



**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E CALIBRAÇÃO DE NÍVEIS DE
AÇÃO PARA O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DO TOMATEIRO
NA MESO-REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE**

ANTÔNIO WILSON DE OLIVEIRA MALTA

1999

ANTÔNIO WILSON DE OLIVEIRA MALTA

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E CALIBRAÇÃO DE NÍVEIS DE
AÇÃO PARA O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DO TOMATEIRO
NA MESO-REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador:

Prof.

Flutuação populacional e manejo integrado de pragas do tomateiro. II. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

CDD-637.7
-637.9
-637.942

1999

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

Malta, Antônio Wilson de Oliveira.

Flutuação populacional e calibração de níveis de ação para o manejo integrado de pragas do tomateiro na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte / Antônio Wilson de Oliveira Malta. – Lavras : UFLA, 1999.

91p. : il.

Orientador: Paulo Rebelles Reis.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Tomate. 2. Praga. 3. Flutuação populacional. 4. Manejo integrado. 5. Controle. 6. Calibração de níveis. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-632.7

-632.9

-635.64297

ANTÔNIO WILSON DE OLIVEIRA MALTA

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E CALIBRAÇÃO DE NÍVEIS DE
AÇÃO PARA O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DO TOMATEIRO
NA MESO-REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 27 de agosto de 1999.

Prof. Dr. Jair Campos de Moraes

UFLA

Pesq. Dr. Emani Clarete da Silva

Bolsista/FAPEMIG -UFLA

Prof. Dr. Júlio Silvio de Sousa Bueno Filho

UFLA



Pesquisador Paulo Rebelles Reis
EPAMIG
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

Agradecimentos

A "Deus" e a todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho, aos quais dedico toda gratidão e as palavras que o sentimento não consegue expressar.

À minha mulher, Jaqueline, que norteou minhas aspirações e alimentou meus ideais.

Ao meu filho Gabriel, que sempre com carinho, aceitou minha ausência e entendeu a minha pressa e as minhas filhas, Sonia e Janaina, pelos afetos guardados.

À minha mãe pela vida, ao meu pai pelo exemplo, aos meus irmãos pelo carinho, ao meu sogro e sogra pela compreensão, aos meus cunhados (as) pela força e aos amigos pelo estímulo.

Às instituições governamentais UFV, UFLA, EPAMIG, FAPEMIG, CEASA-MG e à CEDAF-UFV, que juntas criaram meios e condições para realização deste trabalho.

Às instituições privadas AGROCERES, HOKKO do Brasil, BAYER do Brasil, IHARABRAS, sempre prontas a apoiar.

Ao pesquisador Paulo Rebelles Reis, do CTSM-EPAMIG, pela confiança, amizade e a orientação dos trabalhos realizados.

Ao professor Júlio Sílvio de Sousa Bueno Filho, co-orientador estatístico deste projeto, pela dedicação e empenho.

Ao pesquisador Júlio César Sousa, do CTSM-EPAMIG, pelo empenho.

Ao professor Jair Campos Moraes, pelos ensinamentos transmitidos.

Aos colegas Messias Antônio S. Andrade e Carlos Alberto de Oliveira, que, com seus esforços, permitiram minha liberação para este treinamento.

Ao diretor da CEDAF, Antonio César Pereira Calil, que propocionou meios e recursos para realização deste trabalho.

Aos amigos Nívio e Rogério, do CTNM-EPAMIG, pelas sugestões.

Aos amigos Hernandes e Clarice pelo carinho e acolhida.

Aos funcionários da CEDAF-UFV, UFLA e EPAMIG que, em seus setores de trabalho, não mediram esforços.

Ao Vitor e ao Dico pelas idas e vindas.

Aos colegas Atualpa e Márcio pela dedicação nos estudos que empreendemos juntos.

Aos colegas de trabalho da CEDAF pelo estímulo e incentivo, em especial aos funcionários do Setor de Olericultura, nas pessoas dos técnicos Custódio Serafim Vieira, Luiz Ribeiro Fonseca e do funcionário Jorge Abdon.

Aos estagiários Juninho, Odilon, Denis, Eliana, José Graúdo, João Dumont, Artur, Giovane e Dejinho.

Ao Sérgio e Renato pela presença constante.

À Lelé pelos cuidados, carinho e dedicação.

Ao Jesus, Zinha, Diego, Lucas, Beto, Liu, prof. Antônio Carlos (Toninho) e José Hortêncio pela valiosa ajuda nos trabalhos de digitação.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT.....	iii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Monitoramento e níveis de ação.....	5
2.1.1 Monitoramento e níveis de ação para insetos vetores de viro- ses: pulgão (<i>Myzus persicae</i>), tripses (<i>Frankliniella schultzei</i>) e mosca- branca (<i>Bemisia tabaci</i>).....	6
2.1.2 Monitoramento e níveis de ação para insetos minadores: mosca-minadora (<i>Liriomyza sativae</i>) e traça-do-tomateiro (<i>Tuta absoluta</i>).....	7
2.1.3 Monitoramento e níveis de ação para insetos broqueadores de frutos: traça-do-tomateiro (<i>Tuta absoluta</i>), broca-pequena (<i>Neoleucinodes elegantalis</i>) e broca-grande (<i>Helicoverpa zea</i>).....	8
2.2 Resistência de plantas.....	9
2.2.1 Plantas silvestres hospedeiras de viroses.....	11
2.3 Manejo integrado de pragas do tomateiro.....	12
2.3.1 Controle químico dos insetos-praga do tomateiro.....	13
2.3.1.1 Controle químico de insetos vetores de viroses: pulgão (<i>Myzus persicae</i>), tripses (<i>Frankliniella schultzei</i>) e mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i>).....	13
2.3.1.2 Controle químico de insetos minadores: mosca- minadora (<i>Liriomyza sativae</i>) e traça-do-tomateiro (<i>Tuta absoluta</i>).....	14
2.3.1.3 Controle químico de insetos broqueadores de frutos: traça-do-tomateiro (<i>Tuta absoluta</i>), broca-pequena (<i>Neoleucinodes elegantalis</i>), broca-grande (<i>Helicoverpa zea</i>) e lagarta mede-palmo (<i>Trichoplusia ni</i>).....	15

2.3.1.4 Seletividade de inseticidas no controle de insetos-praga do tomateiro.....	17
2.3.2 Controle biológico.....	18
2.3.3 Controle cultural de pragas do tomateiro.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1 Local, situação e instalação dos ensaios.....	23
3.2 Flutuação populacional de pragas do tomateiro.....	25
3.2.1 Monitoramento dos insetos-praga para a flutuação populacional.....	25
3.3 Comparação de estratégias e táticas de manejo integrado de pragas do tomateiro.....	26
3.3.1 Monitoramento dos insetos-praga do tomateiro.....	27
3.3.1.1 Níveis de ação dos insetos-praga do tomateiro.....	27
3.3.1.2 Estratégias e táticas complementares.....	28
3.3.2 Análise estatística.....	29
3.3.3 Levantamento de custos.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 Flutuação populacional dos insetos vetores de viroses: pulgão (<i>Myzus persicae</i>), tripses (<i>Frankliniella schultzei</i>) e mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i>).....	31
4.1.1 Calibração dos níveis de ação para insetos vetores de viroses: pulgão (<i>Myzus persicae</i>), tripses (<i>Frankliniella schultzei</i>) e mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i>).....	37
4.1.1.1 Correlação de infestação para insetos vetores de viroses: (pulgão- <i>Myzus persicae</i> ; tripses- <i>Frankliniella schultzei</i> ; mosca-branca- <i>Bemisia tabaci</i>) e a variável vírus.....	43
4.2 Flutuação populacional da broca-pequena: <i>Neoleucinodes elegantalis</i>	45

4.2.1 Calibração dos níveis de ação para a broca-pequena (<i>Neoleucinodes elegantalis</i>).....	46
4.2.1.1 Correlação de infestação para a broca-pequena (<i>Neoleucinodes elegantalis</i>).....	50
4.3 Flutuação populacional das pragas secundárias: mosca-minadora (<i>Liriomyza sativae</i>), broca-grande (<i>Helicoverpa zea</i>) e lagarta mede-palmo (<i>Trichoplusia ni</i>).....	52
4.3.1 Calibração dos níveis de ação para as pragas secundárias: mosca-minadora (<i>Liriomyza sativae</i>), broca-grande (<i>Helicoverpa zea</i>) e lagarta mede-palmo (<i>Trichoplusia ni</i>).....	56
4.3.1.1 Correlação de infestação para as pragas secundárias: mosca-minadora (<i>Liriomyza sativae</i>), broca-grande (<i>Helicoverpa zea</i>) e lagarta mede-palmo (<i>Trichoplusia ni</i>).....	58
4.4 Flutuação populacional da traça-do-tomateiro (<i>Tuta absoluta</i>).....	59
4.5 Análise econômica.....	62
4.5.1 Correlação para as variáveis de produção.....	66
4.5.2 Custos de produção.....	66
4.5.2.1 Custos obtidos para a primeira época de plantio: primavera-verão.....	67
4.5.2.2 Custos obtidos para a terceira época de plantio: outono-inverno.....	71
4.5.2.3 Considerações finais.....	80
5 CONCLUSÕES.....	81
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82

RESUMO

MALTA, A.W. de O. Flutuação populacional e calibração de níveis de ação para o manejo integrado de pragas do tomateiro na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte. Lavras: UFLA, 1999. 91 p. (Dissertação-Mestrado em Agronomia)¹.

Determinaram-se a flutuação populacional e a calibração de níveis de ação para as principais pragas do tomateiro estaqueado (*Lycopersicon esculentum* Mill.), cultivar Seculos, para a Meso-região metropolitana de Belo Horizonte. Na flutuação populacional observou-se o comportamento das populações em doze plantios mensais de 500 m² cada um, no período de novembro de 1997 a novembro de 1998. Foram levantados os dados climáticos e os picos populacionais das pragas ao longo do período a saber: dentre os insetos vetores de viroses somente tripses, *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910) (Thysanoptera: Thripidae), causou danos pela transmissão de tospoviroses, sendo seu pico máximo de infestação verificado em abril e picos discretos em fevereiro-março, setembro-outubro e novembro; a mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae), mostrou o mesmo comportamento; o pulgão *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae), presente em todo período na forma alada não conseguiu estabelecer suas colônias; a broca-pequena *Neoleucinodes elegantalis* (Gueneé, 1954) (Lepidoptera: Crambidae) apresentou pico máximo em junho-julho, com pico discreto em agosto-setembro; e a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae), apresentou pico máximo a partir de setembro; as pragas consideradas secundárias, como a mosca-minadora *Liriomyza sativae* (Blanchard, 1938) (Diptera: Agromyzidae) e a broca-grande, *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), não constituíram-se em problema. Para a calibração de níveis de ação os plantios foram trimestrais em áreas de 1.500 m² e em três épocas (primavera-verão, verão-outono e outono-inverno). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e quatro tratamentos a saber: TSF- Testemunha Sem Fungicida; TCF- Testemunha Com Fungicida; CON- Manejo Convencional usado por tomaticultores; e CAL- calibração de níveis de ação. Dentre os tratamentos o manejo convencional (CON) destacou-se por apresentar menor média de infestação de broca-pequena com o uso de *Bacillus thuringiensis* (1ml/l) em duas aplicações semanais, a partir do início da frutificação, alternado com teflubenzuron (0,25 ml/l), seguido de triflumurom (1,5 ml/l) até o início da colheita. Os resultados obtidos sugerem a adoção dos seguintes níveis de ação para as pragas do tomateiro como: 1) insetos vetores de viroses (pulgão, tripses

¹ Comitê de orientação: Paulo Rebelles Reis, DSc. EPAMIG-CTSM (Orientador) e Júlio Sílvio de Sousa Bueno Filho, professor DSc. UFLA.

ou mosca-branca): um inseto, de qualquer uma das espécies, para duas plantas; 2) broca-pequena: 3% de sinais de entrada da larva no fruto; 3) traça-do-tomateiro: 10% de folíolos com larvas vivas e 4) pragas secundárias: 25% de minas contendo larvas vivas para a mosca-minadora e de 1% de frutos atacados para a broca-grande. Os custos foram sempre maiores no tratamento CON que no CAL nas duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), considerando a perda da segunda época (verão-outono) por tospoviroses; e o número de pulverizações com inseticidas foi sempre menor no tratamento CAL, onde foram aplicadas 2 e 19 pulverizações no CAL contra 17 e 39 no CON, numa redução de 90% e de 50%, nas duas épocas primavera-verão e outono-inverno.

ABSTRACT

MALTA, A.W. de O. **Populational fluctuation and action level calibration for the integrated management of the tomato pest for the metropolitan meso-region of Belo Horizonte.** Lavras: UFLA, 1999. 91 p (Master's Dissertation in Agronomy)¹.

The threshold of populational fluctuation and action level calibration of the key pest insects of the staked tomato plant (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivar Seculos, for the metropolitan meso-region of Belo Horizonte were established. In the populational fluctuation, the behavior of the populations was observed in twelve monthly plantings of 500m² each, over the period of November 11, 1997 and November 11, 1998. The climatic data and populational pest peaks were surveyed over the period, that is: Out of the viroses vector insects only thrips, *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910) (Thysanoptera: Thripidae) caused damage by the transmission of tospoviroses, its maximum peak of infestation being verified in april and discret peaks in February-March, September-October and November; the white fly, *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae), showed the same behavior, the aphid *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae), present throughout the period in the winged form did not manage to establish its colonies. The small tomato fruit borer *Neoleucinodes elegantalis* (Gueneé, 1954) (Lepidoptera: Crambidae) presented maximum peak from September; the pests regarded as secondary such as mining fly *Liriomyza sativae* (Blanchard, 1938) (Diptera: Agromyzidae) and the tomato fruit worm *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) were not problems. For the calibration for the pest control the plantings were three times a month in areas of 1,500m² and in three times (Spring-Summer; Summer-Fall and Fall-Winter). The experimental design was in randomized blocks with four replications and four treatments, namely: FLC-Fungicideless check; CWF-Check with fungicide; CON-Conventional management used by tomato growers and CAL - levels of calibration. Out of the treatments, the conventional management (CON) stood out for presenting less infestation by the fruit borer with the use of *Bacillus thuringiensis* (1,0 ml/l) in two weekly applications, from the beginning of fruitification, alterned with teflubenzuron (0,25 ml/l), followed by triflumuron (1,5 ml/l) until the beginning of the harvest. The results obtained suggest the adoption of the following action levels for the tomato pests such as: 1) viroses vector insects (thrips, white fly or aphid), one insect of any of the species for two plants; 2) small tomato fruit

¹ Guidance Committee : Paulo Rebelles Reis, DSc. EPAMIG-CTSM (Adviser) and Julio Sílvia de Sousa Bueno Filho, professor DSc. UFLA.

borer: 3% of entrance signals of the larva into the fruit; 3) tomato leafminer: 10% of leaflets with living larvae; and 4) secondary pests: 25% of mines containing living larvae for the mining-fly and of 15 of fruits attacked by the tomato fruit worm. The costs were always greater in the COM treatment than in CAL in both times (Spring-Summer and Fall-Winter), taking into account the loss of the second sprayings was always smaller in the CAL treatment where 2 and 19 sprayings against 17 and 39 in COM in a reduction of 90% and 50%, in both times Springs-Summer and Fall-Winter.

1 INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tem como centro de origem a região andina do norte do Chile até o Equador e as Ilhas Galápagos, de onde foi levado para o México no século XV, domesticado e, provavelmente introduzido na Europa. Foi levado para a América do Norte no século XVII e daí alcançou a popularidade mundial, sendo introduzido no Brasil no século passado pelos imigrantes europeus, principalmente portugueses e italianos. Foi a partir de 1930 (década de 30) que o tomate ganhou importância econômica como alimento “in natura” e industrializado (Makishima, 1991).

Segundo Diniz¹(1999), em Minas Gerais a comercialização de tomate “in natura” é de até 50% na CEASA, Contagem-MG, sendo o restante comercializado em outros mercados e Estados como São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e Espírito Santo. Num raio de 100 km da Região metropolitana de Belo Horizonte, encontram-se 13 dos 15 municípios responsáveis por 99% do abastecimento desse produto, sendo quatro delas situadas na referida região, segundo Acompanhamento de Procedência de tomate Santa Cruz, realizado pela referida Central de Abastecimento no período de janeiro a dezembro de 1998.

Na cultura do tomateiro é comum a aplicação sistemática de produtos fitossanitários baseados em calendário, considerando-se apenas o poder residual dos produtos, sem constatação da ocorrência de pragas e nível de danos à cultura. Dessas aplicações desenfreadas, surgiram sérios problemas, tais como o desenvolvimento de resistência de insetos aos inseticidas, ressurgimento de pragas, aparecimento de pragas até então consideradas secundárias, efeitos adversos sobre os inimigos naturais das pragas, abelhas e outros polinizadores, peixes e animais silvestres e efeitos tóxicos prejudiciais dos produtos químicos

¹ DINIZ, R.S. CEASA-DETEC, BR-040, Km 688, Contagem-MG. (Informação por telefone em 20 de janeiro de 1999)

ao produtor no momento das aplicações e ao consumidor pelos resíduos (Gallo, 1988; Leite et al., 1995; Villas Boas e Castelo Branco, 1990; Gravena, 1991; Haji, 1992; Zucchi et al., 1993).

A contaminação do ar, das águas e do solo é freqüente. Resíduos nos alimentos muitas vezes ultrapassam os limites considerados toleráveis. O homem, no fim da cadeia alimentar, vai acumulando os produtos fitossanitários, ou as lesões bioquímicas, com conseqüências graves para a saúde (Rüegg et al., 1991).

O elevado número de pulverizações necessárias à produção, associado à utilização de inseticidas de largo espectro e ao controle de doenças, tem mobilizado a comunidade científica que desenvolve o manejo integrado de pragas, ou simplesmente manejo de pragas. Tal prática reúne conhecimentos de entomologia, agronomia, fisiologia vegetal, matemática, economia, ecologia, informática, química e outras ciências que compõem um pacote tecnológico dinâmico objetivando a tomada de decisões relacionadas com novos métodos de controle. Estabelece técnicas de amostragem e níveis de dano máximo toleráveis, seleciona critérios técnicos e agrônômicos no sentido de extratificar o uso de inseticidas (químicos, juvenóides, biológicos etc.), para orientação de extensionistas e produtores. Visa o uso daqueles que sejam mais eficazes, econômicos e seguros, uma vez que o emprego de produtos químicos em hortaliças no Brasil é a medida mais difundida (Matsubara, 1992). Esta estratégia de controle de pragas já vem sendo utilizado no Brasil nas culturas de soja, café, algodão e citros com sucesso considerável e pode ser aplicada ao tomateiro como uma alternativa para reduzir o número de pulverizações de inseticidas, diminuindo os riscos à saúde humana e ao ambiente.

As táticas isoladas de controle com produtos fitossanitários não se têm mostrado eficazes, sendo necessária a adoção de outras estratégias que

viabilizem os resultados, associando práticas de monitoramento das populações de insetos considerados pragas nas regiões produtoras e levantamento das épocas de ocorrência de danos econômicos visando o melhor desempenho da atividade de tomaticultores. O monitoramento de populações é uma prática que se tem mostrado capaz de conduzir o produtor a decisões mais abalizadas do comportamento dos insetos, sejam eles pragas ou inimigos naturais. O conhecimento das épocas de pico de infestação de insetos-praga, sua distribuição e injúrias à planta, constitui ferramenta importante, uma vez que norteia as atividades do produtor sobre a ocorrência de determinada praga numa época, permitindo o planejamento da produção com maior confiabilidade e segurança na utilização de produtos fitossanitários específicos para o inseto-problema.

Com base no exposto, realizou-se este trabalho, que teve por objetivo definir as pragas-chave através da flutuação populacional das principais pragas do tomateiro, calibrar níveis de ação para o seu controle, a fim de reduzir o número de pulverizações inseticidas, com vistas à oferecer subsídios para uma proposta de manejo integrado para a Região metropolitana de Belo Horizonte.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Gallo et al. (1988), Nakano [1986], Gravena (1984 e 1991), Leite et al. (1995), Haji (1992) e Zucchi et al. (1993) consideram como as principais pragas que atacam os tomateiros: 1) Transmissores de viroses: Tripes - *Frankliniella schultzei* Trybom, 1910 (Thysanoptera: Thripidae); Pulgões - *Myzus persicae* Sulzer, 1776 (Hemiptera: Aphididae) e *Macrosiphum euphorbiae*, Thomas, 1878 (Hemiptera: Aphididae) e Mosca-branca - *Bemisia tabaci* Gennadius, 1889 (Hemiptera: Aleyrodidae); 2) Minadoras, traças, brocas e lagartas: Mosca-minadora - *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera: Agromyzidae); Traça-

do-tomateiro - *Tuta absoluta* Meyrick, 1917 (Lepidoptera: Gelechiidae); Traça-da-batata - *Phythorimaea operculella* Zeller, 1983 (Lepidoptera: Gelechiidae); Broca-pequena - *Neoleucinodes elegantalis* Guenée, 1854 (Lepidoptera: Crambidae), lagarta mede-palmo *Trichoplusia ni* Hueb, 1802 (Lepidoptera: Noctuidae) e Broca-grande - *Helicoverpa zea* Boddie, 1850 (Lepidoptera: Noctuidae); 3) Ácaros: Ácaro-do-bronzeamento - *Aculops lycopersici* Massée, 1937 (Acari: Eriophyidae) e Ácaro-rajado - *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acari: Tetranychidae).

O manejo integrado de pragas no Brasil já vem sendo utilizado com sucesso em várias culturas como algodão, soja, citrus e café. O estabelecimento de um programa de Manejo de Pragas do tomateiro apresenta-se como um desafio em função de dois aspectos fundamentais: a ocorrência de doenças fúngicas e bacterianas que exigem aplicações freqüentes de fungicidas que inibem a ação de fungos entomopatogênicos e a existência de viroses transmitidas por insetos vetores (Gravena, 1984 e 1991; Leite et al., 1995; Gravena et al., 1998) que atacam na fase inicial da cultura. Tal fato leva à utilização de um grande número de pulverizações com inseticidas em todo seu ciclo, causando diminuição drástica da população de insetos, ácaros benéficos, e também de aranhas predadoras (Gravena, 1984 e 1991 e Gravena et al., 1998).

Hoy et al. (1983), citado por França (1984), define manejo integrado de pragas como: "utilização de várias táticas, de maneira ecologicamente compatível, visando manter populações de artrópodes, nematóides, patógenos e ervas daninhas, em níveis abaixo daqueles que causam dano econômico, enquanto proporcionam proteção contra prejuízos ao homem e ao meio ambiente".

O nível de dano econômico, corresponde à densidade populacional mínima da praga capaz de causar perdas econômicas (França, 1984 e Matsubara, 1992), devendo ser precedido pelo conhecimento do limiar ou ponto de transição

no qual a planta é capaz de tolerar o referido dano. A fixação desse limiar, onde se determina o momento exato da aplicação de inseticidas, é importante para a eliminação das aplicações desnecessárias e de conseqüentes contaminações ambientais, como relatam Villas Boas e Castelo Branco (1990). O conceito de praga-chave de uma cultura, segundo Silveira Neto (1990), baseia-se no monitoramento e controle daqueles insetos mais importantes e que causam os maiores prejuízos. Muitas vezes controlando-os, já se controla também os demais.

Os métodos de manejo a serem adotados, estratégias e táticas, devem ser adequadas à realidade da horticultura brasileira e apresentar-se eficientes, práticos, econômicos e seguros para que possam ser efetivamente aplicados, como concluem Villas Boas e Castelo Branco (1990). Técnicos e pesquisadores convencionaram o módulo básico de 0,8 a 1,0 ha para amostragens e a prática de Manejo Integrado de Pragas ou simplesmente manejo de pragas do tomateiro.

Através da utilização perfeita de insumos, incluindo fertilizantes e produtos fitossanitários, Cassino et al. (1998) sugeriram que no século XXI não bastará apenas a produtividade, mas a qualidade do produto, que deverá ser mais saudável, e evitando a degradação do agroecossistema e preservando melhor os recursos naturais. Essa proposta de manejo agrônomo sustentável visa a interação racional de tecnologia agrônoma, principalmente o controle de pragas e doenças, através do monitoramento e aplicação de métodos alternativos de controle e adubação racional.

2.1 Monitoramento e níveis de ação

Para o estabelecimento de níveis de dano econômico e de controle (níveis de ação) é necessário conhecer os principais parâmetros da cultura como seu ciclo, sua fisiologia, os prejuízos da praga, o custo do controle, o valor da

produção e a população dos inimigos naturais presentes (França, 1984; Gravena, 1984 e 1991; Gallo et al., 1988; Gravena et al., 1998; Silva, Gravena e Benvença, 1998).

A amostragem de insetos e atividade de artrópodes predadores na cultura do tomateiro de crescimento determinado, observada por Raga et al. (1990), apontam o método de sucção por D-Vac^(R) como o melhor para a amostragem de cigarrinhas; o método visual como o mais eficiente nas amostragens de *T. ni*, *Geocoris* spp., carabídeos, joaninhas e formigas; e o método visual, semelhante ao D-VAC^(R), para *T. absoluta*, *N. elegantalis* e *Spodoptera frugiperda*. J. E. Smith, 1797 (Lepidoptera: Noctuidae).

2.1.1 Monitoramento e níveis de ação para insetos vetores de viroses: pulgão (*Myzus persicae*), tripses (*Frankliniella schultzei*) e mosca-branca (*Bemisia tabaci*)

As viroses de plantas são transmitidas pelas sementes, por contato e principalmente por insetos vetores, como relatam Watterson (1985) e Lopes e Santos (1994), a saber: tripses (*F. schultzei*) é vetor do vírus do vira-cabeça do tomateiro, também denominado de Tospoviroses (Tomato Spotted Wild Virus-TSWV; Tomato Chlorotic Spot Virus-TCSV; e Groundnut Ringspot Virus-GRSV); pulgões (*M. persicae*) podem veicular o vírus do Topo amarelo do tomateiro (TYTV); e a mosca-branca (*Bemisia tabaci* raça 2) pode veicular o vírus do Mosaico-dourado ou geminivírus, nesse caso ocorre ainda o amadurecimento irregular de frutos com respectiva queda na produção, como relatam Lourenção e Nagai (1994). Esses vetores de viroses ocorrem na fase inicial da cultura, que corresponde a até 40-50 dias da germinação, e são responsáveis pela transmissão de viroses já na picada de prova (Gravena, 1984 e 1991).

A metodologia de monitoramento desses insetos está fundamentada na amostragem comum, baseando-se num número fixo de amostras a serem colhidas por unidade de área (Gallo et al., 1988 e Silveira Neto, 1990). A “batedura” é a metodologia mais recomendada por Leite et al. (1995), Gravena (1984 e 1991) e Gravena et al. (1998), e consiste na agitação de ramos de ponteiro sobre um vasilhame de fundo branco onde se procede a contagem de ninfas e adultos presentes, considerando-se como nível de ação um inseto vetor de virose por planta.

2.1.2 Monitoramento e níveis de ação para insetos minadores: mosca-minadora (*Liriomyza sativae*) e traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*)

Os minadores de folhas ocorrem em todo o ciclo do tomateiro (Gravena 1984 e 1991). Pohronezny et al. (1986) sugerem, para a amostragem da mosca-minadora, as três folhas verdadeiras até a florada ou os três folíolos terminais da quarta folha completamente expandida (pós-florada), numa amostra de seis plantas, observando o nível de ação de 25% de minas contendo larvas vivas. Segundo Pohronezny, Waddill e Shiuster (1986), esse é o método preferido pelos amostradores para essa praga,

Os resultados dos graus de infestação (médias mensais), apesar dos baixos valores obtidos para área foliar perdida, mostram que *L. sativae* é realmente uma praga-chave no Rio de Janeiro, pois provavelmente suas pontuações e minas devem estar associadas à incidência de doenças na cultura. Rêgo Filho (1992) sugere que a avaliação de pontuações somente é interessante para se detectar o início de ataque a uma lavoura recém plantada.

Para a traça-do-tomateiro, os danos nos folíolos baixeiros mostraram ser mais confiáveis do que os danos causados nos frutos, como demonstraram Rêgo Filho, Ferruso e Leite, (1993), que acrescentaram, ainda, que em cada planta

amostrada devem ser avaliadas quatro folhas compostas bem desenvolvidas (uma no terço superior, duas no mediano, e outra no inferior), anotando-se o número de folíolos minados em cada folha, para os dois insetos minadores.

Cassino et al. (1995) propõem metodologia de monitoramento fundamentado em amostragem sequencial, presença-ausência (binominal) para danos visuais de mosca-minadora e traça-do-tomateiro. Para a mosca-minadora o autor estabeleceu 25% de folíolos com minas maiores que 10 mm contendo larvas vivas; ou o mesmo percentual de folíolos com minas de qualquer tamanho, contendo larvas vivas na 3ª ou 4ª folhas completamente expandidas.

Gravena et al. (1998) recomendam a batadura de ponteiros, em vasilhame de fundo branco, com nível de ação igual a 25% de ataque ou 25% de folhas infestadas para os dois insetos minadores.

2.1.3 Monitoramento e níveis de ação para insetos broqueadores de frutos: traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*) e broca-grande (*Helicoverpa zea*).

Os broqueadores ocorrem na fase de frutificação atacando diretamente os frutos e reduzindo a produção (Leite et al., 1995 e Souza e Reis, 1992). Examinando visualmente as pencas do tomateiro, Nilake e Chalfant (1981) consideram 1% de frutos danificados ou quatro ovos por folhas, examinadas duas vezes por semana, no terço superior da planta, como o nível de ação para a broca-grande (*H. zea*).

Cassino et al. (1995) propõem metodologia de monitoramento, fundamentados em amostragem sequencial do tipo presença-ausência (binominal), para danos visuais da broca-pequena, observando o percentual de frutos perfurados (sinal de saída) e ou com pontuação de entrada da forma jovem do inseto.

Gravena (1991) considerou empíricos os níveis de ação para a broca-pequena (*N. elegantalis*), recomendados também para a traça-do-tomateiro, que são 5% de frutos com sinais de entrada da larva recém-nascida ou 1% de frutos com sinais de saída da broca completamente desenvolvida, em exames de 25 pencas por ha. Também em amostragem sequencial do tipo presença-ausência (binominal), foram adotados esses índices por Rêgo Filho et al. (1993) e Cassino et al. (1995). Estes últimos autores acrescentaram o exame de quatro frutos verdes por planta, observando a presença ou ausência de danos causados pela traça-do-tomateiro, obtendo, assim, o percentual de frutos danificados. Constataram ainda que a avaliação do percentual de frutos danificados por *T. absoluta* não é constante como no caso de *N. elegantalis*, porque a traça-do-tomateiro ataca outros órgãos da planta, e enquanto a infestação dos folíolos não atingir determinada magnitude, elas não migram para os frutos. Portanto, para esse inseto a avaliação mais confiável, desde baixas infestações até altos níveis populacionais, é feita através dos folíolos, pois as brotações foram pouco atacadas.

Gravena et al. (1998) recomendaram inspecionar uma penca com frutos no tamanho de uma bola de gude à procura de ovos ou sinal de entrada da lagarta para a traça e a broca-pequena, sendo o nível de ação considerado de 5% de pencas infestadas.

2.2 Resistência de plantas

Filgueira (1972) e Sonnemberg (1981) relataram a grande adaptabilidade do tomateiro às condições climáticas, indiferentemente ao fotoperíodo, mas sensível a geadas. Acrescentaram, para o desenvolvimento e a produção, que as temperaturas noturnas sejam inferiores às diurnas. Os distúrbios fisiológicos são causados pelo desequilíbrio de um ou mais fatores do ambiente, compostos de

solo ou fenômenos meteorológicos (clima), cujo grau de predisposição está geneticamente condicionado. Watterson (1985), Lopes e Santos (1994) relataram que as rachaduras em frutos e a podridão apical têm como causa o desequilíbrio hídrico e as bruscas variações de temperatura durante a fase de frutificação, além de outros fatores.

A produção de fotoassimilados pareceu maximizar quando Rêgo Filho et al. (1993) utilizaram o inseticida abamectin no controle de *L. sativae* e de *T. absoluta*, em tomateiro estaqueado, tendo sido superior estatisticamente sobre os demais tratamentos, sugerindo diferença também na produtividade final.

Lopes e Santos (1994) sugerem o uso de cultivares resistentes como o melhor recurso na prevenção de viroses. O folder informativo da Agroceres [1997] lança a cultivar Seculus, que é um híbrido longa vida com resistência múltipla ao vírus do mosaico-do-fumo (TMV); ao mosaico-dourado (geminivírus); à fusariose (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*), raças 1 e 2; à murcha de verticílio (*Verticillium dahliae* e *V. albo atrum*); à mancha de estenfilio (*Sthemphylium solani*); à rachadura de frutos; tolerância a encharcamento, condições adversas de temperatura, ataque de pragas e deficiência de cálcio, porém com suscetibilidade acentuada à septoriose (*Septoria lycopersici*).

Algumas cultivares de tomateiro para mesa apresentaram menor expressão de viroses em avaliações conduzidas no Distrito Federal, tendo França, Villas Boas e Castelo Branco. (1996) observado que até 80% delas apresentavam sintomas de viroses causadas por mosca-branca. Observaram também uma amplitude de 4-40% de plantas com sintomas, em que constataram de 0 a 24 ninfas/10 plantas e 0 a 6 adultos/10 plantas, numa relação média de 4 ninfas/adulto.

A resistência de plantas a pragas e doenças pode ser aumentada através da sua nutrição mineral, como relataram Zambolim, Vale e Costa (1997), por

modificações na anatomia (células da epiderme mais grossas, lignificadas e/ou silicificadas) e nas propriedades fisiológicas e bioquímicas (produção de substâncias inibidoras ou repelentes).

As variedades “UC-82” (rasteira) e o híbrido tutorado “Débora Plus”, em Paty do Alferes- RJ, permitiram a Marchior et al. (1998) afirmar que a variedade rasteira foi mais produtiva e menos preferida por *N. elegantalis* do que o híbrido. Embora a intensidade de infestação inicial tenha sido maior na primeira variedade, ela se manteve em declínio constante, gerando uma média de cerca de 8,84% de frutos broqueados, enquanto o híbrido apresentou a média de 21,86%.

Em avaliação conduzida em tomateiros para a resistência a *B. tabaci*, raças 1 e 2, em teste de livre-escolha, França et al. (1998) registrou o menor número de ovos e ninfas, entre os tratamentos, no acesso CNPH 409, sendo adultos observados nesse acesso capturados, imobilizados e mortos pela presença de exudato pegajoso liberado por tricomas do tomateiro.

2.2.1 Plantas silvestres hospedeiras de viroses

Os vírus do vira-cabeça e o “spotted wilt”, em tomateiro, mostram bastante semelhança quanto às espécies de plantas hospedeiras. Eles atacam plantas de numerosas famílias e principalmente membros da família Solanaceae. Costa e Foster (1941 e 1942) examinaram uma lista de hospedeiras dos vírus onde se incluem plantas cultivadas e ervas daninhas de diversas famílias. Por inoculação artificial e também encontradas naturalmente afetadas, a identidade do vírus foi estabelecida em plantas indicadoras onde levantaram-se quarenta espécies da família Solanaceae, confirmando tratar-se do mesmo vírus. Em estudos semelhantes, Barradas, Alexandre e Vicente (1979 e 1982) utilizaram espécies de solanáceas silvestres como hospedeiras experimentais, inoculadas

mecanicamente com os vírus: mosaico do pepino (CMV), X da batata (PVX), Y da batata (PVY), estirpe necrótica do Y da batata (PVY^N), mosaico do fumo (TMV), “rattle” do fumo (TRV) e vira-cabeça do tomateiro (TSWV). As espécies mostraram-se suscetíveis à maioria dos vírus inoculados. Os resultados indicam a possibilidade das espécies testadas serem, na natureza, reservatórios naturais dos vírus aos quais foram experimentalmente suscetíveis. Tal fato também foi observado por Avilez Baeza (1995).

Lourenção e Nagai (1994) relataram que foi constatado ao lado de lavouras de tomate altamente infestadas por *B. tabaci*, a presença de plantas invasoras também intensamente infestadas, tais como *Sida rhombifolia* L., *Sonchus oleraceus* L., *Solanum viarum* Dun. e *Ipomea acuminata* Roem. e Schult. Sugawara, Menezes e Gallegos (1998) estudaram plantas daninhas hospedeiras de mosca-branca (*B. tabaci*), em Londrina-PR, e observaram que a maior ocorrência foi durante os meses mais quentes em *Euphorbia heterophylla* e *Leonurus sibiricus*, enquanto nos meses mais frios as espécies apresentaram baixas infestações.

Os autores Lopes e Santos (1994) sugerem a produção de mudas em ambientes protegidos (telados) a fim de prevenir o acesso de insetos vetores de viroses no período em que o risco de contaminação é mais favorável, efetivando uma forma de escape de infecção. Outra forma seria evitar o plantio de tomateiros próximos a plantas que sejam hospedeiras desses vírus, uma vez que o controle químico, do trips, por exemplo, não se tem mostrado efetivo.

2.3 Manejo integrado de pragas do tomateiro

Têm sido pesquisadas diversas alternativas no controle de pragas do tomateiro baseando-se em observações de campo e no monitoramento das populações de insetos. Dentre os métodos utilizados, destacam-se o químico, o

cultural, o biológico ou a integração desses métodos conhecido como manejo integrado de pragas ou simplesmente manejo de pragas porque reúne conhecimentos de diversas ciências como a fitotecnia, a entomologia e práticas já consagradas de desempenho na condução da cultura ou no controle de insetos, que são do conhecimento comum, e quando associadas estrategicamente podem ter maximizados seus efeitos permitindo a mortalidade natural daqueles insetos considerados praga. Aliados à flutuação populacional desses insetos-praga, esses métodos constituem em importante instrumento no momento de se decidir sobre o seu controle ou não.

2.3.1 Controle químico dos insetos-praga do tomateiro

O controle químico de insetos é o método mais praticado no Brasil, podendo associar-se ao uso de práticas culturais ou mesmo o controle biológico propriamente dito (Matsubara 1992). É o método mais rápido e barato, devendo ser utilizado sob determinadas condições, que o produtor ainda não domina totalmente trazendo riscos ou ineficácia na sua aplicação, tomando-o vulnerável a especulações sem apresentar soluções que efetivamente contribuam.

2.3.1.1 Controle químico dos insetos vetores de viroses: pulgão (*Myzus persicae*), tripses (*Frankliniella schultzei*) e mosca-branca (*Bemisia tabaci*)

No estudo da eficiência do produto acephate (Orthene 750 BR e Orthene "pellet") para controle do tripses *F. schultzei*, na cultura do tomateiro, cultivar Santa Clara, Pereira et al. (1998) concluíram que este pode ser recomendado para o manejo dessa praga com altos índices de eficiência.

Em tomateiro rasteiro, Pazini et al. (1998) estudaram o controle químico de tripses (*F. schultzei*) e da mosca-branca (*B. tabaci*), e verificaram eficiência acima de 80% dos inseticidas imidacloprid (Confidor 700 GRDA a 0,1kg/ha; Confidor 200 SC a 0,25l/ha; e Confidor 200 SC a 0,75l/ha), metamidophos (Tamaron BR) e Methiocarb (Mesurol) controlando os insetos até nove dias após a aplicação. Resultado semelhante foi obtido por Galvan et al. (1998) no controle dos pulgões *M. persicae* e *M. euphorbiae* e do tripses *F. schultzei* com esses inseticidas.

No controle da mosca-branca, em tomateiro, Haji et al. (1998) observaram diferença significativa entre os tratamentos que continham imidacloprid (Confidor 700 GRDA) e acephate (Orthene 750 BR), quanto à porcentagem de frutos atacados, destacando-se no controle de ovos e ninfas.

2.3.1.2 Controle químico dos insetos minadores: mosca-minadora (*Liriomyza sativae*) e traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*)

Souza e Reis (1992) apresentam diversas alternativas para o controle da traça-do-tomateiro em esquemas preventivos e curativos; porém, o melhor resultado foi com o uso do abamectin associado ao *B. thuringiensis* ou ao óleo emulsionável com acréscimos à produção que variaram de 218% e 158%, respectivamente nos dois tratamentos.

Rêgo Filho et al (1993), avaliando a eficiência de inseticidas no controle de *L. sativae* e de *T. absoluta*, em tomateiro estaqueado, observaram que o abamectin foi o único tratamento que diferiu estatisticamente da testemunha, cuja média percentual de folíolos com minas maiores que 10 mm foi menor que o observado nos demais tratamentos, significando uma maior eficiência desse tratamento. Para *T. absoluta*, nota-se superioridade estatística do tratamento

abamectin sobre os demais, sugerindo diferença também na produtividade final, ou seja, na produção de fotoassimilados.

2.3.1.3 Controle químico dos insetos broqueadores de frutos: traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*), broca-grande (*Helicoverpa zea*) e a lagarta mede-palmo (*Trichoplusia ni*)

A integração de medidas de controle biológico, microbiológico, físico, mecânico e químico permitiu a mudança de *T. absoluta* da categoria de praga-chave para praga secundária na Colômbia (Roa, 1989). No Brasil, Haji Araújo Nakano e colaboradores (1986) avaliaram a eficiência de vários inseticidas no controle dessa praga com base em um limiar de dano econômico de 10% de plantas atacadas. Entretanto, Haji (1992) observou que esses níveis foram inadequados quando a pressão populacional foi elevada. Condições semelhantes Souza e Reis (1983, 1986 e 1992) observaram, quando prejuízos de até 100% na produção foram observados, considerando, esses autores, duas formas de controle dessa praga: o preventivo ou o curativo, no segundo caso, é necessário o monitoramento da praga através de ovos nas folhas do ponteiro ou ataques iniciais a esses ponteiros, em que o controle é feito utilizando-se o abamectin aplicado com o *B. thuringiensis* ou com óleo emulsionável. Gravena et al. (1990) não observaram controle desse bioinseticida para a broca-pequena e relatam que, nas condições utilizadas, apenas controlou a broca-grande e a lagarta mede-palmo

Lente et al. (1995) verificaram que o abamectin e a combinação de meia dose de deltamethrin mais *B. thuringiensis* constituem em excelente alternativa no controle da *T. absoluta*, também observado por Souza, Reis (1992), Rêgo Filho Perruso e Leite (1993).

Dos testes de eficiência de inseticidas para o controle da broca-pequena do tomateiro, pode-se concluir que: seu controle foi difícil, principalmente quando ocorreu em altas populações; sendo os inseticidas mais eficientes em pulverizações semanais, o flucitrinate (Pay-off 100 CE-75 a 100g/l), o cipermetrin (Cymbush 250 CE a 20 ml/l), e o quinalfós (Ekalux 48 CE a 250ml/l) e a maioria dos inseticidas testados comportaram-se de maneira diferente em anos de alta e de baixa infestação da broca-pequena (Reis, Souza e Malta, 1989).

Sobre os produtos fisiológicos, destacam-se os reguladores de crescimento de insetos do grupo benzoil, tais como o diflubenzuron, triflumuron, teflubenzuron e o chlorfluazuron, que atuam na formação de quitina, interrompendo os processos de ecdise durante o desenvolvimento de lagartas, produzindo má formações, enfraquecimento e rompimento do tecido, levando o inseto à morte. Matsubara (1992) relatou que esses produtos apresentaram-se altamente seguros do ponto de vista toxicológico e seletivo a parasitóides e predadores. Reis e Souza (1996) comprovaram a eficácia desses produtos no controle da broca-pequena.

Haji et al. (1995) recomendam que plantios de épocas diferentes sejam evitados em locais próximos a fim de que não ocorram focos de reinfestação da traça-do-tomateiro.

Picanço et al (1996), adicionando óleo mineral a inseticidas no controle de *T. absoluta* e *H. zea* em tomateiro, verificaram aumento de cerca de 2 vezes na eficiência do fentoato no controle de *T. absoluta* nos ápices caulinares; quanto às porcentagens de folhas e de frutos de tomateiro atacados por *T. absoluta* e de frutos por *H. zea*, não se observou nenhum controle. Para *H. zea*, o Triflumurom mais óleo mineral apresentou melhor eficiência de controle.

O abamectin apresentou ação translaminar matando larvas no interior das minas, sua ação foi influenciada pelo número de horas de sol, tendo, em dias

nublados e em mistura com óleo mineral, sua persistência aumentada. O Cartap teve sua persistência diminuída devido à precipitação de 3,3mm em 24 horas (Castelo Branco e França 1996).

2.3.1.4 Seletividade de inseticidas no controle de insetos-praga do tomateiro

Na aplicação de inseticidas não seletivos, observou-se que houve redução da população da praga apenas momentaneamente, retomando com a mesma intensidade, no mínimo, devido à eliminação do controle natural exercido pelos predadores e parasitóides. A esse efeito, Belarmino (1992) chamou de “Efeito Bumerangue” e, segundo o autor, além da eficiência no controle químico, deve-se observar a extratificação dos produtos, tais como o preço, a ação residual, a seletividade, a toxicidade, a biomagnificação, a persistência ambiental e o tempo de afastamento da área tratada, dentre outros possíveis efeitos secundários indesejáveis.

A ação específica do *B. thuringiensis* (Dipel) sobre lagartas permite que insetos benéficos possam trabalhar em benefício da cultura, afirma Ferreira (1992), além de ser isento de requisitos de tolerância de resíduos, inócuo ao homem, à fauna silvestre, aos peixes e outras formas de vida aquática, e sobretudo, não permite ao inseto-praga desenvolver resistência,

Produtos derivados de benzoil uréias são promissores no controle da broca-pequena, *N. elegantalis*, com a vantagem de serem fisiológicos, como relatam Reis e Souza (1996), que observaram ainda, em ordem de eficiência dos tratamentos, ser o abamectin mais eficiente que permethrin, permethrin mais que triflumurom, e triflumurom mais que clorfluazurom, com os três primeiros apresentando-se acima de 80% de controle.

Carvalho et al. (1998, a e b) avaliaram dezoito produtos fitossanitários quanto à porcentagem de emergência, capacidade de parasitismo, nas fases jovem e adulta de *T. pretiosum*, onde se destacaram os inseticidas abamectin, cartap, deltamethrin e lambdacialothrin como tóxicos, e os inseticidas chlorfluazuron, teflubenzuron, *B. thuringiensis*, ciromazina e tebufenozide não afetaram as duas linhagens.

2.3.2 Controle biológico

A revisão de literatura quanto ao controle biológico restringiu-se ao *B. thuringiensis*, que é uma potente bactéria que age em lepidópteros, protegendo mais de 50 culturas diferentes, controlando mais de 150 espécies de lagartas de mariposas e borboletas, e usada como ingrediente ativo em inseticidas biológicos comerciais. Quando ingerido, as larvas deixam de comer, não causam danos à cultura e morrem em 48 a 72 horas, isso tudo em poucos minutos após a ingestão da dose letal (Ferreira, 1992). Além dos esporos do *Bacillus thuringiensis* (Dipel) contidos na formulação comercial, o autor relata que essa bactéria produz também cristais protéicos, formados durante o processo de esporulação, que conferem boa ação residual ao produto por liberarem delta-endotoxina, que dissolvido em meio enzimático alcalino no sistema digestivo da larva, constitui o principal componente inseticida do produto comercial.

Marques e Alves (1996) estudaram a ação de *B. thuringiensis* Berl. sobre lagartas e o comportamento de oviposição de *T. absoluta* e observaram que no primeiro ínstar houve mortalidade de 7,7 a 43,2% quando o produto foi aplicado sobre as folhas com as lagartas no interior das galerias; de 20,1 a 32,9% quando aplicado antes da penetração das lagartas de primeiro ínstar no mesófilo; de 66,7 a 95,4% aplicando-se o produto sobre ovos, próximo à eclosão, enquanto lagartas de segundo ínstar apresentaram mortalidade inferior a 48,9% e no

terceiro e no quarto instares variaram de 55,4 a 85,8% e 74,1 a 85,5%, respectivamente. O patógeno reduziu a oviposição dessa praga em até 46,2%. Concluiu-se pela possibilidade de seu uso em programas de manejo sobre ovos e lagartas de terceiro e quarto instares, além da redução da oviposição de adultos.

Insetos predadores e parasitóides não foram monitorados nesse estudo, embora indiretamente tenham sido beneficiados no ensaio de flutuação populacional e nos tratamentos onde não se usou inseticidas ou foram usados com critério como no tratamento de calibração de níveis (CAL) e testemunha com fungicida, no ensaio de calibração, objeto desse estudo.

2.3.3 Controle cultural de pragas do tomateiro

Observações na absorção de P^{32} (radiofósforo) por plantas de tomate afetadas de vírus vira-cabeça permitiram a Caldas et al. (1967) comparar a absorção de fosfato P^{32} em tomateiro, sadio e afetado com o vírus, quando as plantas foram cultivadas em solução de Hoagland e Amon, em presença e ausência de fósforo. Observou-se que em ambos os tratamentos ocorreu um acúmulo do radiofósforo nas raízes das plantas afetadas pelo vírus, comparando-se com as plantas sadias cultivadas sob as mesmas condições.

O tomateiro pode ser plantado o ano todo, com restrições à época quente e chuvosa pela sua sensibilidade a doenças fúngicas e bacterianas, que além de difícil controle, encarecem sobremaneira a produção. Como consequência desses fatores, Pinto e Casali (1980) reportam que a produtividade é menor, há maior incidência de frutos rachados, a qualidade é inferior, ocasionando menor número de tomaticultores, escassez do produto no mercado e conseqüentemente melhores cotações durante os meses de janeiro a maio. Acrescentam que na época seca as condições são muito mais adequadas à fisiologia da planta, sendo a frutificação e a qualidade dos frutos favorecidas pelas temperaturas amenas,


porém há maior concorrência entre tomaticultores ocasionando cotações mais baixas dos preços. As temperaturas ótimas para o tomateiro são: 15° a 22°C para a germinação; 20° a 25°C para a formação de mudas; 18° a 24°C para o florescimento; e de 15° a 20°, à noite, para a frutificação, considerando 24° C a temperatura ideal para a maturação.

Os autores Watterson (1985) e Lopes e Santos (1994) concordam em afirmar que a produção de mudas em local protegido (estufas) evita o acesso de insetos no viveiro, período em que o risco de contrair infecções viróticas é mais favorável, efetivando uma forma de escape de infecção. Lopes e Santos (1994) acrescentam que pulverizar as mudas com inseticidas elimina os vetores de viroses antes do transplante, além disso, deve-se evitar o plantio de tomateiros próximos a outras plantas, que também sejam hospedeiras, uma vez que o controle químico, do tripses, por exemplo, não se tem mostrado efetivo porque este se instala dentro da flor.

É fundamental para os programas de manejo de pragas, pesquisas que revelem o desempenho das técnicas, dos inseticidas, especialmente sua eficiência e ação residual, o impacto que causam na fauna benéfica, como inimigos naturais, polinizadores, anelídeos, peixes, aves e outros organismos não visados e o retorno econômico do controle, especialmente pela quantificação das perdas evitadas (Belarmino, 1992).

Em observações de campo, Banja³ constatou a necessidade de se dobrar a adubação potássica para a cultivar Seculus, que respondeu positivamente em produção e em tolerância a condições adversas. Esse nutriente foi estudado por Huber (1994), que demonstrou haver interações positivas do potássio com o

³ BANJA, W. Pesquisador da Estação de Pesquisa da HORTICERES. BR-381, Km 449. Caixa Postal 1260, CEP-32.900.000. São Joaquim de Bicas-MG (Informação pessoal).



decréscimo da severidade na maioria das doenças fúngicas do tomateiro. Zambolim, Vale e Costa (1997) relatam sobre o aumento da resistência a pragas e doenças através da nutrição mineral de plantas devido a modificações na anatomia (células da epiderme mais grossas, lignificadas e/ou silicificadas) e nas propriedades fisiológicas e bioquímicas (produção de substâncias inibidoras ou repelentes).

Avaliações sobre a incidência de pragas e presença de inimigos naturais na cultura do tomateiro, com faixas de vegetação circundante (crotalária, guandu, milho e sorgo) em duas épocas de cultivo (verão e inverno), levaram Paula, Picanço e Vilela (1998) a concluir que a presença de faixas não interferiu na chegada e oviposição de *T. absoluta* nas duas épocas de cultivo; os tomateiros circundados por faixa de gramíneas apresentaram menores porcentagens de perdas que aqueles circundados por leguminosas. A maior população de artrópodes predadores ocorreu no cultivo de verão (7,38 insetos/m²/hora) em relação ao do inverno (3,45 insetos/m²/hora). No cultivo de verão, não foram observadas diferenças significativas na densidade de himenópteros predadores, enquanto no cultivo de inverno o tratamento onde se observou o maior número de himenópteros predadores foi no sorgo. Esses himenópteros predadores foram a soma da população de formigas do gênero *Solenopsis* e vespas predadoras. O ataque de *H. zea* foi significativamente reduzido quando se utilizaram as faixas circundantes à altura do tomateiro no cultivo de inverno. Detectou-se correlação positiva entre a presença de vespas predadoras e minas de *T. absoluta* com aspecto de predação.

Rêgo Filho (1992) sugere que as pontuações e minas de *L. sativae* possam estar associadas à incidência de doenças na cultura do tomateiro, corroborado também por Zambolim, Vale e Costa (1997). Rêgo Filho (1992) sugere ainda que a avaliação de pontuações somente é interessante para se detectar o início de ataque a uma lavoura recém plantada.



Comparando estratégias de manejo de pragas na cultura do tomate estaqueado (MIP) em Capivari- SP, Leite et al. (1993) concluíram que a estratégia-I (deltamethrin 50% da dose mais *B. thuringiensis* no nível de ação) foi adequada do ponto de vista de produção; e quando a praga-chave foi a *T. absoluta*, permitiu o controle, com 83,3% menos pulverizações que as usadas pelo agricultor.

Gravena et al. (1998) concluíram ser possível diminuir em até 70% o número de pulverizações inseticidas utilizando apenas amostragens e escolha criteriosa de inseticidas no Manejo Ecológico de Pragas e Doenças (MEPD). Acrescentam, os autores, que o grande desafio para essa prática reside na ocorrência de doenças fúngicas e bacterianas, que exigem aplicações freqüentes de fungicidas, e a existência de doenças viróticas transmitidas por insetos vetores.

Rodrigues Filho et al. (1998), entrevistando produtores sobre o controle da broca-pequena, constataram ser essencialmente químico e preventivo, iniciando a partir da frutificação, mantido num regime de três pulverizações semanais, em média, com baixa qualidade técnica e eficiência questionável.

Silva, Gravena e Benvenga (1998), visando reduzir o número de pulverizações do tomateiro envarado (ciclo de inverno), através do monitoramento, e considerando que a ocorrência de doenças fúngicas, bacterianas e de insetos vetores de viroses no início do ciclo da cultura exigem aplicações freqüentes de produtos fitossanitários no seu controle e são fatores limitantes na cultura do tomateiro para a instalação de programas de manejo, usaram na área sob manejo de pragas, 12 aplicações de inseticidas durante todo o ciclo da cultura, contra 22 aplicações na área do manejo convencional. Para o controle de doenças, foram efetuadas 16 e 18 aplicações, sendo a produção de 15% a mais e 9% a menos, nas áreas do manejo de pragas e convencional,

respectivamente, além de obter 27% a mais de frutos classificados tipo AA, A e EX, no primeiro caso.

Haji et al. (1988) observaram a flutuação populacional da traça-do-tomateiro *T. absoluta* no Submédio São Francisco e os danos ocasionados por ela, e determinaram sua relação com a temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, velocidade do vento e radiação solar, no período de abril de 1983 a setembro de 1984, em Petrolina- PE, em áreas de 500m². Na avaliação dos parâmetros climáticos estudados, verificou-se que a precipitação foi o que mais influenciou a flutuação, numa taxa de 83,11%. O período de maior ocorrência dessa praga foi nos meses de julho a setembro, durante os quais se registrou a ausência ou escassez de chuvas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Avaliaram-se a flutuação populacional e os níveis de ação para tomada de decisão de controle das principais pragas do tomateiro estaqueado, cultivar Seculus, visando a adoção de programa de manejo integrado de pragas para Região metropolitana de Belo Horizonte, onde situa-se Florestal.

3.1 Local, situação e instalação dos ensaios

O estudo foi conduzido no município de Florestal, situado a 749 m de altitude; 19°:25':32'' de latitude sul; e 44°:52':17'' de longitude oeste. Os ensaios foram instalados na Central de Ensino e Desenvolvimento Agrário de Florestal - CEDAF/UFV, vinculada à Universidade Federal de Viçosa, no Setor de Olericultura, cuja vegetação predominante é de transição mata-cerrado, de

topografia suavemente ondulada, sobre um solo podzólico vermelho-amarelo, moderadamente álico, textura argilosa com adensamento.

Os plantios foram realizados com mudas formadas em túnel alto, protegido lateralmente por sombrite 50 %, a fim de evitar-se a infestação por pragas, coberto com filme de polietileno de 100 micra com 45 m² de área útil, no setor de Olericultura da CEDAF/UFV. A semeadura foi em substrato comercial “Plantimax” acondicionado em bandejas de poliestireno expandido contendo 128 fitocélulas, com uma semente por célula. As mudas foram transplantadas quando atingiram seis a oito folhas definitivas. A cultivar utilizada para o ensaio foi a Seculus [Agroceres, 1997], que é um híbrido longa vida com resistência múltipla ao vírus do mosaico-do-fumo (TMV), ao mosaico-dourado (geminivírus), à fusariose (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*) raças 1 e 2, à murcha de verticílio (*Verticillium dahliae* e *V. albo atrum*), à mancha de estenfilio (*Stemphylium solani*), à rachadura de frutos, além de tolerar encharcamento, condições adversas de temperatura, ataque de pragas e deficiência de cálcio. Essa cultivar apresenta suscetibilidade acentuada à septoriose (*Septoria lycopersici*).

O solo foi corrigido com calcário dolomítico (100% PRNT) 90 dias antes do plantio, para 70% de saturação por bases, elevando-se o pH para 6,0. A adubação, segundo resultado de análise do solo, foi efetuada conforme recomendação da Comissão de Fertilizantes e Corretivos do Estado de Minas Gerais (1989), nas proporções de 80-180-120 kg por hectare de nitrogênio, fósforo (na forma de P₂O₅), potássio (na forma de K₂O) e 50 toneladas de esterco de equídeos, no plantio. Em cobertura foram aplicados 120 kg de nitrogênio e 120 kg de potássio por hectare em quatro parcelas, sendo a primeira na amontoa, acrescida de 60 kg de fósforo. Os sulcos de plantio espaçados de 1,2 foram irrigados por infiltração e turno de rega de três a cinco dias, enquanto as plantas foram espaçadas de 0,7m contendo uma por cova conduzida em duas

hastes. A condução da cultura foi em duas hastes, sendo a segunda obtida do broto axilar abaixo do primeiro cacho. O tomateiro foi estaqueado tipo cerca cruzada. Os tratos culturais foram realizados conforme recomendação técnica para a cultura.

3.2 Flutuação populacional de pragas do tomateiro

O ensaio foi instalado em doze épocas com plantios mensais de 500m², iniciados em 15 de outubro de 1997 até 30 de novembro de 1998, isolados por barreira natural de capim-colônia (*Panicum maximum*) entre os diversos plantios, numa área total de 6.000 m².

3.2.1 Monitoramento dos insetos-praga para a flutuação populacional

Utilizou-se a metodologia de monitoramento sugerida pela literatura para as diversas pragas. Apenas fungicidas foram usados para o controle de doenças a fim de permitir o crescimento populacional dos insetos naturalmente, estabelecendo-se relações com os dados climáticos no período monitorado.

A infestação das pragas foi monitorada através de amostragens realizadas em intervalos de três a quatro dias, iniciadas aos cinco dias após o transplântio, em cinco pontos de cada parcela, ao acaso, sendo examinadas cinco plantas em cada ponto, num total de 25 plantas por amostragem, onde avaliou-se: 1) para insetos vetores de viroses (pulgão - *M. persicae*; tripses - *F. schultzei* e mosca-branca - *B. tabaci*): contagem de adultos e/ou ninfas existentes através de batidura de 25 ponteiros em vasilha quadrada, com 25 cm de largura por 7 cm de profundidade, apresentando fundo branco para facilitar a contagem, sendo registrado o número de indivíduos contados em 25 plantas; 2) para as brocas

grande (*H. zea*) e pequena (*N. elegantalis*): exame visual de 10 frutos de até 3cm de diâmetro por planta, observando-se injúrias da broca-grande e sinais de entrada-saída de larvas jovens, no caso da broca-pequena, sendo registradas as injúrias observadas em 250 frutos; 3) para traça-do-tomateiro (*T. absoluta*), examinaram-se visualmente quatro folhas por planta, sendo uma do terço superior, duas do terço médio e uma do terço inferior, em 25 plantas para a contagem de minas; 250 frutos até 3 cm de diâmetro para a contagem de galerias e 25 ponteiros observando-se ataque da larva jovem, registrando-se o número de minas, o total de galerias e o número de ponteiros danificados; 4) para a mosca-minadora (*L. sativae*), observaram-se minas de mais de 10 cm de tamanho com larvas vivas e - ou minas de qualquer tamanho na 3ª ou 4ª folhas completamente expandidas, registrando-se o número de minas contendo larvas vivas.

Levantaram-se os dados climáticos durante as épocas de observação para estabelecer possíveis associações entre as infestações e as condições do tempo. Os resultados levantados foram ordenados e transformados em gráficos para expressar o comportamento das populações dos insetos observados, mês a mês, definindo-se os picos máximos ou discretos de cada um.

3.3 Comparação de estratégias e táticas de manejo integrado de pragas do tomateiro

O ensaio foi instalado em três épocas para a calibração de níveis de ação, com plantios trimestrais a partir de 15 de outubro de 1997 até 30 de julho de 1998, sendo a primeira época relativa à primavera-verão (outubro a fevereiro), a segunda época relativa ao verão-outono (janeiro a maio) e a terceira época relativa ao outono-inverno (março a julho).

Os tratamentos consistiram de duas testemunhas e dois manejos: 1) TSF-testemunha sem fungicida; 2) CAL-calibração dos níveis de ação; 3) CON-

manejo convencional usado por tomaticultores; e 4) TCF-testemunha com fungicida. Os tratamentos foram sorteados aleatoriamente segundo critérios do delineamento adotado, sendo as parcelas e os blocos isolados por bordaduras.

3.3.1 Monitoramento dos insetos-praga do tomateiro

A metodologia de monitoramento adotada e as amostragens efetuadas neste ensaio foram as mesmas daquelas adotadas para a flutuação populacional, diferindo apenas no número de plantas observadas nas parcelas de cada tratamento onde apenas três pontos foram amostrados, sendo, neste caso, registradas as seguintes unidades: 1) para insetos vetores de viroses (pulgão - *M. persicae*; tripses - *F. schultzei* e mosca-branca - *B. tabaci*): número de insetos contados em 15 plantas; 2) para as brocas; grande (*H. zea*) e pequena (*N. elegantalis*) as injúrias observadas em 150 frutos; 3) para traça-do-tomateiro (*T. absoluta*), o número de minas observadas nos folíolos sendo um do terço superior, dois do médio e um do terço inferior da planta, o total de galerias em 150 frutos; e o número de ponteiros danificados em 15 ponteiros observados; 4) para a mosca-minadora (*L. sativae*), minas contendo larvas vivas em 1500 folíolos observados.

3.3.1.1 Níveis de ação dos insetos-praga do tomateiro

O controle fitossanitário usado nos tratamentos foi: 1) TSF: nenhum controle fitossanitário; 2) CAL: uso de inseticidas quando as pragas atingissem os níveis de ação propostos (Tabela 1), 3) CON: manejo convencional usado por tomaticultores, aplicando-se inseticidas em intervalos de três a quatro dias; e 4) TCF: controle fitossanitário com fungicidas, limitando-se ao controle de

doenças. Os tratamentos 2 (CAL) e 3 (CON) submeteram-se ao mesmo controle de doenças proposto para o tratamento 4 (TCF) a fim de detectar-se alguma influência no uso de fungicidas na população de insetos.

TABELA 1 - Níveis de ação utilizados no manejo integrado de pragas (MIP), no tratamento 2 (CAL), para o grupo de pragas monitoradas e os inseticidas utilizados.

Grupo de pragas	Níveis de Ação	Produtos Fitossanitários
Vetores de Víruses (tripes, pulgão ou mosca-branca)	Média de um inseto vetor / planta	Acephate ou pirimicarb
Brocas – Grande----- Pequena*---	1% dos frutos broqueados, 5% frutos sinal entrada, ou 1% frutos sinal saída	<i>Bacillus thuringiensis</i> e ou teflubenzuron e ou triflumuron
Traça	15% folíolos minados com larvas vivas ou 25% de ponteiros infestados ou 5% de frutos atacados	<i>Bacillus thuringiensis</i> e ou teflubenzuron ou triflumuron ou abamectin
Mosca-minadora	25% minas maiores que 10mm, com larva viva no 3º e 4º folíolos (expandidos)	abamectin
Ácaro	Controle de reboleiras	Acaricida específico

*Fez-se avaliação em cortes de frutos colhidos afim de se levantar a presença de brocas vivas.

Testes serológicos, de Eliza, de proteínas e de plantas indicadoras foram realizados pelo BIOAGRO - UFV com o objetivo de detectar possíveis víruses (tospovíruses, geminivírus e mosaicos).

3.3.1.2 Estratégias e táticas complementares

Paralelamente aos níveis de ação usados, foram implementadas estratégias de manejo no tratamento 2 (CAL), tais como: 1) escape de infestação

de viroses (EIV), cujas táticas consistiram de: A) aplicação do inseticida imidacloprid (Confidor 700 GRDA, a 0,2 g/l) em mudas no viveiro, antes do transplântio, repetindo-se 15 dias após, caso houvesse violação do nível de ação proposto; B) utilização de bico tipo leque em pulverizações com acephate; 2) aplicação curativa de inseticidas (ACI) de ação sistêmica, de contato de ou ingestão, conforme níveis de ação observados no monitoramento.

3.3.2 Análise Estatística

Na análise estatística dos dados, compararam-se os quatro tratamentos, quais sejam: TSF (Testemunha sem fungicida), CAL (Calibração de níveis de ação), CON (Manejo convencional utilizado por tomaticultores) e TCF (Testemunha com fungicida), em ensaios instalados em blocos casualizados com quatro repetições, em três épocas de plantio, das quais apenas duas foram analisadas.

O modelo da análise foi: $Y_{ijk} = m + A_i + T_j + (AT)_{ij} + B(A)_{k(i)} + E_{ijk}$, sendo: T= tratamentos; A= épocas; B= blocos; AT= interação épocas x tratamentos.

Avaliaram-se as somas das contagens de infestação ao longo de 12 semanas na primeira época, cinco na segunda e 17 na terceira época, para diferentes insetos-praga (pulgões, tripes, mosca-branca, mosca-minadora, lagarta mede-palmo, broca-grande e broca-pequena) com a finalidade de se obter a distribuição normal dos resíduos em torno da média. Obtiveram-se as medidas de produção de frutos (total, sem broca-pequena, broqueados, em quilos e as classificações comerciais AA, A, extra e especial). Todas as variáveis foram analisadas pelos testes F e de Tukey para época (ao nível de 5% de probabilidade) e, após a análise de variância, procederam-se testes F para os contrastes de interesse, a saber: testemunhas (sem e com fungicida) versus

formas de manejo (CAL e CON); testemunha sem fungicida versus testemunha com fungicida; e manejo de pragas (CAL) versus manejo convencional (CON).

Adicionalmente, estabeleceram-se as correlações residuais, duas a duas, entre os valores obtidos das contagens dos insetos-praga e variáveis de produção, submetendo-os ao teste T bilateral de Student, para a hipótese das correlações serem nulas. Compararam-se as médias e as correlações residuais de infestações dos insetos-praga, observando-se graficamente o quanto variaram as medidas em torno da média, percentualmente, considerando como referência zero, a partir de 16 de novembro de 1997 até 15 de julho de 1998, para as diversas pragas (chave e secundárias), agrupadas a saber: 1) vetores de viroses: pulgões- PG (*M. persicae*), tripes- TR (*F. schultzei*) e mosca-branca- MB (*B. tabaci*); 2) broca-pequena (*N. elegantalis*)- BRPQ (broca-pequena sinal de entrada) e BPQS (broca-pequena sinal de saída da lagarta do fruto); 3) pragas secundárias: mosca-minadora (*L. sativae*) MM, broca-grande- (*H. zea*) BRGD e mede-palmo (*T. ni*).

3.3.3 Levantamento de custos

Levantaram-se os custos diretos (produtos fitossanitários usados, adubação etc...) e os custos indiretos (hora - máquina, transporte, mão-de-obra etc...). Estabeleceram-se relações entre custo total por mil pés (R\$ / 1.000 pés) e a produção total, em caixas de tomates de 22 kg (cx / 1.000 pés); obteve-se o preço por quilo de tomate (R\$/kg) em cada tratamento. A diferença entre os resultados obtidos nos tratamentos 2 (CAL) e 3 (CON) converteu-se em equivalência: a) percentual relativa ao tratamento 2 (CAL), b) por quilo de tomates produzidos, c) por caixa de 22 kg de tomates. Estabeleceu-se a relação custo/benefício das aplicações inseticidas verificadas nos dois tratamentos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de controle para a tomada de decisão resultam de observações da flutuação populacional das pragas, da calibração e dos custos de produção nas diversas épocas de plantio.

4.1 Flutuação populacional dos insetos vetores de viroses: pulgão (*Myzus persicae*), tripses (*Frankliniella schultzei*) e mosca-branca (*Bemisia tabaci*)

Pulgão - apresentou-se: a) em todo o ciclo da cultura na forma alada; b) em crescimento populacional a partir da primeira semana de março; c) com dois picos populacionais em junho-julho e em outubro-novembro (Figura 1); d) com apenas três colônias desenvolvidas. Constataram-se carcaças aderidas à haste principal das plantas, nos picos populacionais, chegando a detectar mais de 100 indivíduos em algumas hastes.

Tripses - apresentou-se: a) em todo o ciclo da cultura nas formas adulta e de ninfas, constituindo várias gerações; b) o crescimento populacional iniciou-se em janeiro com pico discreto em março e máximo na terceira semana de abril (Figura 1); c) a população manteve-se baixa, com menos de um tripses por planta até setembro, quando novo pico populacional ocorreu, também discreto, caindo em seguida e d) voltou a crescer na terceira semana de outubro.

Durante o primeiro crescimento populacional, iniciado em janeiro até o pico máximo observado em abril três, plantios foram dizimados (3ª, 4ª, e 5ª épocas) pela alta infestação de tripses, vetor do vírus do vira-cabeça do tomateiro (TSWV), detectado através de teste de proteínas, de Elisa e em plantas indicadoras, realizados no BIOAGRO-UFV. Posteriormente, a 12ª época sofreu o mesmo dano observado nas três épocas perdidas anteriormente, cuja infestação atingiu até 90% de plantas viróticas, aos trinta dias após o transplantio.

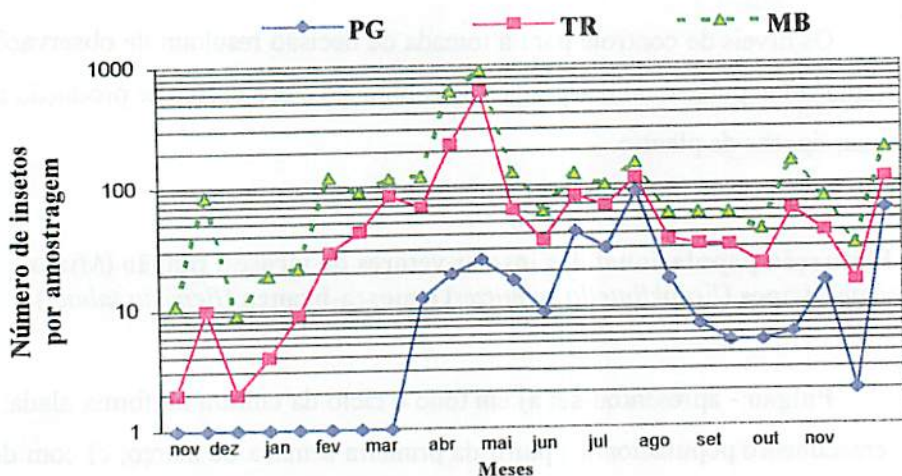


FIGURA 1- Número de pulgões-PG (*M. persicae*), tripses-TR (*F. schultzei*) e moscas-brancas-MB (*B. tabaci*) por amostragem (batedura), observados em 25 plantas na cultura do tomateiro estaqueado cv. Seculus, na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal-MG, no período de 15/11/97 a 30/11/98.

Nas épocas perdidas, o clima apresentou-se com baixa precipitação e temperaturas amenas na região onde observaram-se vários picos populacionais discretos do tripses, durante o período avaliado, como mostra a Tabela 2. Os períodos de maior ocorrência de tripses e mosca-branca corresponderam aos períodos de falta ou escassez de chuvas (Tabelas 2 e 9), temperaturas médias amenas entre 20° e 25°C e umidade relativa entre 60 e 70%.

No pico populacional máximo do tripses, verificado em abril (Figura 1), observaram-se 6,4 e 5,1 insetos por planta nos plantios 5 e 6, chegando a constatar-se até 70 tripses num único ponto amostrado.

TABELA 2- Crescimento da população de tripses (*F. schultzei*) e de mosca-branca (*B. tabaci*), em função das normais climáticas na quinzena anterior (A) e no pico populacional, na cultura do tomateiro estaqueado cv. Seculus, na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal-MG no período de 15/11/97 a 30/11/98.

PRAGA	Mês	Chuva (mm)		Temperatura média (°C)		Umidade relativa (%)		Evapotranspiração (mm)		Insolação (h)	
		A	PP	A	PP	A	PP	A	PP	A	PP
Tripses	Jan	60	127	25	24	72,0	73,7	2,5	2,2	7,3	5,3
	Mar	39	179	26	25	70,2	76,3	3,1	2,2	6,9	6,0
	Abr	8	19	23	23	68,0	70,7	2,6	2,4	7,1	5,8
	Jun	3	-	18	17	67,8	65,5	2,1	2,4	5,6	7,7
M.branca	Abr	8	19	23	23	68,0	70,7	2,6	2,4	7,1	5,8

Após o pico populacional de abril, ocorreu queda abrupta da população em função de uma precipitação da ordem de 35 mm na quarta semana de abril (Tabela 3), promovendo também a queda da temperatura mínima de 16,6°C para 11,1°C, na primeira semana de maio. Confirmou-se essa observação avaliando-se as populações isoladamente desses dois plantios que foram perdidos posteriormente por infecção virótica das plantas. Observaram-se 5,1 e 2,3 tripses por planta nos plantios 5 e 6, antes da chuva, e após, apenas 0,4 e 0,5 tripses por planta, respectivamente nos dois plantios, numa redução registrada da ordem de 14,2 vezes e 4,5 vezes, sugerindo que a precipitação e/ou a queda brusca da temperatura tenham reduzido a população deste inseto-praga.

Mosca-branca - foi observada: a) Em todo o período avaliado, onde apresentou-se apenas sob a forma adulta, sugerindo ter essa cultivar algum mecanismo que dificulte o estabelecimento e/ou a multiplicação desse inseto na cultura, ou haver hospedeiros silvestres mais preferidos para a sua multiplicação, podendo-se exemplificar a guanxuma ou vassourinha (*Sida* sp) e a leiteira (*Euphorbia* sp) dispersas em todo o campus da CEDAF, citadas como

hospedeiras da mosca-branca por Sugawara, Menezes e Gallegos (1998) e Lourenção e Nagai (1994).

No pico populacional máximo da mosca-branca, ocorrido em abril (Figura 1), contataram-se até 30 insetos por planta, com média geral de 2,5 e 1,4 moscas-brancas por planta na área amostrada, observadas nas épocas 5 e 6, respectivamente. Após uma precipitação verificada de 35 mm de chuva, na quarta semana de abril, observou-se queda brusca da população (Tabelas 3 e 9) para os níveis de 0,8 e 0,1 moscas-brancas por planta nas duas épocas, ocasionando uma redução da ordem de 3,2 e 12 vezes, respectivamente.

A população de mosca-branca manteve-se baixa até o mês de agosto, após o pico máximo de abril, período onde observaram-se temperaturas médias abaixo de 18°, com mínimas que variaram entre 7,6°C e 13,3°C no período, o que também sugere ser uma condição adversa para esse inseto-praga. Em análise laboratorial realizada no BIOAGRO-UFV, não se constatou infecção por geminivírus, o mesmo observado em lavouras da região e hospedeiras alternativas como outras solanáceas e cucurbitáceas. A deformação observada nas plantas pode ser resultado da injeção de toxinas pelo inseto, que sob forte pressão da sua população, pode ter causado alguma toxicidade à cultura. Os fatores que mais limitaram ou coibiram o crescimento populacional foram a chuva e a temperatura mínima menor que 13°C.

TABELA 3 - Queda da população de tripses (*F. schultzei*) e da mosca-branca (*B. tabaci*), em função de algumas normais climáticas, nas quinzenas anterior (A) e no pico populacional (PP), na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, na Meso-região de Belo Horizonte, em Florestal-MG no período de 15/11/97 a 30/11/98.

Praga	Mês	Chuva (mm)		Temperatura mínima (°C)		Umidade Relativa (%)		Evapotranspiração (mm)		Insolação (h)	
		A	PP	A	PP	A	PP	A	PP	A	PP
Trips e Mosca-branca	Dez	223	60	18,4	20,1	79,5	72,1	2,0	2,6	3,6	7,3
	Mar	179	8	12,3	16,1	76,3	69,2	2,2	2,6	6,0	5,5
	Abr	35	8	16,1	16,6	69,2	61,2	2,6	3,8	5,5	9,0

Os resultados obtidos sugerem que a precipitação elevada, maior que 30 mm e/ou a temperatura mínima, inferior a 12°C (Tabelas 4 e 9), agem como fatores de supressão no crescimento da população dos insetos vetores de viroses; enquanto a temperatura mínima superior a 16°C, a umidade relativa entre 60% e 70%, e a precipitação inferior a 10mm atuam como condições climáticas favoráveis ao crescimento da população dos insetos vetores de viroses.

TABELA 4 - Intensidade (INT) e quantidade de chuvas (T), agrupadas quinzenal-mente, na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, na Meso-região de Belo Horizonte, em Florestal-MG no período de 15/11/97 a 30/11/98.

INT mm	Quantidade (quinzenas) (T)																									Total
	nov		dez		jan		fev		mar		abr		mai		jun		jul		ago		set		out		nov	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
< 10	1	5	5	3	5	2	4	2	1	1	2	4	-	2	1	1	-	-	4	-	-	1	2	6	2	54
A 30	2	3	5	4	4	2	3	3	-	2	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	3	2	3	39	
A 60	-	1	2	-	-	1	-	3	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	12
> 60	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Total	3	11	12	7	9	5	7	8	1	5	2	5	1	3	1	1	-	-	5	-	-	1	5	9	7	108

Fonte: MAR-CENEMET-3°DM-CBDAF

Avaliando-se conjuntamente os insetos vetores de virose, pode-se observar que o tripses e a mosca-branca apresentaram picos populacionais semelhantes tanto no crescimento quanto na queda da população, sendo afetados igualmente pelos fatores meteorológicos, principalmente chuvas e temperaturas mínimas baixas (Tabelas 3 e 4), enquanto o pulgão teve comportamento diferente, não conseguindo estabelecer-se na cultura.

Deve-se destacar a ação da barreira natural de capim-colonião (*P. maximum*), que atingiu até 3,2 m de altura e permitiu a individualidade de infestação de cada plantio, sugerindo ser bastante eficiente para evitar a migração de insetos de um plantio para outro, fato esse evidenciado pela perda da época 5, onde observaram-se níveis altíssimos de 6,4 tripses por planta e de 2,5 moscas-brancas por planta, enquanto a época 6, ao lado, apresentava 0,1 tripses por planta e 0,6 moscas-brancas por planta, amostrados em 22 de abril.

4.1.1 Calibração dos níveis de ação para insetos vetores de viroses: pulgão (*Myzus persicae*), tripses (*Frankliniella schultzei*) e mosca-branca (*Bemisia tabaci*)

Visualiza-se (Tabela 5) significância para as variáveis tripses (TR), mosca-branca (MB) e número de plantas viróticas (Virus), denotando-se a alta infestação desses vetores de viroses em ambas as épocas, nos tratamentos e na sua interação. Na análise da variância para bloco, apenas a mosca-branca (MB) apresentou alta significância, sendo não significativo para todas as demais variáveis analisadas, o que sugere o controle local dado pelo modelo estatístico onde detectou maior infestação, desse inseto-praga, localizada em pontos marginais da lavoura, confirmando observações de campo que revelaram não haver presença de ninfas e constatando-se a migração de adultos oriundos da vegetação silvestre. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Costa e Forster (1941 e 1942); Barradas, Alexandre e Vicente (1979 e 1982); Aviles

Baeza (1995); França, Villas Boas e Castelo Branco (1996) e Sugawara, Menezes e Gallegos (1998) sobre a grande diversidade de plantas hospedeiras utilizadas para a sua multiplicação, tanto cultivadas quanto silvestres. Também o teste de F para interação época x tratamento revelou ser altamente significativa para essa variável, que mostrou haver infestação da mosca-branca diferentemente nos tratamentos e independentemente da época avaliada, confirmando a alta infestação em ambas as épocas (Tabela 5).

A presença dos sugadores (tripes, pulgões e a mosca-branca), nos primeiros 50 dias da germinação, associados com viroses que quase sempre reduzem o “stand” da cultura ou a produção potencial da planta, constitui o principal entrave conforme Gravena (1984 e 1991), que ainda esclarece que a dificuldade maior reside no fato de a sua transmissão ocorrer por ocasião da sua picada de prova, sendo, dessa forma, difícil impedir as infecções com o simples uso de inseticidas mediante amostragens e níveis de ação, pois a menor densidade de adultos desses sugadores é suficiente para inocular as viroses, se eles estiverem virulíferos ao migrarem para o tomateiro.

TABELA 5 – Quadro resumo da Análise de Variância, Quadrados Médios e sua significância pelo Teste F para as variáveis vetores de viroses (pulgão, tripses e mosca-branca) e vírus (número de plantas viróticas), na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal-MG no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

FV	GL	Pulgões (a)	Tripses (a)	Mosca-branca(a)	Vírus
Época	1	0,4608**	0,1201	0,0465	5,2816
Bloco	6	0,1323	0,2981	1,0597**	18,8229
Trat	3	0,1399	2,4608*	1,9855**	74,2813**
ExT	3	0,1481	1,9808*	1,0533**	42,6979*
QM	18	0,0680	0,7348	0,2311	13,4618
c.v. (%)		76,0	38,81	29,33	37,51

* 5% de significância pelo teste F; ** 1% de significância pelo teste F. Número de adultos e / ou ninfas existentes em 15 ponteiros, monitorados através de batidura em vasilhame de fundo branco.

Apenas uma colônia de pulgões conseguiu se estabelecer na primeira época (primavera-verão), não diferindo estatisticamente entre os tratamentos (Figuras 1, 2). Quando atingiu o nível de controle, usou-se o pirimicarb visando seletividade de controle, como relatam Gusmão et al. (1998), e não causaram prejuízo econômico (Tabela 5.1). Durante todo o período de amostragens, formas aladas da espécie *M. persicae* chegaram à cultura e observou-se elevada ocorrência de exúvias aladas aderidas à base da planta, na haste principal, chegando a registrar-se até 60 exúvias por planta, em todos os tratamentos, na terceira época de plantio.

As variáveis tripses e mosca-branca tiveram infestações que não diferiram entre si nas épocas avaliadas, enquanto a variável vírus (número de plantas viróticas aos sessenta dias de ciclo) comportou-se diferentemente nas duas épocas, chegando a comprometer a segunda época de plantio, apresentando 90% de infecção de vira-cabeça, segundo resultados obtidos em testes serológicos realizados pelo BIOAGRO-UFV (Tabela 5.1).

TABELA 5.1 – Comparação entre médias de tratamentos observadas para pulgões (*M. persicae*), tripses (*F. schultzei*) moscas-brancas (*B. tabaci*) e plantas viróticas (Vírus), na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal-MG no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Tratamentos*	Pulgão	Tripses	Mosca-branca	Vírus
Época 1	0,46313 a	2,2694 a	1,6769 a	10,188 b
Época 3	0,22313 b	2,1469 a	1,6006 a	9,375 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem ao nível de 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Nas variáveis tripses, mosca-branca e vírus (número de plantas viróticas aos 60 dias de ciclo), destacaram-se os tratamentos 2 (CAL) e o 3 (CON), que

tiveram suas médias abaixo da média geral em relação às testemunhas, enquanto estas não diferiam entre si (Tabela 6).

As duas testemunhas, sem e com fungicidas (TCF e TSF), apresentaram-se acima da média geral em relação às formas de manejo, sendo superiores na infestação por tripses, mosca-branca e no número de plantas viróticas (vírus). A variável mosca-branca apresentou-se altamente significativa entre as testemunhas, sugerindo que o controle de doenças do tomateiro realizado na testemunha com fungicida exerceu controle e/ou repelência sobre a população dessa praga, com confiabilidade superior a 99%; no controle do tripses, observou-se 90% (Tabela 6) merecendo maiores estudos sobre este resultado. Os fungicidas utilizados foram dos grupos chlorothalonil (Daconil BR), iprodione (Rovral), alaninatos e ditiocarbamatos (Ridomil Mancozeb BR).

A testemunha sem fungicida (TSF), em relação aos demais tratamentos, destacou-se pela severidade de infestação de tripses e de mosca-branca. Observou-se toxicidade da saliva da mosca-branca e maior infecção por viroses do tipo vira-cabeça-do-tomateiro, confirmado pelos testes serológicos, de Eliza, de proteínas e de plantas indicadoras, realizados pelo BIOAGRO – UFV, que detectaram a ausência desse patógeno nos tecidos da cultivar Seculus, constatando-se apenas a presença do vírus do vira-cabeça-do-tomateiro (TSWV), porém não se constataram sintomas de mosaico dourado, em que o geminivírus apresenta-se como um complexo de vírus ainda não totalmente identificado (Lopes e Santos, 1994).

Pôde ser observado em campo que plantas infectadas pelo vírus do vira-cabeça do tomateiro (TSWV) tiveram comprometidos o crescimento e a produção. Segundo Caldas et al. (1967), ocorre acúmulo de fósforo nas raízes de plantas infectadas por esse vírus, comparando-as a plantas sadias.

TABELA 6 – Níveis de significância da estatística F para contrastes de interesse entre médias de tratamentos observadas para as variáveis associadas a vetores de viroses (tripes - *F. schultzei* e mosca-branca - *B. tabaci*) e a plantas viróticas (vírus), na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal-MG no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Contrastes de interesse	Tripes	Mosca-branca	Vírus
Manejos vs Testemunhas	0,0444*	0,0010**	0,0010**
TSF vs TCF	0,0987	0,0041**	0,7373
CAL vs CON	0,1431	0,1997	0,1194

** 1% de significância e * 5% de significância pelo teste "t". Tratamentos: Testemunhas: TSF - Testemunha Sem Fungicida; TCF - Testemunha Com Fungicida; Manejos: CAL - Calibração de níveis de ação; CON - Manejo Convencional usado por tomteicultores.

França (1984) considera o trips e a mosca-branca como pragas ocasionais que somente alcançam o nível de dano econômico quando a densidade das populações é afetada por condições climáticas especiais.

Considerando-se que a transmissão de viroses dá-se por ocasião da picada de prova, e que a simples presença de um dos insetos vetores já determina o controle, como relata Gravena (1984 e 1991), ajustaram-se os níveis de ação estabelecendo-se um inseto vetor de virose, de qualquer uma das espécies, para duas plantas na terceira época, e não um inseto por planta, como realizado na primeira.

A decisão de ajustar os níveis de ação foi em função da perda de um ensaio ocorrido na segunda época (verão-outono), cuja infestação assumiu proporções para as quais o controle não se apresentou eficaz, mesmo no tratamento convencional, com aplicação de acephate, na dose de 75g do ingrediente ativo, por hectare. Aliado à mudança de monitoramento para os insetos vetores de viroses, na terceira época, acrescentou-se o inseticida imidacloprid (Confidor 700 GRDA) para o controle dessas pragas, na dosagem

de 0,1 kg/ha (0,2g/l) , em duas aplicações, numa tentativa de escape de infecção, sendo a primeira antes do transplântio, ainda no viveiro de mudas, e a segunda após a amontoa, caso atingisse o nível de dano proposto, aos quarenta e cinco dias de ciclo, conforme os resultados obtidos por Haji et al. (1998), Pazini et al. (1998) e Galvan et al. (1998).

O melhor controle do tripses foi observado no manejo convencional, (CON) que apresentou a menor média de infestação, porém não diferiu do manejo integrado (CAL), como pode ser confirmado na variável vírus (número de plantas viróticas aos 60 dias), em que os manejos apresentaram-se altamente significativos em relação às duas testemunhas (Tabela 6).

Os resultados obtidos para a terceira época (outono-inverno) foram mais consistentes devido a: 1) condições edafoclimáticas mais favoráveis para o tomateiro, permitindo melhor resposta deste a condições adversas, quando comparado à primeira época (primavera-verão); 2) alteração do nível de ação proposto para vetores de viroses de um inseto por planta para um inseto para duas plantas, aumentando o rigor do nível anterior em função da alta infestação detectada; 3) modificações na condução da cultura e da metodologia, que teve outras alterações efetuadas, como a estratégia de escape de infecção de viroses e novas táticas que foram implementadas, a saber: a) essa estratégia de escape teve por objetivo evitar a chegada de insetos vetores até a cultura, com a produção de mudas em telado de sombrite 50%, a fim de se evitar o acesso de insetos no viveiro, período em que o risco de contrair infecções viróticas é mais favorável, como citado por Gravena (1984 e1991), Leite, Bresciani e Groppo (1995), Lopes e Santos (1994) e Watterson (1985); b) introdução do inseticida imidacloprid (Confidor 700 GRDA); c) aplicação de potássio em cobertura, na forma de K₂O, duas vezes a recomendação de nitrogênio, isto é, uma parte de nitrogênio para

[REDACTED]

duas partes de potássio, segundo recomendação de Banja² (1998), observada em ensaios de campo com essa cultivar (Seculus). Esse nutriente foi estudado por Huber (1994), que demonstrou haver interações positivas do potássio com o decréscimo da severidade na maioria das doenças fúngicas do tomateiro. Zambolim, Vale e Costa (1997) relataram ser a resistência a pragas e doenças aumentada através da sua nutrição mineral, por modificações na anatomia (células da epiderme mais grossas, lignificadas e/ou silicificadas) e nas propriedades fisiológicas e bioquímicas (produção de substâncias inibidoras ou repelentes das plantas).

4.1.1.1 Correlação de infestação para insetos vetores de viroses: (pulgão-*Myzus persicae*; tripses- *Frankliniella schultzei*; mosca-branca- *Bemisia tabaci*) e a variável vírus

A correlação residual de infestação para a variável vírus (número de plantas viróticas contadas aos sessenta dias de ciclo) foi positiva e altamente significativa pelo teste T bilateral de "Student", quando correlacionada com a variável tripses (TR). Correlações observadas: MB x Vírus (- 41,3%*); TR x Vírus (52,5%*); TR x NFT (- 43,0%*); TR x kgT (57,8%*) (Tabela 10).

² BANJA, W. (1998) Pesquisador da Estação de Pesquisa da HORTICERES. BR-381, Km 449. Caixa Postal 1260, CEP-32.900.000. São Joaquim de Bicas-MG (Informação pessoal).

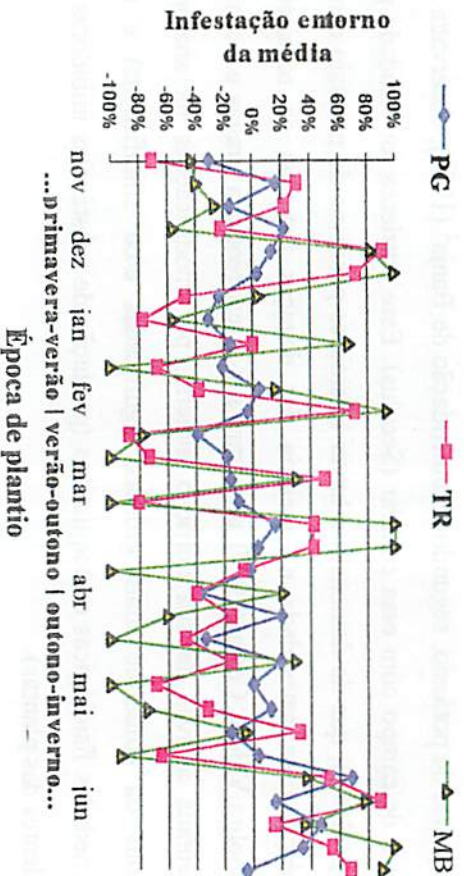


FIGURA 2 - Infestação dos insetos vetores de víruses pulgões-PG (*M. persicae*), tripses-TR (*F. schultzei*) e moscas-brancas-MB (*B. tabaci*), em torno da média (porcentagem) por amostragem (batedura), na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Dentre os vetores de víruses, somente a população de pulgões (*M. persicae*) manteve-se baixa, enquanto o tripses (*F. schultzei*) e a mosca-branca (*B. tabaci*) atingiram magnitudes de até 100% na primeira semana de janeiro-98, na segunda semana de março, na primeira quinzena de abril e na primeira semana de julho-98 (Tabela 2 e Figuras 1, 2).

Esse fato explica a alta incidência de plantas vióticas, a baixa produtividade ocorrida na primeira época (primavera-verão) e a perda da segunda época verificada em março de 1998, além da baixa produtividade dos tratamentos testemunhas na terceira época.

A alta de infestação de tripses e mosca-branca sugere comportamento semelhante, como mostram as Tabelas 2 e 3 e ainda as Figuras 1 e 2.

4.2 Flutuação populacional da broca-pequena: *Neoleucinodes elegantalis*

Observou-se a variação populacional da broca-pequena, cujo crescimento da população iniciou a partir de maio, não sendo influenciada pela perda dos plantios 3, 4, e 5 devido à infecção virótica por vira-cabeça. O pico máximo verificou-se na primeira semana de julho e agosto, observado também por Reis, Souza e Malta (1989), no mesmo período amostrado, local e condições climáticas presentes.

Destacaram-se outros três picos populacionais discretos da broca-pequena (sinal de entrada) ocorridos em fevereiro, setembro e novembro; e dois picos de sinais de saída da broca-pequena ocorridos em julho e setembro (Figura 3). Outro fato que se destaca é a grande diferença na relação sinais de entrada com sinais de saída da broca-pequena, numa taxa de 5,8:1 e 5,4:1, nos dois picos populacionais citados, sugerindo que, para cada cinco larvas que entram em, apenas uma observa-se saída do fruto, o que representa uma relação de até 20% (Figura 3). Essa relação vem reforçar observações realizadas para os níveis de controle desse inseto, para o qual a proposta metodológica apontava para 5% de sinais de entrada e 1% de sinais de saída da broca-pequena, ou seja, um índice de 5:1. Em verdade, esse parâmetro sugere o nível de dano já estabelecido, não resultando controle químico satisfatório, uma vez que o dano já se encontrava instalado. Como relatam França (1984), Reis Souza e Malta (1989), Gravena (1991) e Reis e Souza (1996), a broca-pequena é de difícil controle por manter seu ponto de equilíbrio sempre muito próximo ao nível de dano, requerendo controle químico constante.

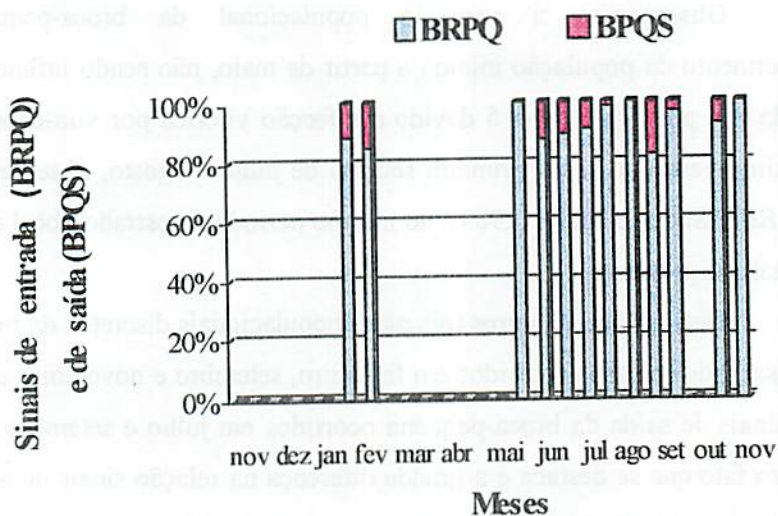


FIGURA 3 - Flutuação populacional da broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*), em sinais de entrada (BRPQ) e de saída (BPQS), na cultura do tomateiro estaqueado cv. Seculus, na Mesoregião metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal-MG no período de 15 de novembro de 1997 a 30 de novembro de 1998.

4.2.1 Calibração dos níveis de ação para a broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*)

Analisando-se o teste F para infestação de broca-pequena, observou-se alta significância para a época em todas as variáveis, cuja infestação na terceira época (Tabelas 7 e 7.1) esteve sempre no nível de controle, sendo esse efetuado sempre em duas ou mais repetições do tratamento 2 (CAL), denotando alta infestação dessa praga.

A broca-pequena (*N. elegantalis*) apresentou seus picos populacionais sob as seguintes condições climáticas: 1) precipitação baixa; 2) temperatura média de 16,8°C; mínima de 10,6°C e máxima de 24,3°C; 3) umidade relativa de 65,6%; 4) evapotranspiração de 2,1 mm e 5) insolação de 5,6 h (Tabela 9). A temperatura mínima abaixo de 10°C parece promover um efeito supressivo na população da broca-pequena no interior do fruto, diminuindo a saída das lagartas desses, como se observa na figura 3 para sinal de entrada (BRPQ) e sinal de saída (BPQS).

TABELA 7 - Quadro resumo da Análise de Variância, Quadrados Médios e sua significância pelo Teste F para as variáveis broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*), na cultura do tomateiro estaqueado, em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), cv. Seculus, na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

FV	GL	N° sinais entrada (BRPQ)	N° sinais saída (BPQS)	N° frutos brocados (NFPO)	N° brocas vivas (NBVI)	N° de frutos Sem brocas (NFSE)
Época	1	45,6968**	9,3745**	246402,0**	1164,0313**	1521640,1250**
Bloco	6	1,3366	1,5354	428,0833	1,6146	23019,7291
Trat	3	2,9005	2,5214*	4262,0833**	83,1146**	579310,2500**
ExT	3	2,0156	1,9229	4262,0833**	83,1146**	137462,3750*
RES	18	1,2279	0,9181	515,0555	15,4757	31511,6458
c.v. (%)		74,0	127,2	25,9	65,2	20,1

** 1% de probabilidade pelo teste F. * 5% de probabilidade pelo teste F.

As médias observadas entre as diferentes épocas de plantio mostram-se superiores na terceira, revelando a infestação presente em relação à primeira época para todas as variáveis associadas à broca-pequena (Tabela 7.1). Reis, Souza e Malta (1989) relatam índices de infestação semelhantes no mesmo local e época de plantio do presente ensaio. Esse resultado coincide com informações de França (1984), Reis e Souza (1996), que concordam em afirmar que o

controle dessa praga é difícil devido à sua população manter-se próxima ao nível de dano econômico em anos de alta infestação. O primeiro autor sugere que o nível de controle se localize um pouco acima da posição geral de equilíbrio ou o controle deve-se proceder no limiar do referido nível de dano para evitar prejuízos.

TABELA 7.1 – Comparação entre médias de tratamentos observadas para broca-pequena e suas injúrias, na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal-MG no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Tratamentos*	Nº sinais entrada (BRPQ)	Nº sinais saída (BPQS)	Nº frutos brocados (NFPO)	Nº de frutos Sem brocas (NFSB)	Nº brocas vivas (NBVI)
Época 1	0,3031 b	0,2119 b	0,000 b	664,44 b	0,000 b
Época 3	2,6931 a	1,2944 a	175,50 a	1100,56 a	12,063 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem ao nível de 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey

Com relação à variável que estabelece o nível de infestação, que é o número de sinais de entrada da larva da broca-pequena no fruto (BRPQ), observou-se que não houve diferença entre todos os tratamentos (Tabela 8), até mesmo no manejo convencional, com controle sistemático.

Em avaliações conduzidas nos frutos colhidos e cortados, pôde-se observar que o número de sinais de entrada manteve-se inalterado nos diversos tratamentos (Manejos versus testemunhas), revelando a presença do inseto adulto na cultura para multiplicação. A infestação média entre os tratamentos 2 (CAL) e 3 (CON) foi superior no primeiro para sinal de entrada (BRPQ), porém não diferiram em sinais de saída da broca (BPQS), revelando eficácia no controle com aplicação de *B. thuringiensis* a 1 ml/l d'água, duas vezes por semana, durante o período de frutificação, alternado com triflumuron (1,5 ml/l) e

com teflubenzuron (0,25 ml/l) até o início da colheita, mantendo-se o *B. thuringiensis* até o seu final. Para as demais variáveis, apresentaram-se sempre abaixo de 1% de probabilidade as diferenças observadas entre os dois manejos (Tabela 8).

O triflumuron foi testado por Reis e Souza (1996), que obtiveram eficiência de 80% no controle da broca-pequena, consideraram como promissor o seu uso no controle dessa praga. Aqui pode-se confirmar tal suspeita.

O manejo convencional 3 (CON) apresentou o menor índice de infestação (Tabela 8) para número de frutos com broca-pequena (NFPQ) e número de brocas vivas encontradas nos frutos (NBVI), diferindo do manejo integrado 2 (CAL), revelando um controle efetivo com 95% de confiabilidade no uso do *B. thuringiensis* (1 ml/l), duas vezes por semana, como observado por Nakano [1986]. Gravena et al. (1990) não observaram controle desse bioinseticida para a broca-pequena e relatam que, nas condições utilizadas, apenas controlou a broca-grande e a lagarta mede-palmo.

Entre as testemunhas, a diferença foi apenas para a variável número de brocas vivas observadas (NBVI), que apresentou-se menor na testemunha com fungicidas, não diferindo para as demais variáveis.

TABELA 8 – Níveis de significância da estatística F para contrastes de interesse entre médias de tratamentos observadas para as variáveis associadas à broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*), no tomateiro estaqueado, cv. Seculus, em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Contrastes de Interesse	N° sinais entrada (BRPQ)	N° sinais saída (BPQS)	N° frutos brocados (NFPQ)	N° brocas vivas (NBVI)	N° de frutos Sem brocas (NFSB)
Manejos vs Test.	0.2328	0.0100**	0.5018	0.2407	0.0001**
TSF vs TCF	0.5298	0.5291	0.9827	0.0500*	0.1980
CAL vs CON	0.0358*	0.3346	0.0001**	0.0045**	0.0100**

** 1% de significância e * 5% de significância pelo teste "F". Tratamentos: Testemunhas: TSF - Testemunha Sem Fungicida; TCF - Testemunha Com Fungicida; Manejos: CAL - Calibração de níveis de ação; CON - Manejo Convencional usado por tomaticultores.

4.2.1.1 Correlação de infestação para a broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*)

A análise da correlação residual (Tabela 8.1) para a infestação da broca-pequena (*N. elegantalis*) mostrou ser positiva para sinais de entrada (BRPQ) e sinais de saída (BPQS) com uma taxa relativa de 20% aproximadamente, como mostra a Figura 3, isto é, para cada cinco sinais de entrada da broca observou-se um sinal de saída. Esse fato parece corresponder com o resultado obtido entre a variável número de brocas vivas encontradas nos frutos (BPVI) e as variáveis sinais de entrada dessa broca (BRPQ) e sinais de sua saída (BPQS), que em todos os casos correlacionaram-se positivamente e com alta significância (Tabela 8.1).

TABELA 8.1 - Análise de correlação em porcentagem e níveis de significância pelo teste de "t" para as variáveis associadas à broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*) na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

	BPQS	kgT	NFT	NFSB	NFBP	BPVI	TMI
BRPQ	73,0**	81,7**	- 46,0*	33,5 ^{ns}	37,2*	55,0**	.....
BPQS	.....	76,0**	- 76,3**	71,4**	55,0**	69,2**	- 47,8**

As correlações citadas e a taxa de emergência observada na relação sinal de entrada e de saída da broca-pequena vêm confirmar que os níveis de controle propostos encontram-se alinhados com a infestação verificada em campo, que parece merecer maior rigor a fim de se evitar o nível de dano, uma vez que atingido esse patamar, a infestação é máxima (Figura 3), tornando difícil o controle desse inseto, como relatam França (1984), Reis, Souza e Malta (1989). Sugere-se, doravante, a adoção de 3% de sinais de entrada da broca no fruto ao invés de 5%, como parâmetros que estabelecem o limiar de dano econômico ou nível de transição visando o nível de controle dessa praga. Dessa forma, pretende-se a) concordar com França (1984), Reis, Souza e Malta (1989) sobre a dificuldade de controle em alta pressão da população; b) admitir, como sugere levantamento de Rodrigues Filho et al. (1998) junto a tomaticultores da região de Pató do Alferes, que o "controle é essencialmente preventivo", isto é, verificado o limiar do nível de dano, procede-se o controle; c) referendar os estudos de Marchior et al. (1998), que compararam a infestação dessa praga entre cultivares de tomate e constataram haver preferência de alimentação, oviposição e abrigo; d) diverge-se apenas no tocante ao nível de ação aqui proposto.

4.3 Flutuação populacional das pragas secundárias: mosca-minadora (*Liriomyza sativae*), broca-grande (*Helicoverpa zea*) e lagarta mede-palmo (*Trichoplusia ni*)

Avaliou-se a flutuação populacional da mosca-minadora, para a qual o monitoramento de minas de qualquer tamanho, no terceiro ou quarto folíolo, completamente expandido, não mostrou a infestação efetiva do período, até então observado na primeira época de amostragem. Adotaram-se a partir de abril, minas de qualquer tamanho contendo larvas vivas, observando-se 25 folíolos no terço superior, 50 folíolos no terço médio e 25 folíolos no terço inferior da planta, como sugerem Rêgo Filho et al. (1993). O início do crescimento da população ocorreu a partir da segunda semana de maio, atingindo seu pico no mesmo mês, caindo até a terceira semana de setembro, para elevar-se novamente e atingir seu segundo pico na terceira semana de outubro e cair em seguida (Figura 4).

Esse comportamento sugere uma rápida resposta da população em crescer quando a condição apresenta-se favorável, porém não causou perdas significativas na cultura. A infestação apresentou-se associada a doenças fúngicas, tais como requeima em junho-julho e manchas foliares (pinta preta e sepitoriose) em agosto-novembro.

TABELA 9- Médias mensais de diferentes elementos do clima na região de Florestal-MG nos anos de 1997, período de 1961 a 1990 (MD) e 1998.

MES	Temperatura do ar (°C)									Precipitação (mm)			Umid. Relativa (%)		
	Máxima			Mínima			Média								
	1997	MD	1998	1997	MD	1998	1997	MD	1998	1997	MD	1998	1997	MD	1998
JAN	29,2	28,9	29,9	18,3	17,8	18,6	23,7	22,6	24,3	365,2	299,4	201,2	73,5	76,9	73,3
FEV	30,3	29,6	31,5	14,5	17,4	19,6	22,4	22,8	25,5	88,7	186,7	218,0	60,9	75,7	73,3
MAR	0	29,7	29,3	0	16,9	12,7	0	22,3	21,0	186,7	135,0	43,6	0	75,9	65,2
ABR	27,9	28,5	29,9	14,0	14,7	16,7	21,0	20,7	23,0	115,2	61,9	27,8	68,2	75,4	69,4
MAI	26,0	26,9	27,1	10,9	11,1	12,2	18,5	18,3	19,6	40,7	23,5	62,4	67,3	74,8	68,5
JUN	24,6	25,9	25,6	9,2	8,5	9,3	16,9	16,2	17,5	41,0	14,2	7,6	67,3	73,5	67,6
JUL	25,3	25,9	27,2	7,9	8,1	8,1	16,6	15,5	17,6	0,6	16,7	0	65,5	72,0	65,3
AGO	27,5	27,8	27,5	8,1	9,4	8,1	17,8	17,5	17,8	4,0	13,9	20,6	61,6	67,1	61,6
SET	31,5	28,8	31,5	15,1	12,3	15,0	23,3	19,7	23,3	51,2	39,9	4,2	62,7	65,8	59,4
OUT	30,9	27,8	28,9	16,4	15,7	17,2	18,6	21,4	23,0	57,2	128,8	20,8	64,0	69,8	67,8
NOV	29,8	28,5	28,6	18,7	17,0	17,5	24,3	21,7	23,0	216,2	240,0	262,2	67,3	74,1	71,6
DEZ	29,8	28,2	29,9	19,1	17,6	19,0	24,5	22,0	24,5	273,4	304,6	261,4	75,8	76,6	73,3
Média	28,4	28,0	28,9	13,8	13,8	14,5	20,0	20,0	21,7				67,0	73,1	68,0
Total										1.440	1.464	1300			

Fonte : MAR – CNEMET – 5° DM - CEDAF

TABELA 10 - Análise de Correlação Residual das variáveis pragas, produção e clima, correlacionadas duas a duas, em porcentagem, e significância pelo Teste "t"

Variáveis	TR	MB	PG	MM	MDF	BRGD	BRPQ	BRPQ	kgT	NFT	NFS	NRPQ	BPVI	VIRUS
MB	12,0													
PG	-53,5**	43,4												
MM	64,6**	10,6	20,5											
MDF	-35,1	-7,3	-13,3	-60,5**										
BRGD	-55,4**	4,8	-13,6	-64,7**	62,0**									
BRPQ	57,3**	12,9	46,5*	72,4**	-37,6*	-51,8**								
BPQS	57,6**	1,7	20,9	88,7**	-72,9**	-60,9**	73,0**							
kgT	57,8**	2,9	37,1*	83,3**	-42,2*	-53,8**	81,7**	76,0**						
NFT	-43,0*	3,6	-1,3	-71,6**	87,5**	76,8**	-47,9**	-46,0*	-76,3**	-49,0**				
NFS	37,5*	-30,8	-20,6	66,3**	-64,3**	-47,9**	33,5	71,4**	44,6*	-69,5**				
NRPQ	29,5	-42,6*	6,4	74,2*	18,3	-0,5	37,2*	55,0**	57,4**	0,1	58,7**			
BPVI	52,3**	-40,6*	-6,4	70,9**	18,6	-0,3	55,0**	69,2**	50,5**	0,1	66,1**	58,7**		
VIRUS	52,5**	-41,3*	11,6	39,6*	12,3	0,3	30,4	40,4*	55,8**	-0,1	48,1**	31,4	50,7**	
PLUV	-25,0	16,0	21,0	-30,0	37,3*	48,5**	-10,6	-39,2*	-8,5	48,9**	-42,6*	-34,2	-31,4	15,2
TMA	3,9	20,0	11,0	-20,0	31,6	0,1	-13,9	-16,5	-6,2	37,4*	-25,2	1,4	5,0	28,8
TMI	-11,0	25,0	10,0	-40,0*	58,40**	32,5	-16,0	-47,8**	-10,3	65,2**	-56,7**	-14,4	6,0	20,2
TME	-7,0	25,0	12,0	-40,0*	53,6**	21,9	-17,3	-40,1*	-10,0	61,0**	-49,6**	-8,6	5,7	25,7
URRL	-11,0	31,0	0,0	-40,0*	46,6*	43,0*	-6,6	-40,8*	-6,6	48,1**	49,0**	-32,4	-5,1	-6,8
RVPT	-3,0	14,0	10,0	3,0	3,7	-17,5	-5,1	9,7	-8,6	3,7	10,9	46,6*	20,7	23,0
INBO	16,5	4,0	10,0	15,0	-5,5	-37,8*	-4,6	17,0	6,5	-17,0	13,0	-2,2	-24,0	12,8

TR- Tipos
 MM- Mosca-branca
 MDP- Meda-palmo
 BPQS- B. pequena saída
 NFS- Nº Fritos Sadios
 PLUV- Pluviosidade
 URRL- Unidade Relativa
 MB- Mosca-branca
 MDP- Meda-palmo
 BPQS- B. pequena saída
 NFS- Nº Fritos Sadios
 PLUV- Pluviosidade
 URRL- Unidade Relativa
 PG- Pulgão
 BRGD- Broca-grande
 kgT- quilô total produzido
 NRPQ- Nº Fritos Brocados
 TMA- Temperatura Máx.
 RVPT- Evapotranspiração
 INBO- Inseto
 ** Altamente correlacionados, * Correlacionados ao nível de 5% de significância

TR- Tipos
 MM- Mosca-branca
 MDP- Meda-palmo
 BPQS- B. pequena saída
 NFS- Nº Fritos Sadios
 PLUV- Pluviosidade
 URRL- Unidade Relativa
 MB- Mosca-branca
 MDP- Meda-palmo
 BPQS- B. pequena saída
 NFS- Nº Fritos Sadios
 PLUV- Pluviosidade
 URRL- Unidade Relativa
 PG- Pulgão
 BRGD- Broca-grande
 kgT- quilô total produzido
 NRPQ- Nº Fritos Brocados
 TMA- Temperatura Máx.
 RVPT- Evapotranspiração
 INBO- Inseto
 ** Altamente correlacionados, * Correlacionados ao nível de 5% de significância

A broca-grande apresentou-se no verão e no inverno (Figura 4), não se constituindo em prejuízos às lavouras, porém parecem estar associadas a doenças bacterianas pela exposição das partes atacadas.

A lagarta mede-palmo apresentou-se no verão e no inverno (Figura 4), como desfolhadora e broqueando frutos. Apesar de não ter sido prevista e por não se constituir em prejuízos às lavouras, seu nível de controle sugere ser semelhante ao adotado para a broca-grande.

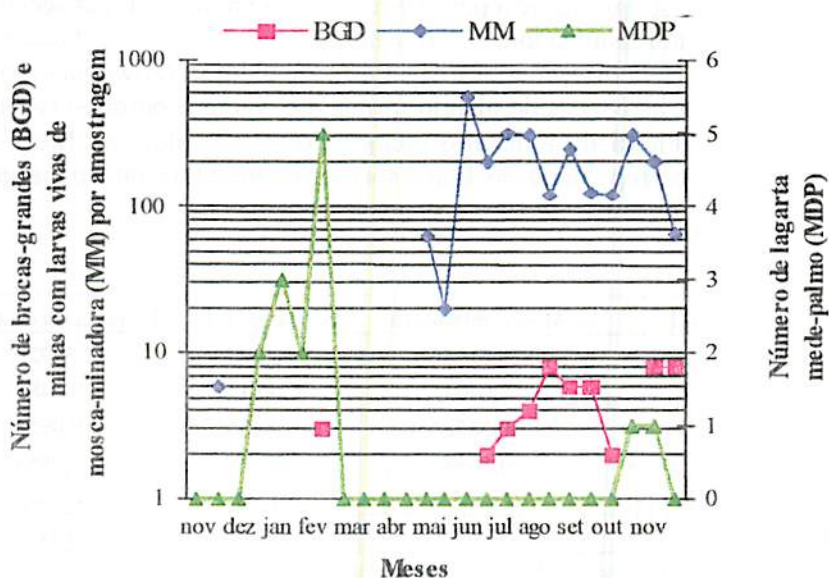


FIGURA 4 - Flutuação populacional de broca-grande BGD (*Helicoverpa zea*), mosca-minadora MM (*Liriomyza sativae*) e de lagarta mede-palmo, por amostragem, na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal-MG, no período de 15/11/97 a 30/11/98.

4.3.1 Calibração dos níveis de ação para as pragas secundárias: mosca-minadora (*Liriomyza sativae*), broca-grande (*Helicoverpa zea*) e lagarta mede-palmo (*Trichoplusia ni*)

O Teste F mostrou o efeito de época sobre a infestação das pragas secundárias apresentando-se altamente significativo para todas elas. Observa-se que entre os tratamentos houve diferença significativa confirmada na interação com a época que mostrou o mesmo comportamento (Tabela 11).

TABELA 11 - Quadro resumo da Análise de Variância, Quadrados Médios e sua significância pelo Teste F para a variável pragas secundárias mosca-minadora (*Liriomyza sativae*), broca-grande (*Helicoverpa zea*) e lagarta mede-palmo (*Trichoplusia ni*), em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na cultura do tomateiro estaqueado, cv Seculus, na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

FV	GL	Mosca-minadora	Broca-grande	Lagarta mede-palmo
Época	1	718,0155**	1,2090**	2,5992**
Bloco	6	8,6404	0,2884*	0,0481
Trat	3	60,5573*	0,3846*	0,0953
ExT	3	59,5698*	0,2819	0,0953
RES	18	21,3529	0,1257	0,0947
c.v.(%)		96,1	165,4	108,0

** - 1% de significância pelo teste F. * - 5% de significância pelo teste F.

A baixa infestação da mosca-minadora na primeira época em relação à terceira (Tabela 11.1 e Figura 4) explica-se pela diferença no monitoramento realizado adotando-se minas de qualquer tamanho, com larvas vivas, no 3º e 4º folíolos completamente expandidos, para primeira época, enquanto, para a terceira época, adotaram-se minas de qualquer tamanho, com larvas vivas, observando-se uma folha no terço superior, duas no terço médio e uma no terço inferior, cujos resultados apresentaram-se mais fiéis à infestação observada.

A infestação das lagartas mede-palmo e broca-grande sugere ser de ocorrência sazonal (Tabela 11.1) e estiveram diretamente ligadas às variáveis de produção devido às injúrias que causam como broqueadores de fruto determinando maior percentual de frutos tipo Especial.

TABELA 11.1 – Comparação entre médias de tratamentos observadas para as pragas secundárias mosca-minadora (*Liriomyza sativae*), broca-grande (*Helicoverpa zea*) e lagarta mede-palmo (*Trichoplusia ni*), na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal-MG no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Épocas de plantio	Mosca-minadora	Broca-grande	Lagarta Mede-palmo
Época 1	0,071 b	0,0200 b	0,5700 a
Época 3	9,545 a	0,4088 a	0,0000 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem ao nível de 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey

A broca-grande teve seu índice de infestação baixo causando algum dano, não atingindo, na avaliação, o nível de controle. Os resultados entre os tratamentos testemunhas e entre os manejos não diferem, porém as médias de infestação diferiram entre os manejos e as testemunhas, revelando que o controle realizado no controle da broca-pequena pode ter sido suficiente para o controle dessa praga secundária (Tabela 12). Essa observação é válida também para a mosca-minadora, que não diferiu entre as testemunhas (sem e com fungicidas) e entre os manejos (CAL e CON), mas diferiu entre as duas formas de condução (manejos versus testemunhas).

TABELA 12 - Níveis de significância da estatística F para contrastes de interesse entre médias de tratamentos observadas para as variáveis associadas às pragas secundárias (mosca-minadora - *Liriomyza sativae* e broca-grande - *Helicoverpa zea*) em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na cultura do tomateiro estaqueado, cv Seculus, na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Contrastes de interesse	Mosca-minadora	Broca-grande
Manejos vs testemunhas	0.0214*	0.0100**
TSF vs TCF	0.1685	0.3073
CAL vs CON	0.7630	0.8186

** 1% de significância e * 5% de significância pelo teste "F". Tratamentos: Testemunhas: TSF - Testemunha Sem Fungicida; TCF - Testemunha Com Fungicida; Manejos: CAL - Calibração de níveis de ação; CON - Manejo Convencional usado por tomaticultores.

4.3.1.1 Correlação de infestação para as pragas secundárias: mosca-minadora (*Liriomyza sativae*), broca-grande (*Helicoverpa zea*) e lagarta mede-palmo (*Trichoplusia ni*)

A broca-grande (BGD) e a lagarta mede-palmo (MDP) correlacionaram-se positivamente em infestação ocorrida diretamente com o número de frutos totais (NFT), apesar de os picos populacionais dessas pragas terem ocorrido de forma semelhante ao atacarem o tomateiro (Figura 4): alguns surtos concentrados em janeiro-fevereiro e junho-julho, quando encontram-se como pragas secundárias e têm hábito polífago. Essas brocas correlacionaram-se negativamente com a broca-pequena sinal de entrada-saída, produção em quilo (kgT) e número de frutos sem broca (NFSB) (Tabela 12.1).

No presente trabalho, as pragas secundárias do tomateiro tiveram a calibração de níveis de ação com Análise de Variância e de Correlação, porém os picos máximos de infestação não permitiram estabelecer parâmetros

confiáveis para o nível de controle nas épocas de plantio estudadas, adotando-se aqueles recomendados na literatura.

TABELA 12.1 - Análise de correlação em porcentagem para as variáveis associadas às pragas secundárias mosca-minadora (*Liriomyza sativae*), broca-grande (*Helicoverpa zea*) e lagarta mede-palmo (*Trichoplusia ni*) na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

	MM	MDP	TR	BRPQ	BPOS	UREL	NFT	KgT
MM	.....	.....	64,6**	72,4**	88,7**	-40,0*	-71,6**	83,8**
BRGD	-64,7**	62,0**	-55,6**	-51,8**	-60,9**	46,6*	87,5**	-42,4*
MDP	-60,5**	.....	-35,0 ^{ns}	-37,6*	-72,9**	43,0*	76,8**	-53,8**

4.4 Flutuação populacional da traça-do-tomateiro: *Tuta absoluta*

Avaliou-se a flutuação populacional de *T. absoluta* através das formas de infestação em folíolos TRCF (minas), frutos TRFT (brocas) e ponteiros TRCP (Figura 5), contando-se a ocorrência de cada uma. Observou-se que a população iniciou seu crescimento a partir de junho, mantendo-se baixa até agosto, manifestando-se apenas nos folíolos a uma taxa de menos de 10 minas por 200 folhas. Em agosto-setembro, apresentou um pico populacional discreto, com até 30 minas por 200 folhas observadas na primeira quinzena, caindo rapidamente na segunda quinzena (Figura 5). Novamente em outubro retomou seu crescimento populacional, período em que se observou a elevação também da infestação nos frutos na mesma intensidade, enquanto verificava-se pequeno ataque aos ponteiros. Nesse momento, foram contadas 60 minas por 200 folhas,

25 sinais de entrada da traça, em 500 frutos, e 5 ponteiros atacados em 50 plantas. A relação percentual de minas foi de 33%, de broqueamento foi de 20% e de ataque aos ponteiros foi de 10%, respectivamente, já evidenciando perdas na produção. A partir desse ponto, a infestação nos folíolos manteve-se crescente, na mesma magnitude, quando observou-se um grande incremento na infestação de frutos e ponteiros, alcançando o máximo de 130 sinais de entrada por 500 frutos e 50 ponteiros atacados em 50 plantas, nas duas avaliações semanais. Após, notou-se uma queda na infestação de frutos e estabilização no ataque aos ponteiros, na segunda quinzena de outubro (Figura 5).

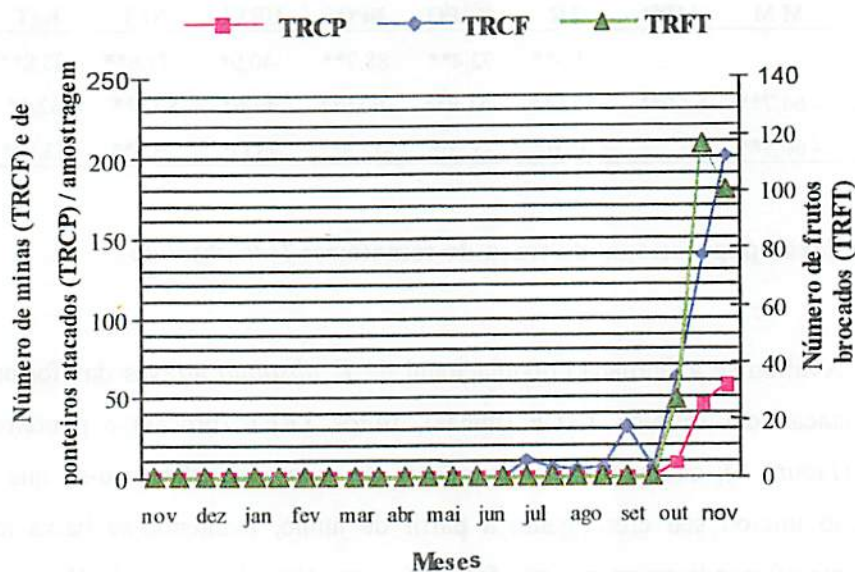


FIGURA 5 - Flutuação populacional da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), número de minas-TRCF, de ponteiros atacados-TRCP e de frutos brocados-TRFT, na cultura do tomateiro estaqueado cv. Seculus, na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Na terceira semana de novembro, a infestação de folíolos manteve-se em elevação, atingindo 200 minas por 200 folhas, 100 sinais de entrada da traça em 500 frutos e 55 ponteiros em 50 plantas (Figura 5), mostrando, nesse último caso, tentativa de brotação lateral das plantas com ponteiros comprometidos. Esse resultado também foi observado por Cassino et al. (1995) em seus estudos, em que constataram graus de infestação de *T. absoluta* associados aos folíolos (minas), seguindo-se nos frutos após atingir determinada magnitude. No caso presente, essa infestação aproximou-se de 20% de minas, sugerindo-se a adoção de níveis inferiores a esses para efetuar-se o controle da traça-do-tomateiro. Haji et al. (1995), corroborado por Cassino (1995), concluem que a forma mais confiável de monitoramento da traça-do-tomateiro é através de minas nos folíolos, desde baixas infestações até altos níveis populacionais que no presente ensaio, demonstrou igual potencial, e sugerem a adoção de 10% de infestação nos folíolos para a região em estudo.

Os dados meteorológicos que antecederam a terceira semana de agosto, quando a população de *T. absoluta* inicia o primeiro pico, demonstram: a) um longo período de escassez de chuvas; b) temperatura média em torno de 18°C e; c) umidade relativa em torno de 60% (Tabelas 4 e 9). Observando-se os dados meteorológicos durante o crescimento populacional, nota-se, na segunda quinzena de setembro, o período de infestação crescente apresentando: a) chuvas esparsas de baixa intensidade na última semana de setembro seguindo a mesma tendência nos meses de outubro e novembro; b) temperatura média em torno de 22°C e c) umidade relativa crescente de 60% para 71%. Resultado semelhante foi relatado por Haji et al.(1988), que concluem ser a precipitação o fator climático que mais influenciou (83,11%) na flutuação populacional de *T. absoluta*, no submédio São Francisco, sendo o período de maior ocorrência da praga aquele em que houve ausência ou escassez de chuvas.

No presente trabalho a traça-do-tomateiro não teve a calibração de níveis de ação com Análise de Variância e de Correlação porque seu pico máximo de infestação não ocorreu nas épocas de plantio estudados.

4.5 Análise econômica

Os resultados de produção entre as épocas e os tratamentos mostram-se altamente significativos pelo teste F (Tabela 13). Isso pode ser devido a condições favoráveis da terceira época em relação à primeira e à aplicação diferenciada de inseticidas nos tratamentos mantendo a população em níveis de danos diferentes entre os tratamentos, o que, segundo Belarmino (1992), deve-se especialmente à quantificação das perdas evitadas em alguns tratamentos, comparando-se com as parcelas sem controle (testemunhas). Destaca-se, na interação época e tratamento, a alta significância nas variáveis vírus e classificação comercial Especial (ES) que, nesse caso, teve maior ocorrência na primeira época devido aos distúrbios fisiológicos.

A segunda época de plantio (verão-outono) ficou comprometida pela alta infestação de tripes, que transmitiu o vírus do vira-cabeça, chegando a observar-se até 90% de plantas sem condições de concluir seu ciclo produtivo, razão pela qual a produção dessa época não foi contemplada no presente estudo.

TABELA 13 - Quadro resumo da Análise de Variância, Quadrados Médios e sua significância pelo Teste F para variáveis de produção, por tratamento, na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

FV	N° frutos totais/ tratamento (NFT)	N° fruto sem broca/ tratamento (NFSB)	N° Plantas Viróticas/ tratamento (VIRUS)	Produção total (kg/T)	Classificação Comercial Número de frutos / tratamento			
					Extra (AA)	Extra (A)	Extra (EX)	Especial (ES)
Época	115580**	15216**	5	24145**	5559**	9425**	889**	2125**
Bloco	40201	23019	18	475	34	78	33	48
Trat	327843**	579310**	74**	9817**	2075**	2586**	149*	350**
ExT	93074	137462*	42*	1685	361	506.2	90	197**
RES	48729	31511	13	1107	22	264.2	21	31
c.v.(%)	19,0	20,1	37,5	24,5	37,0	31,0	21,0	27,3

** - 1% de significância pelo teste F. * - 5% de significância pelo teste F.

As épocas de cultivo foram distintas, com uma produção total em quilos (KgT) superior na terceira época (outono-inverno) em relação à primeira (primavera-verão), devido à condição edafoclimática ser semelhante àquela exigida pelo tomateiro, como relatam Filgueira (1972), Pinto e Casali (1980) e Sonnemberg (1981), que observam maior área foliar em plantas semeadas no final do inverno do que as semeadas no verão, e acrescentam ainda que as temperaturas noturnas de 15° a 20°C favorecem a frutificação. Esse resultado é reforçado pelas variáveis número de frutos totais (NFT) e as classificações comerciais Extra AA (AA), Extra A (A) e Extra (EX) (Tabela 13.1). Apenas a classificação comercial Especial (ES) teve média superior na primeira época (primavera-verão) devido à ocorrência de distúrbios fisiológicos causados pelo desequilíbrio de um ou vários fatores do seu ambiente de vida, composto de solo, ar e fenômenos meteorológicos (Tabela 13). A intensidade das doenças fisiológicas depende muito do grau de predisposição geneticamente condicionado da planta, relatado por Sonnemberg (1981). Segundo Watterson

(1985), Lopes e Santos (1994), as rachaduras em frutos e a podridão apical têm como causa o desequilíbrio hídrico e as bruscas variações de temperatura durante a fase de frutificação, além de outros fatores predisponentes.

TABELA 13.1 - Comparação entre médias de tratamentos observadas para as para variáveis de produção, por época de plantio na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal-MG no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Épocas de plantio	Nº frutos totais/ época (NFT)	Nº Plantas Viróticas/ época (VIRUS)	Produção total/ época (kg/T)	Classificação Comercial Número de frutos / época			
				Extra (AA)	Extra (A)	Extra (EX)	Especial (ES)
Época 1	971,00 b	9,375a	107,89 b	27,113 b	35,250 b	16,925 b	12,306 b
Época 3	1351,06 a	10,188a	162,83 a	53,475 a	69,575a	27,469 a	28,606 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem ao nível de 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

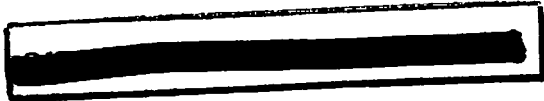
Os resultados de produção nos manejos e nas testemunhas diferiram apenas nas médias observadas na classificação comercial especial (ES) e mostram que a testemunha com fungicida (TCF) diferiu da testemunha sem fungicida (TSF) na classificação comercial extra AA, refletindo melhor qualidade de frutos com o uso de fungicidas apenas. Pode-se observar, também, que entre os tratamentos 2 (CAL) e 3 (CON), a diferença foi apenas na classificação comercial especial (ES), permanecendo idênticas todas as demais variáveis de produção (Tabela 14).

TABELA 14 - Níveis de significância da estatística F para contrastes de interesse entre médias de tratamentos observadas para as variáveis associadas às variáveis de produção, na cultura do tomateiro estaqueado, cv. Seculus, em duas épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Contrastes de interesse*	Nº frutos Totais/ tratamento (NFT)	Nº Plantas Viróticas/ tratamento (VIRUS)	Produção total tratamento (kg/T)	Classificação Comercial Número de frutos por tratamento			
				Extra (AA)	Extra (A)	Extra (EX)	Especial (ES)
Man vs Test	0.0004**	0.0016**	0.0001**	0.0005**	0.0001**	0.0010**	0.6497
TSF vs TCF	0.3143	0.7373	0.2046	0.0203*	0.5661	0.2643	0.7712
CAL vs CON	0.8381	0.1194	0.4439	0.0733	0.2169	0.0637	0.0001**

** 1% de significância e * 5% de significância pelo teste "t". Tratamentos: Testemunhas: TSF - Testemunha Sem Fungicida; TCF - Testemunha Com Fungicida; Manejos: CAL - Calibração de níveis de ação; CON - Manejo Convencional usado por tomaticultores.

Destaca-se a menor infecção virótica das plantas nos tratamentos 2 (CAL) e 3 (CON), que não diferem entre si, porém diferem das testemunhas ao nível de significância de 1% de probabilidade devido à maior capacidade produtiva, pois apresentaram-se com maior qualidade de frutos que as testemunhas, confirmando estudos realizados por Caldas et al. (1967), em que plantas infectadas pelo vírus do vira-cabeça (TSWV), cultivadas em solução de Hoagland e Amon, em presença e ausência de fósforo marcado (P^{32}), tiveram acúmulo do rádio-fósforo nas raízes das plantas afetadas pelo vírus, comparados com as plantas sadias cultivadas sob as mesmas condições, sugerindo deficiência desse nutriente na parte aérea da planta, comprometendo o crescimento e a produção.



4.5.1 Correlação para as variáveis de produção

As variáveis de produção tais como produção, total (kg.t) e número de frutos sem brocas (NFSB) foram negativamente correlacionadas com as lagartas mede-palmo e a broca-grande (Tabela 10). A variável produção total em quilo (kgT) foi avaliada para plantas produtivas, não se mediu o grau de infecção de viroses nessas plantas, realizando-se apenas a contagem daquelas viróticas e comprometidas para a produção aos sessenta dias de ciclo, portanto essa variável e outras que se correlacionaram com "Vírus" podem apresentar discrepâncias (Tabela 10).

4.5.2 Custos de produção

Os custos foram distribuídos em duas épocas de plantio, primavera-verão e outono-inverno, atribuindo a perda da segunda época de plantio (verão-outono) à infecção virótica das plantas.

Os resultados obtidos foram levantados ao longo do período de realização desse ensaio e foram discriminados em custos diretos, aqueles originados do uso de produtos fitossanitários (inseticidas, fungicidas e corretivos nutricionais) e adubos, enquanto os custos indiretos originaram-se da mão-de-obra em preparo de mudas, terreno para plantio, tratos culturais, inclusive de pulverizações, uso de máquinas, combustíveis, caixaria e transporte de insumos e de produto.

4.5.2.1 Custos obtidos na primeira época de plantio: primavera-verão

Realizaram-se no tratamento 3 (CON), 17 pulverizações com inseticidas, duas pulverizações no 2 (CAL) e o gasto foi de 46,7 dias homens ou 2,3% do custo de produção no primeiro (Tabela 15) e 5,5 dias homens no segundo, o que representa uma diferença entre os tratamentos de R\$ 1.422,30, isto é, de 6,4% do custo de produção do tratamento 2 (CAL). ou a 2.894,1 kg de tomates, ou ainda a 131,6 caixas de 22 kg de tomates, além dos benefícios à saúde humana e do meio ambiente (Tabela 16).

As características referentes à primeira época, novembro de 1997 a fevereiro de 1998, nas cotações de mercado e custos de produção foram: a) o preço médio por quilo praticado na CEASA-Contagem-MG, no mês de janeiro de 1998, foi de R\$ 0,49. b) nos custos da mão-de-obra, com o salário base de R\$ 180,00, incidiram férias (R\$ 20,00), 13º salário (R\$ 15,00), FGTS (R\$ 15,00), INSS (R\$ 43,00), perfazendo um total mensal de R\$ 273,60, a um custo diário de R\$ 11,48, horário de R\$ 1,43 com jornada de trabalho de oito horas. c) tempo necessário para a realização das amostragens no tratamento CAL, para verificação dos níveis de ação e não ação, foi de 1,5 minutos por planta amostrada, num total de 16 monitoramentos a um custo de R\$ 43,05 ou 3,75 dias homens, embutidos na mão-de-obra de pulverização. O dólar comercial para venda variou de R\$1,1031 a R\$1,1304 no mesmo período de coleta dos dados de produção e de custos.

Os inseticidas utilizados para o controle de insetos no manejo convencional e no manejo integrado estão discriminados na tabela 15, juntamente com os fungicidas e corretivos foliares, com os quais gastaram-se R\$841,61 no primeiro e R\$12,50 no segundo (Tabela 15), em dezessete e duas pulverizações de inseticidas, respectivamente. O controle de doenças foi semelhante nos dois tratamentos, com 20 pulverizações. Considerando-se o controle fitossanitário

empregado no manejo convencional como 100%, tem-se o manejo de pragas (CAL) com um gasto 90% menor (Tabela 15) para uma produção que variou entre eles, apenas 2%, e obtiveram frutos classificados tipo AA, A, EX e ES idênticos estatisticamente, em ambos os tratamentos (Tabelas 13 e 14).

TABELA 15 - Defensivos usados nos tratamentos durante a primeira época de plantio (primavera-verão:97/98), de tomate estaqueado (1,2 x 0,7 m), cultivar Seculus, na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, e respectivos custos por tratamento em um hectare (11.904 plantas), em Florestal.

Defensivos	Preço unit.		CON		CAL		TCF		TSF	
	kg/l	R\$	g/ml	R\$	g/ml	R\$	g/ml	R\$	g/ml	R\$
Teflubenzuram	kg	70,00	78	5,46	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Abamectin	l	98,00	51	5,02	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Acephate	kg	33,00	86	2,84	6	0,20	-----	-----	-----	-----
Carbaril	l	15,80	17,50	0,28	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Malation	l	4,00	25	0,10	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Monocrotophos	l	10,45	9	0,09	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Cálcio+Boro	l	1,76	80	0,14	80	0,14	80	0,14	80*	0,14*
Ouro Verde	kg	1,76	24	0,04	24	0,04	24	0,04	24*	0,04*
Cloreto cálcio	kg	3,00	30	0,10	30	0,10	30	0,10	30*	0,10*
Ác. Bórico	kg	1,38	24	0,03	24	0,03	24	0,03	24*	-----
Agriil	l	2,65	75,4	0,20	27,8	0,07	26,6	0,07	20,2	44.
Alaninatos	kg	28,40	73,5	2,09	73,5	2,09	73,5	2,09	-----	-----
Iprodione	l	48,90	75	3,67	75	3,67	75	3,67	-----	-----
Chlorothalonil	kg	16,30	44	0,72	44	0,72	44	0,72	-----	-----
Nº pulv. insetic.			17	14,14	02	0,21	-----	-----	-----	-----
Nº pulv. Fungic.			22	6,86	22	6,86	22	6,86	-----	-----
Total/ ha Fungic.								408,31		21,43
Total/ ha insetic.				841,61		12,50				

*Adubação foliar aplicada para a correção de distúrbios fisiológicos como podridão apical e exposição de placenta ou lóculo aberto. Tratamentos: Testemunhas: TSF - Testemunha Sem Fungicida; TCF - Testemunha Com Fungicida; Manejos: CAL - Manejo integrado (Calibração de níveis de ação); CON - Manejo Convencional usado por tomaticultores.

Comparando-se o gasto de inseticidas entre as duas épocas de plantio, constata-se que no outono-inverno o uso de produtos para o controle de insetos vetores de viroses e broqueadores de frutos foi maior (Tabelas 15 e 17) em

ambos os tratamentos CAL e CON, com custos de R\$1.113,00 no primeiro (Tabela 15) e de R\$2.230,00 no segundo (Tabela 17), cuja diferença apresentou-se próximo a 90% e 50%, no consumo de produtos fitossanitários, nas duas épocas respectivamente (Figura 6).

Apesar dos custos de produção aproximarem-se nos dois tratamentos, CAL e CON, o benefício verificado pelo menor número de pulverizações no primeiro garantiu sanidade ao produto, seu consumo e sugere eficácia nessa proposta de manejo.

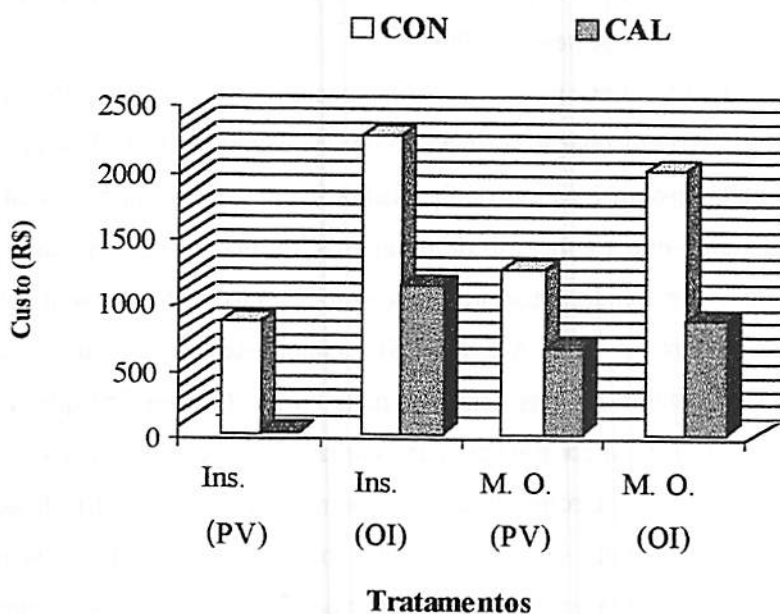


FIGURA 6 - Custo de inseticidas e de mão-de-obra em pulverizações com produtos fitossanitários (fungicidas e inseticidas) entre os manejos convencional (CON) e integrado (CAL), em duas épocas de plantio (primavera-verão - PV e outono - inverno - OI) de tomate estaqueado cultivar Seculus, na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal, no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Conforme discutiu-se anteriormente sobre o crescimento-supressão de populações de insetos, sobre o monitoramento, níveis de ação, estratégias de escape e aplicação curativa de inseticidas, constata-se, na prática, sua validade pela redução do número de pulverizações, redução nos custos, possibilidade de racionalizar os recursos humanos e materiais, como a utilização de produtos fitossanitários e da mão-de-obra (Figura 6), além de permitir ao produtor tranquilidade no trato da cultura por conhecer os limites toleráveis de danos e poder desfrutar de consciência do momento certo que lhe é permitido entrar com o controle das pragas, podendo reverter suas preocupações para o mercado, visando melhor colocação de seu produto ou em benefício próprio, de sua família ou mesmo do seu trabalho.

O custo inseticida, na primeira época, foi 90% mais barato no manejo de pragas (CAL) em relação ao manejo convencional (CON) (Tabela 16 e Figura 6). A mão-de-obra e os custos fitossanitários apresentaram a mesma tendência, considerando que a aplicação de fungicidas foi maior nessa época em relação à segunda. No mercado, o tomate foi comercializado a R\$0,49, sem extratificar as classes comerciais (AA, A EX e ES) e conclui-se que o manejo convencional (CON) apresentou-se dois centavos mais barato (Tabela 16) que o manejo de pragas (CAL). Essa constatação não condiz com a verdade, uma vez que o ciclo do tomateiro foi interrompido antes de completar a sua total frutificação, devido a doenças fúngicas, à septoriose. O tomateiro apresenta-se sensível e as condições de controle foram dificultadas pelo período chuvoso, comprometendo a avaliação econômica dos resultados de produção nessa época de plantio (primavera-verão).

As testemunhas sem e com fungicidas, em face da doença instalada (septoriose), ficaram mais comprometidas que os manejos (CAL E CON), elevando seus custos ainda mais que o devido, porém observa-se superioridade considerável da testemunha com fungicida sobre a testemunha sem fungicida no

que se refere à relação produtividade/custo em favor da primeira e da ordem de 1,47 e 1,10 respectivamente, equivalendo a 75% de produção a mais na testemunha com fungicida.

TABELA 16 - Custo de produção, em R\$/kg, obtido na primeira época de plantio (primavera-verão-97/98), na cultura do tomateiro estaqueado (1,2 x 0,7m), cv. Seculus, na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Custos	Mat-insumos	CON	CAL	TCF	TSF
Diretos	Defensivos				
	Dis. fisiol.*	21,43	21,43	21,43	21,43*
	Fungicidas	408,31	408,31	408,31	
	Inseticidas	841,61	12,50		
	Adubação	2642,10	2642,10	2642,10	2642,10
Indiretos	Mão de obra				
	Pulverização	1.230,00	641,00	142,85	13,25*
	Outras	6566,40	6566,40	6566,40	6566,40
	Hora máquina	2.083,20	2.083,20	2.083,20	2.083,20
	Outros	5.056,22	5.056,22	5.056,22	5.056,22
Total (R\$/ha)		18.849,27	17.431,16	16.920,51	16.382,60
Produção (kg/ha)		31.450,37	27.789,88	24.891,26	18.617,85
Custo (R\$/kg)		0,60	0,62	0,68	0,88

*Adubação foliar aplicada para a correção de distúrbios fisiológicos como podridão apical e exposição de placenta. Tratamentos: TSF - Testemunha Sem Fungicida; TCF - Testemunha Com Fungicida; Manejos: CAL - Manejo integrado (Calibração de níveis de ação); CON - Manejo Convencional usado por tomaticultores.

4.5.2.2 Custos obtidos na terceira época de plantio: outono-inverno

Na terceira época, observou-se: A) o preço médio por quilo praticado na CEASA/Contagem-MG, no mês de julho de 1998, foi de R\$ 0,39; B) os custos da mão-de-obra, com o salário base de R\$ 190,92, incidiram férias (R\$ 21,00), 13º salário (R\$ 15,75), FGTS (R\$ 16,38), INSS (R\$ 45,15), perfazendo um total mensal de R\$289,20, a um custo diário de R\$ 12,05, horário de R\$ 1,50 e jornada de trabalho de oito horas; C) o tempo necessário para a realização das amostragens no tratamento CAL, para verificação dos níveis de ação e não ação, foi de 1,5 minutos por planta amostrada. Realizaram-se duas amostragens por

semana nos primeiros 30 dias após o transplântio, para levantamento de insetos vetores de viroses e minadores foliares, e uma amostragem semanal para broqueadores de frutos e minadores foliares do início da frutificação até o final do ciclo da cultura, perfazendo um total de 20 amostragens. O custo das amostragens foi embutido na mão-de-obra de pulverizações de R\$ 75,31 ou 6,25 dias homens durante o ciclo cultural amostrado. O dólar comercial para venda variou de R\$1,1304 a R\$1,1634 no mesmo período de coleta dos dados de produção e de custos.

TABELA 17 - Defensivos usados nos tratamentos durante a terceira época de plantio (outono-inverno:98), de tomate estaqueado (1,0 x 0,5 m) cultivar Seculus, na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, respectivos custos por tratamento em um hectare (16.667 plantas), em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Defensivos	Preço unit.		Tratamentos							
			CON		CAL		TCF		TSF	
	kg/l	R\$	g/ml	R\$	g/ml	R\$	g/ml	R\$	g/ml	R\$
Imidacloprid	g	566,00	7,75	4,38	7,75	4,38	—	—	—	—
Acephate	g	5800	59,0	2,67	18,0	1,04	—	—	—	—
Teflubenzurom	g	95,00	75,0	7,13	22,5	2,14	—	—	—	—
Abamectina	ml	150,00	21,5	3,22	20,5	3,07	—	—	—	—
Pirimicarb	g	36,00	1,5	0,05	2,5	0,09	—	—	—	—
Triflumurom	g	140,00	6,25	0,87	—	—	—	—	—	—
<i>B. thuringiensis</i>	g	27,00	255	6,89	97	2,62	—	—	—	—
Carbaril	ml	26,00	90	0,48	—	—	—	—	—	—
Oxicloreto cobre	g	5,70	3,7	0,02	3,7	0,02	3,7	0,02	—	—
Tebuconazole	g	62,00	6,8	0,42	6,8	0,42	6,8	0,40	—	—
Alaninatos	g	40,00	5,4	0,22	5,4	0,22	5,4	0,22	—	—
Espalhante	ml	3,00	200	0,68	6,7	0,02	97	0,31	—	—
Iprodione	ml	76,00	12,6	0,96	12,6	0,96	12,0	0,96	—	—
Nº pulv. Insetic			39	26,76	19	13,36	—	—	—	—
Nº pulv. Fung.			10	1,91	10	1,91	10	1,91	—	—
Total /ha (R\$)			2.230,04		1.113,35		159,17		—	

Tratamentos: Testemunhas: TSF - Testemunha Sem Fungicida; TCF - Testemunha Com Fungicida; Manejos: CAL - Manejo integrado (Calibração de níveis de ação); CON - Manejo Convencional usado por tomaticultores.

Os custos nos dois tratamentos, CAL e CON, tenderam a se aproximar em produção e a distanciar em custos, ficando mais baratos no manejo de pragas (CAL), além de se manterem com o menor número de pulverizações verificadas em ambas as épocas de plantio (primavera-verão e outono-inverno), garantir sanidade ao produto, ao seu consumo e ter eficácia no manejo de pragas (Figura 7). Observa-se que, para cada real investido em controle fitossanitário (fungicidas, inseticidas etc...) o manejo de pragas respondeu sempre melhor em quantidade em quilos de tomate produzidos, além da confirmação de produção no uso apenas de fungicidas ser uma tática possível de ser implementada, merecendo maiores estudos no tocante ao seu desempenho face aos outros tipos de manejo aqui estudados.

Além do custo inseticida ter sido 50% mais barato no manejo de pragas (CAL) em relação ao manejo convencional (CON), da mão-de-obra e os custos fitossanitários apresentarem a mesma tendência, é importante ressaltar que no mercado o tomate foi comercializado a R\$0,39, sem extratificar as classes comerciais. Conclui-se pelo melhor comportamento do manejo de pragas (CAL), que apresentou-se dois centavos mais barato (Tabela 18) que o manejo convencional (CON). Essa constatação é fundamental num momento em que o profissionalismo da produção é propalado aos quatro ventos, mas o que se observa no mercado é o produtor sempre arcando com os prejuízos dessas tendências, que são fruto de uma política dita globalizante, mas colocada sem prévia capacitação dessas bases de produção ou esclarecimentos de comportamento nesse novo mercado, predominando, mais uma vez, aquele que detém a informação como arma, enquanto o pequeno produtor, mal informado pelo pouco acesso a esse recurso, o detém como escudo para se manter nessa ciranda de interesses.

Pode-se observar ,também, que a utilização da mão-de-obra foi menor na atividade de pulverização no manejo de pragas (CAL), podendo ser alocada para

outro fim, considerando a elevada demanda desse recurso na tomaticultura, além do benefício do menor risco presente no ambiente de trabalho, do produto a ser comercializado e ao próprio aplicador, que não se expõe desnecessariamente (Tabela 18 e Figura 6).

TABELA 18 - Custo de produção (materiais-insumos) de tomate, em R\$/kg, obtido na terceira época (outono-inverno: 98), na cultura do tomateiro estaqueado cv. Seculus (1,2 x 0,5 m), na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Custos	Mat / Insu	CON	CAL	TCF	TSF
Diretos	Defensivos				
	Fungicidas	159,17	159,17	159,17	
	Inseticidas	2.230,04	1.113,35		
	Adubação	3.699,16	3.699,16	3.699,16	3.699,16
Indiretos	Mão de obra				
	Pulverização	1.976,20	858,60	265,83	
	Outras	6.918,72	6.918,72	6.918,72	6.918,72
	Hora máquina	2.916,67	2.916,67	2.916,67	2.916,67
	Outros	7.079,16	7.079,16	7.079,16	7.079,16
Total (R\$/ha)		24.979,12	22.744,83	21.038,71	20.613,71
Produção(kg/ha)		69.855,54	66.297,35	43.398,26	37.565,16
Custo (R\$/kg)		0,36	0,34	0,48	0,55

Tratamentos: Testemunhas: TSF - Testemunha Sem Fungicida; TCF - Testemunha Com Fungicida; Manejos: CAL - Manejo integrado (Calibração de níveis de ação); CON - Manejo Convencional usado por tomaticultores.

A produção em caixas por mil pés foi sempre maior entre os manejos que entre as testemunhas nas duas épocas, primavera-verão (PV) e outono-inverno (O I) (Figura 8), sendo mais expressiva no manejo convencional (CON) que no de pragas, porém não significativa estatisticamente, cuja diferença de produção foi de 71 caixas de 22 kg de tomates, no primeiro, contra 74 caixas produzidas no manejo de pragas. Esse resultado teve a influência das condições edafoclimáticas, conforme Pinto e Casali (1980). O monitoramento das pragas

No manejo convencional, foram necessárias 39 aplicações de inseticidas durante todo o ciclo da cultura contra 19 aplicações no bloco do manejo integrado. Para o controle de doenças, foi semelhante, com 10 pulverizações nos tratamentos. Considerando-se o controle fitossanitário empregado no manejo convencional como 100%, tem-se o manejo de pragas gastando 50% a menos (Tabela 17) para uma produção que variou apenas 5% entre eles, além de obter-se frutos classificados tipo AA, A, EX e ES idênticos em ambos.

Realizaram-se, no tratamento 3 (CON), 39 pulverizações e, no tratamento 2 (CAL), 19 pulverizações (Tabela 17), com um gasto de 164 dias homens ou 5,41% do custo de produção, no primeiro, e 80 dias homens ou 2,81% do custo de produção no segundo.

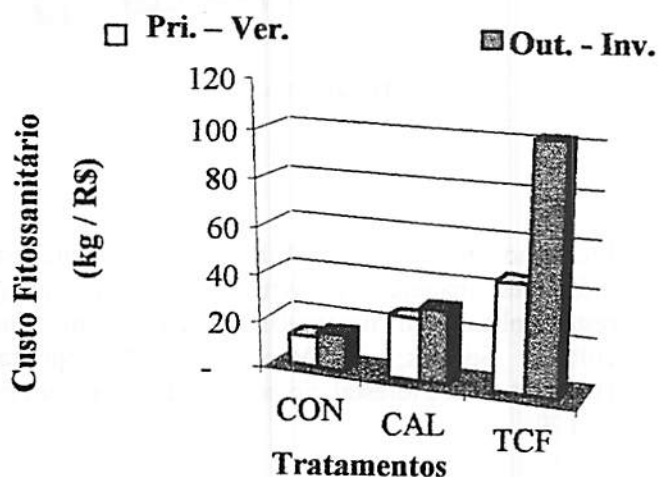


FIGURA 7 - Quantidade produzida de tomates (kg) por real investido em inseticidas e fungicidas, nos diferentes manejos: convencional (CON), integrado (CAL) e testemunhas sem fungicida (TSF) e com fungicidas (TCF), na cultura de tomate estaqueado, cultivar Seculus, na Meso-região Metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

realizado sugere ser efetivo comparado ao manejo convencional, e correspondeu em produção e produtividade por mil plantas independentemente da época e do espaçamento utilizado, que na primeira época foi de 1,0 x 0,7 m, enquanto, na segunda época, foi de 1,0 x 0,5 m (Figura 8).

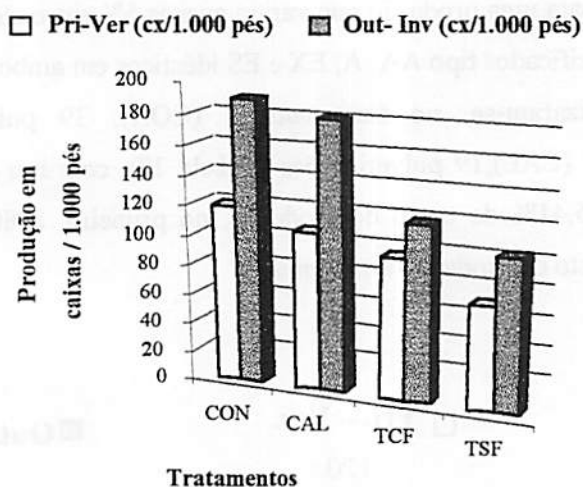


FIGURA 8 - Produção em caixas por 1.000 pés de tomate estaqueado, nos diferentes manejos: convencional (CON), integrado (CAL), testemunhas com fungicidas (TCF) e sem fungicida (TSF), cultivar Seculus, na Meso-região Metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal, no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

Os resultados obtidos nos custos de produção (Figuras 8 e 9) retratam a realidade do mercado de tomates, em que a receita líquida muitas vezes não se equipara aos investimentos realizados. A possibilidade de descapitalização assombra o agricultor fazendo com que a opção mais rápida e sua conhecida, que é o uso de agroquímicos, seja a solução preferida. Entretanto, o agricultor não

dispõe de técnicas adequadas que lhe garantam o melhor resultado na sua utilização, conforme Vilella (1998).

As Figuras 8 e 9 mostram o comparativo de custos e aponta a época de outono-inverno como aquela de performance mais recomendada para o tomateiro, porém Pinto e Casali (1980) levantam os riscos de super oferta do produto e outros inconvenientes da época. Esses resultados percentuais e econômicos da produção sugerem que o uso de produtos fitossanitários, quando em demasia ou em subdosagens, não conduzem a resultados satisfatórios.

Observando-se os custos de produção por mil pés de tomate dentro dos tratamentos nas duas épocas de plantio (Figura 9), primavera-verão (PV) e outono-inverno (O I), nota-se uma tendência à diminuição devido à maximização dos fatores de produção como recursos humanos e materiais proporcionados pela redução do espaçamento, como já mencionado anteriormente, e também pela condução em duas hastes da planta. Entre os tratamentos destacam-se os manejos, convencional e de pragas, com seus custos proporcionais, apresentando o segundo menor custo por mil pés de tomates, comparando-se às testemunhas que igualmente se equivaleram

O custo fitossanitário (Figuras 10 e 11), fungicidas, inseticidas e mão-de-obra demonstram que os manejos, convencional e de pragas, foram semelhantes nas duas épocas e mantiveram-se superiores em produção, sendo o segundo consideravelmente superior ao primeiro, em até 100%. Essa constatação pode ser confirmada pelas observações anteriores em que os efeitos de época, espaçamento e condução da cultura, aliados à prática de monitoramento de populações de insetos-praga, além de reduzir custos e maximizar fatores de produção, podem também contribuir para restabelecer vínculos de confiança perdida no consumo de tomates "in natura", que tem perdido mercado pelo uso abusivo e indiscriminado desses produtos fitossanitários.

É fundamental para os programas de manejo de pragas que se revele o desempenho das técnicas, dos produtos, especialmente sua eficiência e ação residual, o impacto que causam na fauna benéfica, como inimigos naturais, polinizadores, anelídeos, peixes, aves e outros organismos não visados e o retorno econômico do controle, especialmente pela quantificação das perdas evitadas, segundo Belarmino (1992), que no presente ensaio revelou condições promissoras para a sua finalidade, conforme Figura 11.

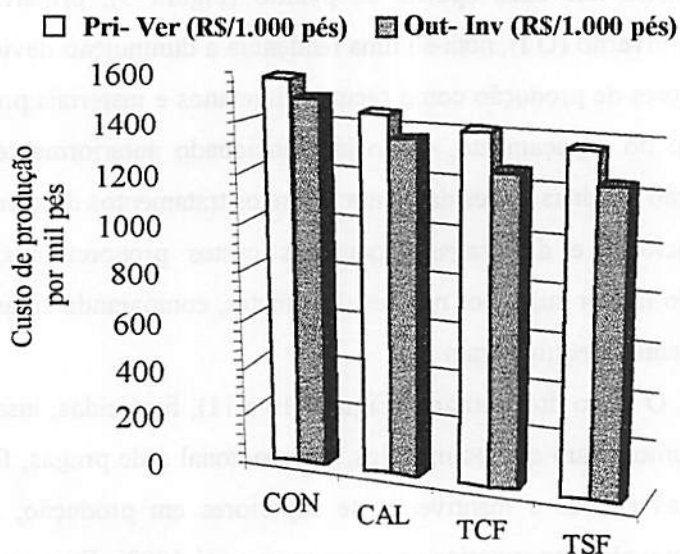


FIGURA 9 - Custo de produção por 1.000 pés de tomate estaqueado, nos tratamentos: manejo convencional (CON), manejo integrado (CAL), e testemunhas sem fungicida (TSF) e com fungicidas (TCF), cultivar Seculus, na Meso-região Metropolitana de Belo Horizonte, em Florestal no período de novembro de 1997 a julho de 1998.

No bloco do manejo ecológico (MEPD) proposto por Silva et al. (1998), foram necessárias 12 aplicações de inseticidas durante todo o ciclo da cultura de tomate de inverno contra 22 aplicações no bloco do manejo convencional. Para o controle de doenças, foram efetuadas 16 e 18 aplicações, a produção variou de 15% a mais e 9% a menos, nos blocos, manejo ecológico e convencional, respectivamente, além de obter 27% a mais de frutos classificados tipo AA, A e EX, no primeiro caso. Esses resultados são semelhantes àqueles observados no presente ensaio, com peculiaridades próprias de cada região.

4.5.2.3 Considerações finais

O mercado brasileiro encontra-se em condição de prestígio em relação aos mercados similares na era da globalização. Em 1998, consumiu cerca de R\$2,5 bilhões em agrotóxicos para o controle de insetos, plantas invasoras e doenças. Para o agricultor, o uso de produtos fitossanitários é o recurso mais fácil a curto prazo. Porém, eles não representam soluções duradouras e, por isso, a sua aplicação como medida isolada deve ser substituída em favor do manejo integrado de pragas, mesmo que o tomaticultor tenha que esperar resultados seguros a médio e longo prazos.

O benefício dessa forma de controle requer conhecimentos simples já muito difundidos e até usados pelos tomaticultores, mas longe de constituir um resultado satisfatório por perder a sua dimensão natural. É ecológicamente correta, pois permite o controle de novas pragas e doenças nas culturas, reduzindo o aparecimento de populações resistentes, além de reduzir a dependência de máquinas e de produtos fitossanitários. Preserva a saúde do trabalhador rural, com segurança, e ainda protege o meio ambiente do desequilíbrio de forma consciente e eficaz, permitindo maior segurança e tranquilidade na produção agrícola de risco, como é a tomaticultura. Para a sociedade, vem devolver a confiança perdida no consumo de alimentos considerados básicos pela eliminação ou diminuição de resíduos tóxicos desses alimentos, reduzindo a sua biomagnificação, a poluição de águas, de ambientes agrícolas e urbanos, direta ou indiretamente.

As cortinas dessa forma de ação apenas vislumbram sua silhueta, mas quem tiver imaginação e iniciativa já pode se considerar co-produtor. As autoridades têm nas mãos uma ferramenta valiosa e promissora sem precisar de pragmatismos e promessas sem teor. O produtor pode deitar a cabeça em seu travesseiro e, no dia seguinte, levantar sem sobressaltos de incertezas.

5 CONCLUSÕES

-São pragas-chave para a Meso-região metropolitana de Belo Horizonte o tripses, a broca-pequena e a traça-do-tomateiro.

-A cultivar Seculus pode ser recomendada para programas de manejo integrado de pragas na Meso-região metropolitana de Belo Horizonte.

-Dentre os insetos vetores de viroses, somente o tripses causa danos por reduzir a produção e a produtividade, com pico máximo de infestação em abril.

-Dentre os broqueadores de frutos, destacam-se a broca-pequena, com pico máximo em junho-julho, e a traça do tomateiro, em setembro-outubro.

-Os resultados sugerem a adoção de níveis de ação para a tomada de decisão próprios para a região em estudo, a saber: 1) para insetos vetores de viroses, um inseto para duas plantas; 2) para a broca-pequena, 3% de sinais de entrada da larva; 3) para a traça-do-tomateiro, 10% de minas contendo larvas vivas e/ou um ponteiro atacado; 4) para a mosca-minadora, 25% de minas contendo larvas vivas; 6) para a broca-grande e lagarta mede-palmo, 1% de frutos atacados.

-A melhor época de plantio para o programa de manejo de pragas é a primavera verão, em que há a maior redução do número de aplicações inseticidas.

-O número de pulverizações com inseticidas pode ser diminuído em proporções que variam de 50% a 90% se comparado ao manejo adotado pelos tomaticultores.

-As táticas para o controle de insetos vetores de viroses mais eficazes são Escape de Infecção de Viroses (EIV) e Aplicação Curativa de Inseticidas (ACI), usadas na terceira época (outono-inverno).

-A diferença de custos obtida na utilização de inseticidas foi sempre menor no manejo integrado de pragas que no manejo convencional.

-O uso de inseticidas foi sempre menor no manejo de pragas que no manejo convencional e representa economia de 50% nos custos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROCERES. Seculus. tipo salada: o primeiro tomate longa vida completo. Rio Claro, [1997]. (Folder informativo).
- AVILES BAEZA, W. L. Plantas hospedeiras de mosquita branca (*Bemisia tabaci*) Genn. Associadas al tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. en el norte de Yucatan. Agricultura Técnica, México, v.21, n.1, p. 63-78, ene.jun. 1995
- BARBOSA, S. e FRANÇA, F. H. As pragas do tomateiro e seu controle. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v.6, n.66, p.37-42, 1980
- BARRADAS, M. M.; ALEXANDRE, . M. A. V.; VICENTE, M Solanáceas silvestres como hospedeiras experimentais de vírus, 4, *Solanum fastigiatum* Willd , *S. grandiforum* R. et P. e *S. sisymbriifolium* Lam. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.49, n.1/4, p.43-49, jan./dez. 1982 (Trabalho apresentado na 32ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência- SBPC, Rio de Janeiro, RJ, julho/80)
- BARRADAS, M. M.; ALEXANDRE, M. A. V.; VICENTE, M. Solanáceas silvestres como hospedeiras experimentais de vírus, 2, *Solanum lycocarpum* St. Hill., *S. mammosum* L. e *S. robustum* Wendl. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.46, n.3/4, p.117-126, jul./dez. 1979 (Trabalho apresentado na 30ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência- SBPC).
- BELARMINO, L. V. Avaliação econômica de inseticidas biológicos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.27, p.371-389. abr. 1992. (Trabalho apresentado no Simpósio Nacional de Controle Biológico, 2, 1990, Brasília, 1990).
- CALDAS, A.R.; CROCOMO, O. J.; BASSO, L. C. et al. Absorção de P³² por plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum*) afetadas de vírus "vira-cabeça". Ciência e Cultura, Piracicaba, v.19, n.2, p.478, 1967.

CARVALHO, G.A.; PARRA, J.R.P.; BAPTISTA, G. C.. Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do tomate, sobre o estágio imaturo de duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera, Tichogrammatidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998a. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p. 441.

CARVALHO, G.A.; PARRA, J.R.P.; BAPTISTA, G. C.. Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do tomate, na fase adulta de duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera, Tichogrammatidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998b. Rio de Janeiro. Resumo...Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p. 442.

CASSINO, P. C. R.; PERRUSO, J. C.; RODRIGUES, R. et al. Manejo agrônômico sustentável , estratégia eficaz para o desenvolvimento agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTO-MOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p. 449.

CASSINO, P. R.; PERRUSO, J.C.; RÊGO FILHO, L. DE M. et al. Proposta metodológica de monitoramento de pragas em tomateiro estaqueado. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Piracicaba. v. 24, n.2, p. 279-285, 1995.

CASTELO BRANCO, M. e FRANÇA, F. H. Interferência da luz solar e da precipitação pluviométrica na eficiência de abamectin e cartap no controle de Tuta absoluta(Meyrick)(Lepidopetera: Gelechiidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. Piracicaba, v.25, n.3, p.489-494, 1996.

CEASA-MG Acompanhamento da procedência por produtos/variedades (comercialização de tomate Santa Cruz). *CEASA Grande BH*. 1998.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 4ª aproximação. Belo Horizonte EPAMIG, 1989. 159p.

COSTA, A. S. e FORSTER, R. Lista de hospedeiros do vírus de “vira-cabeça”. Instituto Agrônomo. Campinas, março de 1942, v.2, n.3, p.83-92 (Boletim técnico)

COSTA, A. S. e FORSTER, R. Identidade do vírus de vira-cabeça no grupo do vírus do “Spotted Wilt”. *Bragantia*, Campinas, v.1, n.7, p.491-506, jul 1941.

FERREIRA, L. Uso do *Bacillus thuringiensis* no MIP do algodoeiro. In: FERNANDES, O. A.; CORREA, A. do C. B.; BORTOLI, S.A. (eds) *Manejo Integrado de Pragas*, Jaboticabal: FUNEP, 1992. v.2, p.111-112.(Trabalho apresentado no Simposio de Manejo Integrado de Pragas, 1, Encontro Paulista de Entomologia Florestal, 1, Encontro de Manejo Integrado de Nematóides, 1)

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo: Agronômica Ceres, 1972. 451p.

FRANÇA, F. H. Considerações sobre um programa de manejo integrado de pragas de hortaliças no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 24, E REUNIÃO LATINO-AMERICANA EM OLERICULTURA, 1, 1984, Jaboticabal. Palestras... Jaboticabal Sociedade de Olericultura do Brasil 1984, p. 104-128

FRANÇA, F. H. Considerações sobre um programa de manejo integrado de pragas de hortaliças no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p. 104-128

FRANÇA, F. H.; VILLAS BOAS, G. L. et al. Avaliação de tomate para resistência à *Bemisia argentifolii*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p.89

FRANÇA, F. H.; VILLAS BOAS, G. L. e CASTELO BRANCO, M. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows e Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no distrito Federal, *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Piracicaba. v.25, n.2, p.369-372, ago. 1996 (Comunicação Científica)

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S et al. *Manual de Entomologia Agrícola*. 2.ed. Agr. Ceres, S. Paulo, 1988. 649p.

GALVAN, T. L.; PICANÇO, M.; BACCI, L.; MIRANDA, M. M. M. Controle dos pulgões *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* e do trips *Frankliniella schultzei*, pelos inseticidas Confidor, Tamarom e Mesurol no tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p.528

GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas do tomateiro. In: Encontro Nacional de Produção e Abastecimento de tomate, 2. Jaboticabal, 8 a 11 de outubro de 1991. Jaboticabal, UNESP, 1991, p.105-157.

GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 24, 1984, Jaboticabal; REUNIÃO LATINO-AMERICANA, 1., 1984. Brasília. Palestras... Brasília: EMBRAPA-DDT, 1984. p.129-149.

GRAVENA, S.; BENVENGA, S. R.; JÚNIOR, H. A. et al. Manejo Ecológico de pragas e doenças do tomate envarado: redução das pulverizações por monitoramento. *Manejo Ecológico de Pragas: Informativo Gravena*, Jaboticabal: v.4, n.13, 1998. P154 (Trabalho apresentado na Conferência Internacional de Agricultura Sustentável, Rio de Janeiro, 1998).

- GRAVENA, S.; CAMPOS, A. R.; MAIA, O. S.; PAULANETO, G. T. Eficiência de *Bacillus thuringiensis* Berliner e *Bacillus thuringiensis* mais metomil no controle de lepidópteros no tomateiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Piracicaba, v.9, n.2, p.243-248, 1990.
- GUSMÃO, M. R.; PICANÇO, M. C. et al. Seletividade fisiológica de inseticidas a *Dorus luteipes* (Scudder) predador dos pulgões *Brevicoryne brassicae* Lineu 1758 (Homoptera, Aphididae) e *M. persicae*, em brássicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p.503
- HAIJ, F. N. P. ; ARAÚJO, J. P.; NAKANO, O. et al. Controle químico da traça do tomateiro *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) no Submédio São Francisco. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Piracicaba, v.15, p.71-80, 1986.
- HAIJ, F.N.P. Manejo de pragas do tomateiro no Submédio São Francisco. In: FERNANDES, O.A.; CORREA, A. do C.B.; BORTOLI, S. A. (eds). *Manejo Integrado de Pragas*, Jaboticabal, FUNEP, 1992, v.2, p.341-352.
- HAIJ, F.N. P.; FREIRE, L.C.L.; ROA, F.G. et al. Manejo integrado de *Scrobipalpuloides absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) no Submédio São Francisco. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Piracicaba, v.24, n.3, p.587-591, 1995.
- HAIJ, F. N. P.; MATTOS, M. A. de A.; LIMA, M. F.; ALENCAR, J. A. de; BARBOSA, F. R. e HAIJ, A. T. Avaliação de produtos para o controle da mosca-branca (*Bemisia argentifolii*) em tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p.411
- HAIJ, F. N. P.; OLIVEIRA, C. A. de V.; AMORIM NETO, M. da S. et al. Flutuação populacional da traça do tomateiro, no Submédio São Francisco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.23, n.1, p.7-14, jan. 1988.

- HUBER, D. M. The influence of mineral nutrition on vegetable diseases. *Horticultura Brasileira Brasília*, v.12, n.2, p.205-214. 1994
- LEITE D.; BRESCIANI, A.F.; GROppo,A.G. et al. Comparação de estratégias de manejo de pragas na cultura do tomate estaqueado. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Piracicaba*, v.24, n. 1, p. 27-32; 1995.
- LOPES, A. C e SANTOS, J.R.M. *Doenças do tomateiro*. EMBRAPA: Brasília, 1994, 61p.
- LOURENÇÃO, A. L. e NAGAI H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. *Bragantia, Campinas*, v.53, n.1, p.53-59, 1994.
- MAKISHIMA, N. Situação atual da produção de tomate no Brasil. In: *Encontro Nacional de Produção e Abastecimento de tomate*, 2. Jaboticabal, 8 a 11 de outubro de 1991. Jaboticabal, UNESP, 1991, p.1-19.
- MARCHIOR, L. C. et al. Comparação de infestação de *Neoleucinodes elegantalis* (Guéene, 1854) (Lepidoptera: Pyralidae) entre cultivares rasteiro e tutorado de tomateiro em Paty do Alferes, RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. *Resumo...* Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p.304.
- MARQUES, M.R. e ALVES, S.B. Efeito de *Bacillus thuringiensis* Berl. var. *Kurstak*, sobre *Scrobipalpuloides absoluta* Meyer (Lepidoptera: Gelechiidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Piracicaba*, v.25, n.1, p.39-45, 1996.
- MATSUBARA, W.I. Controle químico das pragas de hortaliças. In: FERNANDES, O. A.; CORREA, A. do C. B.; BORTOLI, S. A. (eds). *Manejo Integrado de Pragas*, Jaboticabal, FUNEP, 1992, v.2, p.287-297.

NAKANO, O. Pragas do tomateiro. **O Tomateiro** In: KEIGO MINAMI E HENRIQUE PAULO HAAG. Fundação Cargill, [1986], 352 p.

NILAKE, S. S. e CHALFANT, R. B. Distribution of insect pest eggs on processing tomato plants. *Journal Entomolog Society*, v.16, n.4, p.445-451, 1981.

PAULA, S. V.; PICANÇO, M. C.; VILELA, E. F. Incidência de pragas e presença de inimigos naturais na cultura do tomateiro em função da presença de faixas circundantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p.262.

PAZINI, W. C.; BOICA JUNIOR, A. L.; RIBEIRO, Z. A. et al. Controle químico de tripes *Frankliniella schultzei* trybom, 1920 e da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) em tomateiro rasteiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p.376.

PEREIRA, A. E.; SILVA, A. C.; SALGADO, L. O. et al. Estudo da eficiência dos produtos Orthene 750 BR (acephate) e Orthene pellet (acephate) no controle do tripes *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1920) (Thysanoptera, Thripidae), na cultura do tomateiro (*L. esculentum* Mill.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p.537.

PICANÇO, M.; SILVA, E. A.; LOBO, A.P. et al. Adição de óleo mineral a inseticidas no controle de *Tuta absoluta* (Meyrick) Lepidoptera: Gelechiidae) e *Helicoverpa zea* (Bod.) (Lepidoptera: Noctuidae) em tomateiro. In: Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Piracicaba. v.25, n.3, p.495-499. dez 1996.

- PINTO, C.M.F. e CASALI, V.W.D. Clima, época de plantio e cultivares de tomateiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n.66, p.10, jun. 80.
- POHRONEZNY, K.; WADDILL, V.H.; SHIUSTER, D. J. et al. Integrated pest management for Florida tomatoes. **Plant Disease USDA**, v.70, n.2, p. 96-102, 1986.
- RAGA, A.; GRAVENA, S.; BORTOZI, S. A. de et al. Amostragem de insetos e atividades de artrópodos predadores na cultura do tomateiro de crescimento determinado. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.19, n.2, p.253-271, 1990.
- RÊGO FILHO, L. de M. Bioecologia e controle de *Liriomyza sativae* Blanchard, (Diptera: Agromyzidae) "minador de folhas" de tomateiro, no Estado do Rio de Janeiro. Itaguaí, UFRRJ, 1992, 132p. (Tese de Mestrado).
- RÊGO FILHO, L. de M.; PERRUSO, J. C.; LEITE, W. W. et al. Eficiência de inseticidas no controle de *Liriomyza sativae* Blanch. (Diptera: Agromyzidae) e de *Scrobipalpus absoluta* (Meyr.) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro estaqueado. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.22, n.2, p.349-354, 1993.
- REIS, P. C.; SOUZA, J. C.; MALTA, A. W. de O. Eficiência de inseticidas para o controle da broca-pequena, *Neoleucinodes elegantalis* (Guéene, 1854) (Lepidoptera; Pyralidae), fruto do tomateiro, *Lycopersicon esculentum* Mill. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 18, n.1, p.131-144, 1989.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Controle da broca pequena, *Neoleucinodes elegantalis* (Guéenne, 1854) (Lepidoptera; Pyralidae), com inseticidas fisiológicos, em tomateiro estaqueado. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.25, n.1, p.65-69, abril, 1996.

ROA, G.F. Plaga del tomate y su manejo. ICA, Palmira, Colômbia. 1989, 19p.

RODRIGUES FILHO, I. L.; MARCHIOR, L. C. et al. Aspectos da tomaticultura do município de Paty do Alferes - RJ, balizados pela relação com *Neoleucinodes elegantalis* (Guéene, 1854) (Lepidoptera; Pyralidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p.306.

RÜEGG, E. F.; PUGA, F. R.; SOUZA, M. C. M. de et al. Impacto dos agrotóxicos sobre o ambiente, a saúde e a sociedade. 2ª ed. São Paulo, Ícone, 1991, 96p.

SILVA, L. V. da; GRAVENA, S.; BENVENGA, S. R. Manejo ecológico de pragas e doenças do tomateiro envarado (ciclo de inverno): redução de pulverizações por monitoramento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p.375.

SILVEIRA NETO, S. Monitoramento e decisão no controle de pragas. In: FERNANDES, O. A.; CORREA, A. do C. B.; BORTOLI, S. A. (eds). Manejo Integrado de Pragas, São Paulo: UNESP, 1990, p.71-86.

SONNEMBERG, P. E. Olericultura especial: cultura de: alface, alho, cenou-ra, batata e tomate, 3ª ed. Goiânia: UFGO, 1981. Pt. 1, 173p.

SOUZA, J.C. e REIS, P.R. Controle da traça-do-tomateiro em Minas Gerais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.21, n.4, p.343-354, 1986.

SOUZA, J.C. e REIS, P.R. Traça-do-tomateiro: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle. Belo Horizonte: EPAMIG, 1992. 20p. (Boletim Técnico, 38)

SOUZA, J.C. de; REIS, P.R.; NACIF, A. de P.; GOMES, J.M.; SALGADO, L.O. Traça-do-tomateiro: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle. Belo Horizonte: EPAMIG, 1983. 14p. (Boletim Técnico, 02).

SUGAWARA, L. M.; MENEZES, A. de O.; GALLEGOS, D. M. N. Plantas daninhas hospedeiras de mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera; Aleyrodidae) em Londrina, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8, 1998. Rio de Janeiro. Resumo... Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p.184.

VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L.; PAUL, P.A. et al. Manejo da pinta preta do tomateiro. In: ENCONTRO SOBRE MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS E PRAGAS, 1, 1999, Viçosa. Livro de palestras... Viçosa 1999. p.47-52.

VILELA, E. Menos agrotóxico com feromônios. Estado de Minas, Belo Horizonte, 2 de dez. 1998. Agropecuário, p.9, c.1-5.

VILLAS-BOAS, G. L. e CASTELO BRANCO, M. Manejo integrado de pra-gas em hortaliças. In: FERNANDES, O. A.; CORREA, A. do C. B.; BORTOLI, S. A. (eds). Manejo Integrado de Pragas, Jaboticabal: FUNEP, 1990. v.1, p.147-150. (Trabalho apresentado no Simpósio de Manejo Integrado de Pragas, 1, Encontro Paulista de Entomologia Florestal, 1, e Encontro de Manejo Integrado de Nematóides, 1)

WATTERSON, J.C. Tomato diseases a practical guide for seedsmen, growers e agricultural advisors. Saticoy: Cal Graphics, 1985, 47p.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do e COSTA, H. Controle das doenças de Hortaliças. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 1997.122p.

ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S. e NAKANO, O. Guia de identificação das pragas agrícolas. Piracicaba: FEALQ, 1993. 139p.