levar em consideração as pulverizações com inseticidas que são feitas na primavera, para não afetar os parasitóides. Marin (1986) encontrou, no Chile, parasitismo natural sobre *Q. perniciosus* variando de 6,2% a 25,5%, sendo os meses de maior ocorrência entre dezembro e março, com pico em janeiro.

A área tratada, apresentou maiores porcentagens de parasitismo na 5ª quinzena (07/10) com 17,1% e na 9ª quinzena (07/12) com 13%. Após a 10ª quinzena (dezembro) a porcentagem de cochonilhas parasitadas abaixou, atingindo o menor valor na 14ª quinzena (15/02) com 0,3%. Foi observado após a 14ª quinzena uma redução no parasitismo nas duas áreas, provavelmente devido a queda dos fatores climáticos e do hospedeiro.

Estudos em outros países revelam que o parasitismo sobre *Q. perniciosus* é variável. Segundo Caltagirone (1981), a necessidade de controle das várias pragas das frutíferas, está levando ao uso de inseticidas tóxicos que interferem significativamente na ação dos parasitóides. No Chile, Gonzalez (1981) encontrou de 8 a 9% de parasitismo sobre *Q. perniciosus*. Massodi et al. (1989) observou aumento do parasitismo de *Q. perniciosus* de 2% para 9,1% com a introdução do parasitóide *P. perniciosi* na Índia.

Quanto a ação do fungo *F. coccophilum* sobre *Q. perniciosus*, a área não tratada obteve maiores porcentagens de cochonilhas infectadas, com picos na 1<sup>a</sup> quinzena (17/08) com 51,6%, na 5<sup>a</sup> quinzena (07/10) de 55,5%, na 18<sup>a</sup> quinzena (19/04) de 59,2% e na 23<sup>a</sup> quinzena (05/07) com 60,0%. Na área tratada, ocorreram basicamente dois picos, um na 1<sup>a</sup> quinzena (17/08) com 45,5% de cochonilhas infectadas e outro na 21<sup>a</sup> quinzena (07/06) de 38,4%. As porcentagens de cochonilhas infectadas pelo fungo durante o período do levantamento variaram de 2,6% a 60,0% para área não tratada e de 0% a 45,5% para área tratada.

Nota-se que os fatores de mortalidade tiveram uma maior influência na área não tratada onde as porcentagens de cochonilhas parasitadas e infectadas foram quase o dobro da área tratada, e sendo que o número de cochonilhas secas manteve-se praticamente o mesmo nas duas áreas (Figura 6).

É interessante ressaltar que as cochonilhas secas avaliadas no trabalho foram encontradas mortas e secas devidos a fatores não determinados, podendo estes serem climáticos, outros inimigos naturais, etc. para área não tratada e ainda inseticidas para área tratada. Como a porcentagem de mortalidade das cochonilhas secas determinadas nas áreas tratada e não tratada foram próximas, (46,4 % e 41,2 %), supõe-se que a ação dos inseticidas não foi suficiente para causar uma mortalidade considerável de cochonilhas na área tratada. Do total de cochonilhas vivas com carapaça e mortas avaliadas neste trabalho, a ação de parasitóides e do fungo foi maior na área não tratada com defensivos.

Observando-se a área do gráfico (Figura 6) que corresponde as cochonilhas secas, pode-se entender que a porcentagem média total foi muito próxima, mas a distribuição durante o ano mostra que a porcentagem de cochonilhas secas variou entre as coletas para as duas áreas, sendo que na área tratada a ocorrência foi maior nas primeiras e últimas quinzenas. Verificou-se que a porcentagem de cochonilhas secas foi muito reduzida nos meses de janeiro a março coincidindo com maior aumento das cochonilhas vivas. Foi a partir da 12<sup>a</sup> quinzena que começou a aumentar a porcentagem de cochonilhas infectadas, que até então estava baixa na área tratada, mostrando então que houve um aumento na ação do fungo (*F. coccophilum*) e uma diminuição na ação dos parasitóides.

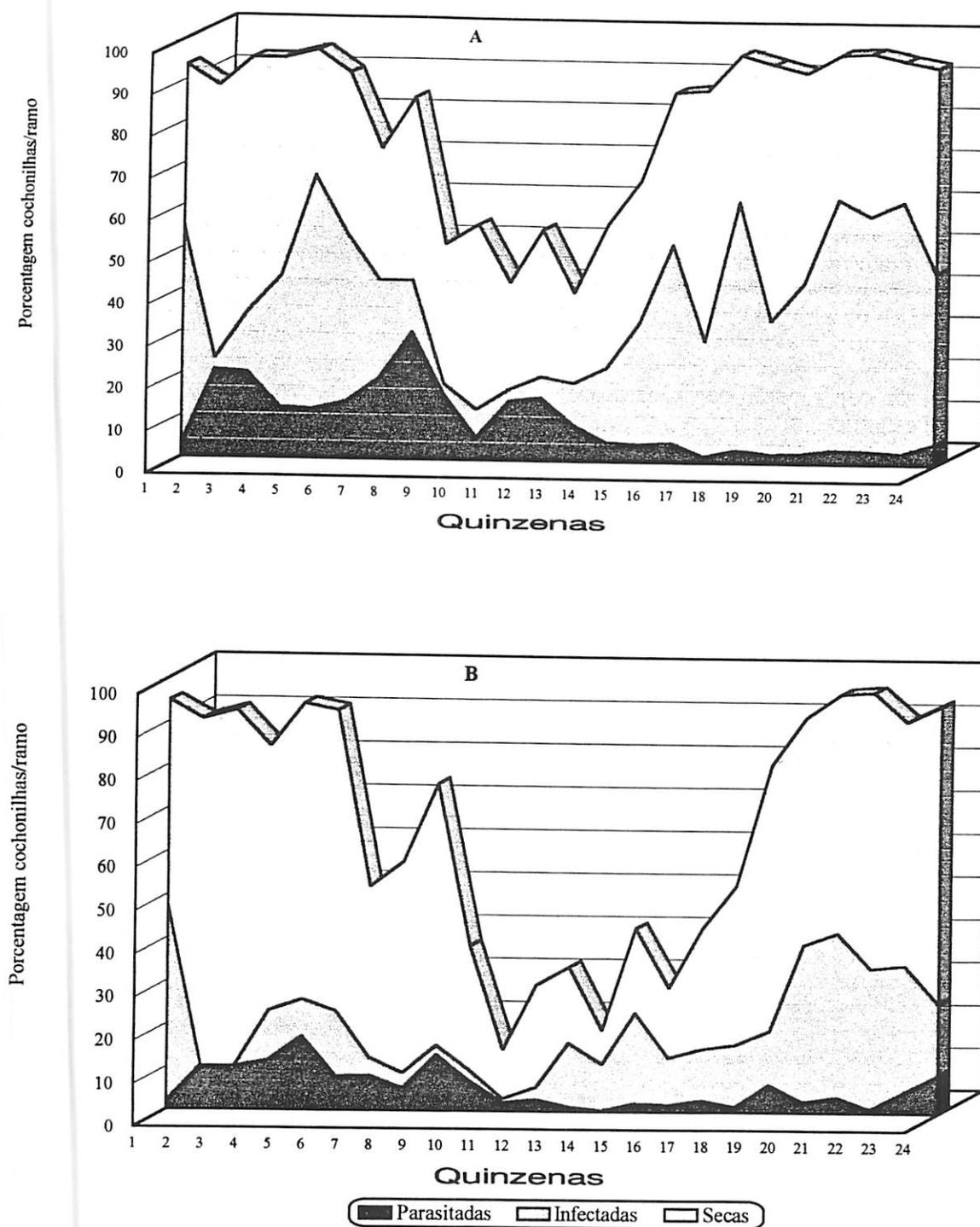


FIGURA 6. Porcentagem de *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.) parasitadas, infectadas por *Fusarium coccophilum* e secas em área não tratada (A) e tratada (B) de pessegueiro. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995.

Para a área não tratada, observou-se que a porcentagem de cochonilhas secas manteve-se quase constante durante o período do levantamento sendo que a variação ficou por conta das cochonilhas vivas com carapaça que apareceram mais a partir da 9ª quinzena (07/12) até a 15ª quinzena (11/03), acompanhadas da ação dos parasitóides e do fungo, que apresentaram um papel essencial como fator de redução na população da cochonilha, principalmente nas primeiras e últimas quinzenas.

Analisando ainda a Figura 6, observa-se que a quantidade de cochonilhas secas, parasitadas e infectadas foi maior na área não tratada e conseqüentemente, a quantidade de cochonilhas vivas com carapaça foi menor, mostrando assim uma densidade mais constante e baixa da população durante o ano ao contrário da área tratada, onde ocorreu um acúmulo de cochonilhas vivas com carapaça maior que 50 % nos meses de janeiro a abril com níveis mais altos do que na área não tratada.

### 4.3 Fenologia

Conforme os dados relativos as diferentes fases do Piolho-de-São José levantados durante o período de amostragem, observou-se que as fêmeas adultas estiveram presentes durante todo o ano nas duas áreas amostradas (Figura 7).

Na área não tratada, fêmeas adultas apresentaram maior intensidade populacional entre os meses de agosto a março (primavera-verão), coincidindo com as fases vegetativas, florescimento e frutificação do pessegueiro, sendo que nos meses mais frios, de abril a julho, onde o pessegueiro está em fase de dormência, as fêmeas adultas mantiveram sua população a níveis baixos. De acordo com Gonzalez (1981), a cochonilha pode suportar o período de dormência da planta e de continuar reproduzindo durante o inverno, se este não for muito rigoroso, o que é o caso da região de Jacuí onde a temperatura média do mês mais frio, no período estudado, ficou em torno de 19<sup>o</sup>C.

Na área tratada, a maior intensidade de fêmeas adultas foi verificada a partir do mês de novembro, mantendo-se até o mês de abril, coincidindo com as fases vegetativa e

frutificação do pessegueiro. No período compreendido entre maio e outubro, representado pelos meses mais frios, observou-se as menores intensidades de fêmeas adultas nesta área.

O início do período de maior intensidade de infestação de fêmeas adultas na área não tratada foi adiantado em três meses (agosto) em relação a área tratada (novembro). Este fato pode estar relacionado com as pulverizações na área tratada, que retardaram o início de infestação de fêmeas adultas. Stoetzel (1975) encontrou fêmeas adultas, em áreas não tratadas, nos Estados Unidos, nos meses de abril a outubro (primavera e verão), sendo as ninfas de primeiro instar as únicas formas que sobreviveram ao inverno.

Ninfas móveis de *Q. perniciosus* não ocorreram durante todo o ano do levantamento nos ramos de pessegueiro. Para ambas as áreas amostradas, a maior infestação se concentrou nos meses de maior temperatura e precipitação (verão). Na área não tratada, as ninfas móveis apareceram em agosto, em outubro a março e em maio. Maior ênfase deve ser dado ao período de aparecimento das ninfas móveis, pois é neste período que deve se direcionar o controle químico para *Q. perniciosus* (Dowing e Logan, 1977), sendo neste estudo, nos meses de agosto e outubro.

Sua maior infestação ocorreu nos meses de dezembro a fevereiro. Sua presença ocorreu praticamente em todas as fases da planta, mas principalmente no final da frutificação e da fase vegetativa. Segundo Rice, Hoyt e Westgard (1979), o controle de ninfas móveis não pode ser feito no florescimento da planta, por afetar os insetos polinizadores e os inimigos naturais estressados provenientes do inverno.

Para área tratada, que não apresentou muitas diferenças em relação a não tratada, o aparecimento das ninfas móveis ocorreu em setembro, mantendo-se até o mês de maio. No período dos meses mais frios não houve ocorrência das ninfas. A maior intensidade de infestação iniciou-se em novembro e manteve-se até o mês de abril. A presença de ninfas móveis foi observada juntamente com a fase vegetativa e de frutificação do pessegueiro.

Nota-se que houve um período maior de infestação das ninfas móveis na área tratada, ao contrário do que se esperava, pois com a utilização de inseticidas era suposto intensidade e períodos de infestações menores na área tratada. Este fato pode estar relacionado com a época imprópria de pulverizações para o controle da cochonilha, o que

afetou mais os inimigos naturais do que as ninfas móveis, e provocando desta forma um aumento na infestação de *Q. perniciosus*.

Ninfas de 1<sup>o</sup> instar já fixadas e com carapaça foram verificadas de novembro a maio na área não tratada, um mês após o aparecimento das ninfas móveis em outubro. As maiores intensidades deste estágio ocorreu nos meses de janeiro e fevereiro, correlacionando também com os períodos de elevação da temperatura e precipitação (verão). A ocorrência de ninfas de 1<sup>o</sup> instar com carapaça coincidiu com a fase vegetativa, final da frutificação e início da dormência do pessegueiro. Verificou-se também a ocorrência deste estágio no mês de julho (inverno), podendo supor que este também permanece em diapausa no inverno, semelhante as fêmeas adultas, concordando com as observações feitas por O'Brien, Stoetzel e Miller (1991) que citam estágios hibernantes de espécies de diaspidídeos variando de acordo com as condições climáticas, sendo que em locais onde o inverno não é muito rigoroso, pode hibernar todos os estágios de desenvolvimento.

Para área tratada, verificou-se o aparecimento das ninfas de 1<sup>o</sup> instar com carapaça em agosto, permanecendo até o mês de maio. Maiores infestações foram verificadas em janeiro, fevereiro, março e abril (verão e início do outono), superando em dois meses (março e abril) a área tratada. Este estágio, por ter carapaça, parece ser resistente aos inseticidas, visto que, seu aparecimento em setembro e outubro coincidiu com as pulverizações realizadas na área tratada. Sua ocorrência se deu praticamente em todas as fases do pessegueiro, principalmente na fase vegetativa e de frutificação.

Ninfas macho, na área não tratada, surgiram somente nos meses de novembro, logo após o aparecimento das ninfas móveis que ocorreu em outubro, permanecendo até março, coincidindo com o período de maior temperatura e precipitação (verão). Ninfas macho estiveram presentes na fase vegetativa e final da fase de frutificação do pessegueiro. Na área tratada, ninfas macho surgiram nos meses de novembro permanecendo até maio, coincidindo também sua infestação nos meses de alta temperatura e precipitação. A presença ocorreu nas fases vegetativa, final da frutificação e início da dormência do pessegueiro. Pôde-se observar que na área tratada, ninfas macho ocorreram num período

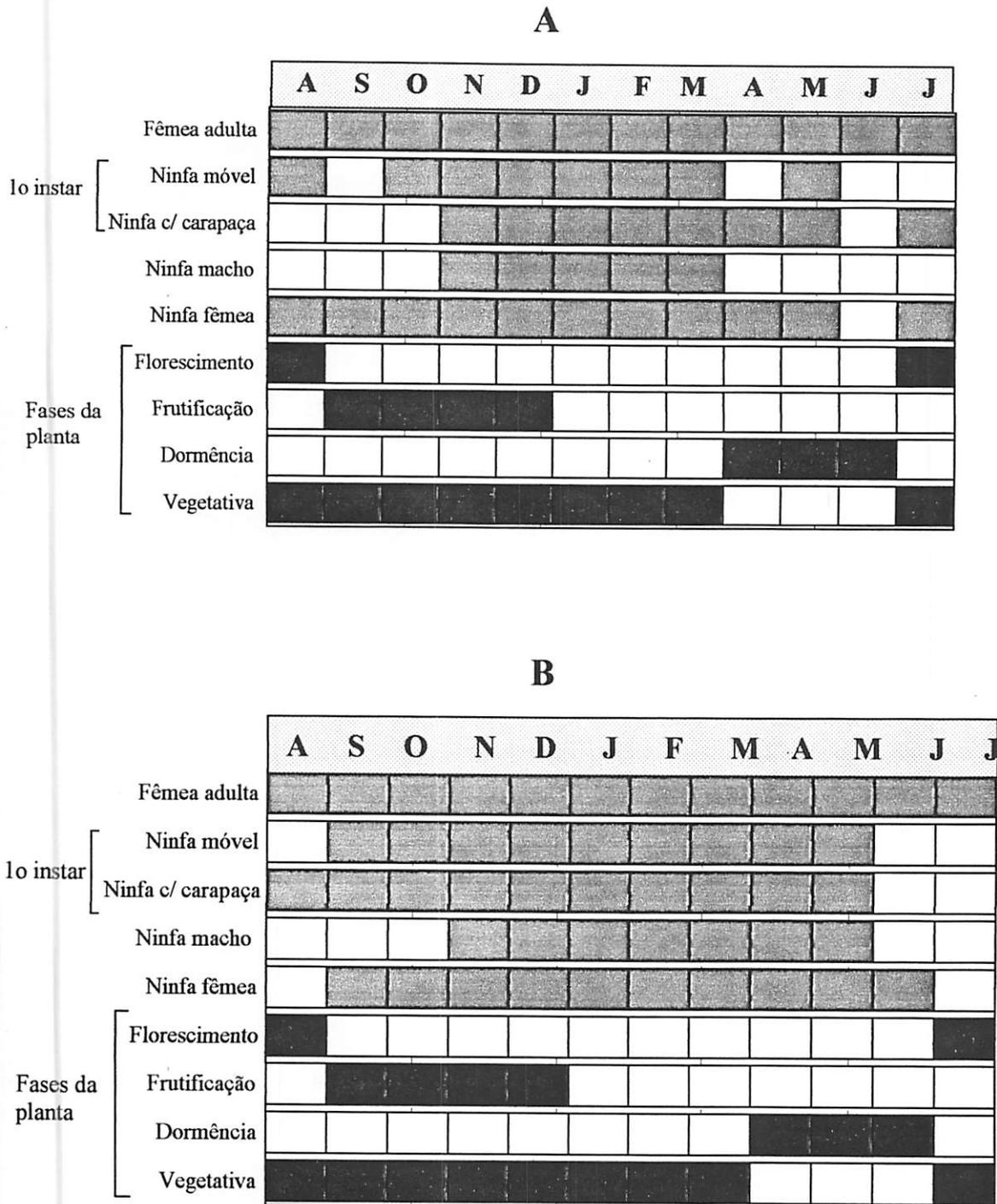


FIGURA 7. Fenologia de *Quadraspidotus perniciosus* (Comst.) e do pessegueiro, em área não tratada (A) e tratada (B). Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995.

maior do que na área não tratada, coincidindo com o final das ninfas móveis (Figura 7).

Ninfas fêmea de 2<sup>o</sup> instar ocorreram praticamente nos mesmos períodos, nas duas áreas. Na área não tratada, somente no mês de junho não foi verificada sua ocorrência, mostrando também ser um estágio que sobrevive ao período de inverno. Sua presença foi verificada durante todas as fases da planta. Na área tratada, não foi verificado a ocorrência nos meses de julho e agosto, ou seja, final do inverno. Sua presença não coincidiu com a fase de florescimento.

Nota-se (Figura 7) que houve diferenças em relação a presença das fases de *Q. perniciosus* entre as áreas tratada e não tratada com defensivos. Como as áreas estavam sob influência dos mesmos tratamentos culturais e fatores climáticos, pois estavam muito próximas, pode-se constatar que esta variação na fenologia entre as duas áreas se deu principalmente devido a utilização ou não de inseticidas e fungicidas nas áreas estudadas.

## 5 CONCLUSÕES

*Q. perniciosus* ocorreu durante todo o ciclo da cultura do pessegueiro, no município de Jacuí, variando a intensidade de infestação.

As maiores infestações da praga ocorreram nos meses de janeiro e fevereiro (verão) e abril (outono). Na área tratada, os picos ocorreram em agosto (inverno) e janeiro e fevereiro (verão).

A infestação de *Q. perniciosus* foi maior na área tratada com inseticidas e fungicidas.

A população de *Q. perniciosus* foi influenciada pela ação de parasitóides e do fungo (*F. coccophilum*) nas duas áreas estudadas, sendo que na área não tratada, estes agentes foram suficientes para manter a população constantemente baixa.

O fungo *Fusarium coccophilum* atuou mais na mortalidade da cochonilha do que os parasitóides.

Os fatores climáticos influenciaram a flutuação populacional de *Q. perniciosus*, sendo que os maiores efeitos da temperatura média, umidade relativa e precipitação foram verificados 30 dias após suas ocorrências.

O controle do Piolho-de-São José na região está sendo feito em épocas inadequadas e os inseticidas utilizados na área tratada não foram eficientes para o seu controle.

A época mais propícia para o controle de *Q. perniciosus* é na 1ª quinzena de agosto, desde que não coincida com o florescimento do pessegueiro e entre a 1ª quinzena de outubro e a 2ª quinzena de novembro, mas levando-se em consideração a utilização de produtos seletivos aos inimigos naturais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, S.B. **Controle microbiano de insetos**. São Paulo: Manole, 1986. p.407.
- AMIN, M.M.; TRALI, A.R. Seasonal history and biological control of San Jose scale *Quadraspidotus perniciosus* (Comstock) (Diaspidae: Homoptera) on apple in Kashmir. **Journal of Biological Control**, v.1, n.1, p.3-6, 1987.
- ANGERILLI, N.P.D.; GAUNCE, A.P.; LOGAN, D.M. Some effects of pos-harvest fumigation, controlled-atmosphere storage, and cold storage on San Jose Scale (Homoptera: Diaspididae) survival on two varieties of apples. **The Canadian Entomologist**, Paris, v.118, p.493-497, may. 1986.
- ANGERILLI, N.P.D.; LOGAN, D.M. The use of pheromone and barrier traps to monitor San Jose Scale (Homoptera: Diaspididae) phenology in the Okanagan Valley of British Columbia. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v.118, p.767-774, aug. 1986.
- ANTHON, E.W. Insecticidal control of San Jose Scale on stone fruits. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.53, n.6, p.1085-1087, 1960.
- ANTUNES, F.Z. Caracterização climática do estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.138, p.9-13, jun. 1986.

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: FIBGE, v.45, 1984.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: FIBGE, v.54, 1994.
- ARGYRIOU, L.C. Establishment of the imported parasite *Prospaltella perniciosi* (Hym.: Aphelinidae) on *Quadraspidiotus perniciosus* (Hom.: Diaspididae) in Greece. **Entomophaga**, Paris, v.26, n.2, p.125-130, 1981.
- BABAIAN, G.A. Scale insects of stone fruit crops and control measures against them. **Bolletino del Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvestri**, Portici, v.43, p.203-208, 1986.
- BEARDSLEY, J.W.; GONZALES, R.H. The biology and ecology of armored scales. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.20, p.47-73, 1975.
- BIEZANKO, C.N.; FREITAS, R.G. Catálogo dos insetos encontrados em Pelotas. **Boletim Escola Agronomia Eliseu Maciel**, Pelotas, v.26, p.1-20, 1939.
- BOWER, C.C. The phenology of *Comstockaspis perniciosus* (Comstock) (Hemiptera: Diaspididae) in an apple orchard at Orange, New South Wales. **Journal of the Australian Entomological Society**, Brislane, v.28, n.4, p.239-245, 1989.
- BUSOLI, A.C.; LARA, F.M.; SILVEIRA NETO, S. Flutuações populacionais de algumas pragas das famílias Pyralidae, Sphingidae, Artiidae e Gelechiidae, (Lepidoptera) na região de Jaboticabal - SP, e influência dos fatores meteorológicos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.10, n.1, p.27-42, 1981.
- CALTAGIRONE, L.E. Landmark examples in classical biological control. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.26, p.213-232, 1981.

- CAMPOS, L. ; SAZO, L. ; VIAL, C. ; RUSTOM, A. II. Ciclo evolutivo y dinamica poblacional de machos y ninfas moviles de *Q. perniciosus* (Comst.). **Simiente**, Santiago, v.57, n.1-2, p.6-11, 1987.
- DOLLING, W.R. Diaspididae. In.\_\_\_\_. **The Hemiptera**. Oxford: Oxford University Press, 1991. p.220.
- DOWNING, R.S.; LOGAN, D.M. A new approach to San Jose Scale control (Hemiptera: Diaspididae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v.109, p.1249-1252, sept. 1977.
- DUARTE, G.S. **Curva epidemiológica de ferrugem alaranjada do cafeeiro na Zona da Mata - Minas Gerais**. Piracicaba: ESALQ, 1974. 65p. (Dissertação de Mestrado).
- EMMS, L.M.; McLAREN, G.F. San Jose scale *Quadraspidotus perniciosus* (Comstock) (Homoptera: Diaspididae) in Central Otago. **New Zeland Entomologist**, Nelson, v.8, p.81-82, 1984.
- FERRIS, G.F. **Atlas of the scale insects of North America**. Stanford: Stanford University Press, 1938.
- FLANDERS, S.E. The status of San Jose Scale parasitization (Including biological notes). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.53, n.5, p.757-759, oct. 1960.
- FONSECA, J.P. O "Piolho de São José" *Aspidiotus perniciosus* Comstock. **Biológico**, São Paulo, v.2, n.5, p.161-167, 1936.

- FORGASH, A.J. History, evolution and consequences of insecticide resistance. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, New York, v.22, p.178-186, 1984.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de entomologia agrícola**. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.
- GENTILE, A.G.; SUMMERS, F.M. The biology of San Jose Scale on peaches with special reference to the behavior of males and juveniles. **Hilgardia**, Berkeley, v.27, n.10, p.269-285, jan. 1958.
- GONZALEZ, R.H. Doce años de investigaciones sobre la fenología y control de la Escama de San Jose. **Simiente**, Santiago, v.51, n.3-4, p.164-173, 1981.
- GULMAHAMAD, H.; DeBACH, P. Biological control of San Jose Scale *Quadraspidotus perniciosus* (Comstock) (Homoptera: Diaspididae) in Southern California. **Hilgardia**, Berkeley, v.46, n.7, p.205-238, oct. 1978.
- KATSOYANNOS, P.I.; ARGYRIOU, L. The fenology of the San Jose Scale *Quadraspidotus perniciosus* (Hom.: Diaspididae) and its association with its natural enemies on almond trees in Northern Greece. **Entomophaga**, Paris, v.30, n.1, p.3-11, 1985.
- KOSZTARAB, M.; KOZÁR, F. *Quadraspidotus perniciosus* (Comstock) San Jose Scale. In. \_\_\_\_\_. **Scale insects of Central Europe**. Dordrecht: Dr W. Junk Publishers, 1988, v.41, 377p.
- KYPARISSOUDAS, D.S. Flight of San Jose Scale *Quadraspidotus perniciosus* males and time of crawler appearance in orchards of Northern Greece. **Entomologia Hellenica**, v.5, n.2, p.75-80, dec. 1987.

- LEPAGE, H.S. Catálogo dos coccideos do Brasil (Homoptera: Coccoidea). **Revista do Museu Paulista**, São Paulo, v.23, p.396, 1938.
- LIMA, A.D.F. As fruteiras e os tratamentos de inverno. **Boletim do Campo**, Rio de Janeiro, p.3-5, set-out. 1947.
- LIMA, A.D.F. Insetos fitófagos de Santa Catarina. **Boletim Fitossanitário**, São Paulo, v.2, n.3-4, p.233-251, set-dez. 1945.
- LONGO, S.; RUSSO, A.; SISCARO, G. Rilievi bio-etologici su *Quadraspidotus perniciosus* (Homoptera: Diaspididae) in pescheti della Sicilia orientale. **Tecnica Agricola**, Catania, v.41, n.3, p.197-205, 1989.
- MA, W.L.; SHI, Y.Q.; WAN, J.J. A preliminary study of *Quadraspidotus perniciosus* on jujube. **Plant Protection Zhiwu Baohu**, v.11, n.1, p.9-10, 1985.
- MADSEN, H.F.; MORGAN, C.V.G. Pome fruit pests and their control. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.15, p.295-320, 1970.
- MAGUE, D.L. ; REISSIG, H. Phenology of the San Jose Scale (Homoptera: Diaspididae) in New York State apple orchards. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v.115, n.7, p.717-722, jul. 1983.
- MARIN, R. Biología y morfología de la “escama de San José” *Quadraspidotus perniciosus* (Comst.). **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, v.29, p.81-87, dic. 1986.

- MASOODI, M.A.; BHAT, A.M.; KOUL, V.K. Toxicity of insecticide to adults of *Encarsia* (= *Prospaltella*) *perniciosa* (Hymenoptera: Aphelinidae). **Indian Journal Agricultural Sciences**, New Delhi, v.59, n.1, p.50-52, jan. 1988.
- MASOODI, M.A.; TRALI, A.R.; BHAT, A.M.; TIKU, R.K.; NEHRU, R.K. Establishment of *Encarsia* (= *Prospaltella*) *perniciosa*, a specific parasite of San Jose Scale on apple in Kashmir. **Entomophaga**, Paris, v.34, n.1, p.39-43, 1989.
- MATVIEVSKII, A.S. The use of pesticides in orchards in the Ukraine. **Zashchita Rastenii**, Moscow, n.6, 1983, 25p.
- MILLER, D.R.; KOSZTARAB, M. Recent advances in the study of scales insects. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.24, p.1-27, 1979.
- O'BRIEN, L.B.; STOETZEL, M.B.; MILLER, D.R. Order Homoptera. In: STEHR, F.W. **Immature insects**. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company, 1991.v.2, 975p.
- PALOUKIS, S. Evaluation of two new insecticides for the control of scale insects on fruit trees in Northern Greece. **Bolletino del Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvestri**, Portici, v.43, p.179-183, 1986.
- PFEIFFER, D.G. Toxicity of Avermectin B<sub>1</sub> to San Jose Scale (Homoptera: Diaspididae) crawlers, and effects on orchard mites by crawler sprays compared with full-season applications. **Journal Economic Entomology**, Palo Alto, v.78, n.6, p.1421-1424, dec. 1985.
- RAMASESHIAH, G. Fruit pest and their natural enemies in Afghanistan. **FAO-Plant Protection Bulletin**, Roma, v.33, n.1, p.19-25, 1985.

- RICE, R.E.; HOYT, S.C.; WESTIGARD, P.H. Chemical control of males San Jose Scale (Homoptera: Diaspididae) in apples, pears and peaches. **The Canadian Entomologist**, Paris, v.111, p.827-831, jul. 1979.
- RICE, R.E.; JONES, R.A. Collections of *Prospaltella perniciosi* Tower (Hymenoptera: Aphelinidae) on San Jose Scale (Homoptera: Diaspididae) pheromone traps. **Environmental Entomology**, Maryland, v.11, n.4, p.876-880, aug. 1982.
- RICE, R.E.; JONES, R.A. Monitoring flight patterns of male San Jose Scale (Homoptera: Diaspididae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v.109, p.1403-1404, oct. 1977.
- RICE, R.E.; JONES, R.A. Timing pos-bloom sprays for Peach Twig Borer (Lepidoptera: Gelichiidae) and San Jose Scale (Homoptera: Diaspididae). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.81, n.1, p.293-299, feb. 1988.
- ROSEN, D. Natural enemies of the Diaspididae and their utilization in biological control. **Bolletino del Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvestri**, Portici, v.43, p.189-194, 1986.
- ROSEN, D. *Quadraspidiotus perniciosus* - San Jose Scale. In. \_\_\_\_\_. **Armored scale insects. Their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, 1990, v.b, p.599.
- ROSSI, M.M. **Análise faunística, flutuação populacional e efeitos de fatores climáticos sobre algumas espécies de pulgões (Homoptera: Aphididae) em Lavras - MG**. Lavras: ESAL, 1989. 88 p. (Dissertação de Mestrado).

- RUSSO, A. Remarks on the biological behaviour of *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. in Sicily. **Bolletino del Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvestri**, Portici, v.43, p.203-208, 1986.
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; SOUZA, J.C. de. Pragas das fruteiras de clima temperado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.125, p.43-55, maio 1985.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- STAFFORD, E.M.; SUMMERS, F.M. Problems in evaluating control of San Jose Scale with spray chemicals. **Hilgardia**, Berkeley, v.35, n.2, p.13-32, sept. 1963.
- STOETZEL, M.B. Seasonal history of seven species of armored scale insects of the Aspidiotini (Homoptera: Diaspididae). **Annals of The Entomological Society of America**, Maryland, v.68, n.3, p.489-492, may 1975.
- VIAL, C.; CAMPOS, L.; SAZO, L. I. Validacion del modelo predictivo (PETE) para adopcion de decisiones de control. **Simiente**, Santiago, v.57, n.1-2, p.1-5, 1987.
- WESTIGARD, P.H.; GUT, L.J.; LISS, W.J. Selective control program for the complex in Southern Oregon. **Journal Economic Entomology**, College Park, v.79, n.1, p.250-257, feb. 1986.

## **APÊNDICES**

APÊNDICE 1. Resumo da análise de variância em ensaio realizado em DIC, em esquema fatorial 2 x 24, para o levantamento do Pilho-de-São José, *Quadraspidotus perniciosus* (Comst.). Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995.

Variação	G. L.	Total das	Fêmea	Ninfa	Cochonilha	Cochonilha
		fases	adulta	móvel	parasitada	infectada
		Q. M.	Q. M.	Q. M.	Q. M.	Q. M.
Área	1	81,883 **	9,465 **	9,654 **	3,097 **	6,0345 **
Quinzena	23	12,844 **	0,620 **	2,279 **	1,494 **	8,293 **
Á x Q	23	5,707 **	0,619 **	1,207 **	0,994 **	2,305 **
Resíduo	432	1,374	0,3196	0,5766	0,20365	0,8201
(Área)	(1)					
Q : N Trat.	23	2,226 *	0,2334 ns	0,6515 ns	2,2064 **	4,9207 **
Q : Trat.	23	16,326 **	1,0066 **	2,835 **	0,2822 ns	5,677 **
C. V.		66,6%	51,6%	73,1%	41,57%	56,2%

\*\* significativo ao nível de 1 % de probabilidade

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade

APÊNDICE 2. Porcentagem de *Quadrastidiotus perniciosus* (Comst.) vivas, secas, parasitadas e infectadas em área não tratada e tratada de pessegueiro. Jacuí - MG, Agosto/1994 a Julho/1995.

Quin- zena	Data	Área não tratada				Área tratada			
		Coch. viva	Coch. seca	Coch. parasitada	Coch. infectada	Coch. viva	Coch. seca	Coch. parasitada	Coch. infectada
1	17/08/94	6,4	38,7	3,2	51,6	5,2	47,4	1,9	45,5
2	31/08/94	11,2	65,1	20,9	2,7	9,4	80,3	10,2	0
3	14/09/94	4,3	60,8	20,4	14,3	7,3	82,6	10,1	0
4	28/09/94	4,4	52,2	12,2	31,1	15,4	61,5	11,5	11,5
5	07/10/94	2,4	30,3	11,8	55,5	5,7	68,6	17,1	8,6
6	26/10/94	7,8	38,8	13,6	39,8	7,1	69,8	7,9	15,1
7	09/11/94	26,0	31,5	19,2	23,3	47,9	39,7	8,2	4,1
8	28/11/94	13,5	43,8	30,3	12,3	42,1	49,1	5,3	3,5
9	07/12/94	48,7	33,3	15,4	2,6	23,9	60,9	13,0	2,2
10	21/12/94	44,0	44,0	5,3	6,7	61,4	28,9	7,0	2,6
11	04/01/95	57,7	25,3	14,1	2,8	85,7	11,4	2,1	0,8
12	18/01/95	45,0	35,0	15,0	5,0	70,6	23,8	2,8	2,8
13	01/02/95	60,0	21,4	8,6	10,0	66,3	17,8	1,2	14,8
14	15/02/95	43,5	34,1	4,7	17,6	80,9	7,8	0,3	10,9
15	11/03/95	33,0	34,0	4,1	28,9	57,0	19,7	2,1	21,1
16	22/03/95	11,8	36,5	4,7	47,1	70,9	16,3	1,7	11,0
17	04/04/95	9,2	60,0	1,5	27,5	56,9	28,4	2,8	11,9
18	19/04/95	2,3	35,4	3,1	59,2	47,1	37,2	1,3	14,4
19	03/05/95	4,4	61,5	2,2	31,8	18,8	62,1	6,5	12,6
20	17/05/95	6,5	50,4	2,4	40,6	7,8	53,0	2,6	36,6
21	07/06/95	2,2	34,8	3,3	59,8	2,4	55,5	3,7	38,4
22	21/06/95	1,6	39,4	3,1	55,9	1,8	64,4	0,9	32,9
23	05/07/95	3,5	33,9	2,6	60,0	8,7	56,9	5,0	29,4
24	19/07/95	4,9	49,4	4,9	40,7	4,9	69,4	9,0	16,7
<b>Média</b>		18,9	41,2	9,4	30,3	33,5	46,4	5,6	14,5

APÊNDICE 3. Dados climáticos de temperatura média, umidade relativa e precipitação acumulada de 7, 15 e 30 dias anteriores as coletas, obtidos da Fazenda Experimental da COOPARAÍSO - EPAMIG, Jacuí - MG, de Agosto/1994 a Julho/1995.

Datas de coletas	Temperatura (°C)			Umidade relativa (%)			Precipitação (mm)		
	7	15	30	7	15	30	7	15	30
17/08/94	24,5	23,3	22,7	50,8	59,5	64,1	0	1,5	7,9
31/08/94	24,4	24,1	23,7	48,8	52,7	56,1	0	0	1,5
14/09/94	25,9	24,5	24,3	47,2	57,2	54,9	0	0	0
28/09/94	24,3	24,2	24,4	55,8	59,1	58,2	0	0	0
07/10/94	24,9	24,8	24,5	66,1	66,5	62,8	8,7	8,7	8,7
26/10/94	25,4	25,5	25,2	81,3	74,0	70,3	22,5	48,3	22,5
09/11/94	27,1	25,5	25,5	67,5	76,5	75,2	0,9	27,4	57,0
28/11/94	22,1	23,9	24,7	88,8	86,3	81,4	4,1	95,8	75,7
07/12/94	24,9	24,6	24,3	71,3	72,3	79,3	6,6	46,6	123,2
21/12/94	24,7	24,7	24,7	77,6	76,9	74,6	53,6	101,4	124,4
04/01/95	25,3	25,1	24,9	76,4	79,0	78,0	35,8	160,5	148,0
18/01/95	27,2	26,8	25,9	62,8	67,0	73,0	15,1	34,4	261,9
01/02/95	25,1	25,5	26,1	83,1	78,3	72,6	52,3	106,7	141,1
15/02/95	23,9	23,8	24,6	87,8	88,9	83,6	93,0	248,5	355,2
11/03/95	26,0	24,9	24,3	72,3	72,5	80,7	22,0	99,5	348,0
22/03/95	24,0	24,3	24,6	74,7	74,4	73,5	14,1	45,1	144,6
04/04/95	24,5	24,6	24,4	80,1	79,8	77,1	68,9	95,2	140,3
19/04/95	22,5	23,4	24,0	66,4	71,5	75,7	0	8,4	103,6
03/05/95	22,8	23,5	23,4	70,8	72,7	72,1	5,6	7,3	15,7
17/05/95	23,1	23,1	23,3	81,2	81,4	77,0	2,6	112,9	120,2
07/06/95	19,4	20,2	21,7	66,8	71,2	76,3	0	3,6	116,5
21/06/95	19,5	19,4	19,8	75,0	70,3	70,7	0,6	0,6	4,2
05/07/95	20,2	20,0	19,7	66,5	68,5	69,5	0	10,9	11,5
19/07/95	22,1	22,0	21,0	64,2	68,6	68,6	0	6,4	17,3