

**CONTROLE INTEGRADO DE *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917), COM
EMPREGO DE *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879, E INSETICIDAS
BIOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS.**

GERALDO PAPA

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Octavio Nakano

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, da
Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em
Ciências – Área de Concentração:
Entomologia.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Maiο/1998

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO – Campus “Luiz de Queiroz”/USP

Papa, Geraldo

Controle Integrado de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917), com emprego de
Trichogramma pretiosum Riley, 1879, e inseticidas biológicos e fisiológicos / Geraldo
Papa. -- Piracicaba, 1998.

7() p. : il.

Tese (doutorado) -- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998.
Bibliografia.

1 Controle biológico 2. Controle integrado 3. Inseticida biológico 4. Manejo
integrado 5. Tomate 6. Traça-do-tomateiro I. Título.

CDD 632.78

Aos meus adoráveis gêmeos

Taís e Papa Júnior

OFEREÇO

A minha esposa Marli,

pelo constante incentivo e carinho

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. **Octavio Nakano**, pela constante orientação, apoio, estímulo e amizade; e pelas oportunidades profissionais brindadas ao longo de minha formação.

Ao Prof. Dr. **José Roberto Postali Parra**, pelo incentivo, pelas valiosas sugestões e pelo fornecimento dos parasitóides.

Aos Funcionários e Professores do Depto. de Entomologia da ESALQ/USP, pelos auxílios prestados e ensinamentos recebidos .

Aos estagiários da UNESP/Ilha Solteira **Fernando José de Almeida, Mário Gonçalves Neto, Renato Galera da Silva e Robson Borges da Silva**, pelos incansáveis e valiosos auxílios, prestados na condução de parte dos trabalhos.

Ao estagiário da UNESP/Ilha Solteira **Emerson Ferreira de Andrade**, pela dedicação e auxílio na confecção dos gráficos.

Aos funcionários da Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP/Ilha Solteira pelos auxílios na condução dos experimentos.

Ao agricultor **Carlos A. Bettiol** pela colaboração e cessão das áreas onde foram conduzidos partes dos experimentos.

À colega do Curso de Pós-graduação **Silvia**, pela colaboração e disposição na entrega dos parasitóides aos domingos e feriados.

Ao Prof. Dr. **Celso Omoto**, pela revisão da versão do resumo em língua inglesa.

A todos os amigos do Curso de Pós-graduação pelo apoio e alegre convívio.

A CAPES pela concessão de bolsa de estudos.

SUMÁRIO

	PÁGINA
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO.....	xii
SUMMARY.....	xiv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1 Experimento 1.....	11
3.2 Experimento 2.....	14
3.3 Experimento 3.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1 Experimento 1.....	20
4.1.1 Avaliação do parasitismo.....	20
4.1.2 Avaliação de danos em frutos e eficiência de controle.....	27
4.2 Experimento 2.....	33
4.2.1 Avaliação do parasitismo.....	33
4.2.2 Avaliação de danos em frutos e eficiência de controle.....	39
4.3 Experimento 3.....	45
4.3.1 Avaliação de danos em folíolos e eficiência de controle.....	45
4.3.2 Avaliação de danos em frutos e eficiência de controle.....	51
5. CONCLUSÕES.....	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura n°	Página
1 Detalhe da fixação do copo descartável na planta de tomate, para liberação de <i>T. pretiosum</i> ,.....	16
2 Porcentagem de ovos da traça parasitados por <i>T. pretiosum</i> em cada tratamento, após a 7 ^a , 8 ^a e 9 ^a liberação dos parasitóides.....	26
3 Porcentagem de frutos danificados pela traça em cada tratamento, após a 7 ^a , 8 ^a e 9 ^a liberação dos parasitóides.....	32
4 Porcentagem de ovos da traça parasitados por <i>T. pretiosum</i> em cada tratamento, após a 7 ^a , 8 ^a e 9 ^a liberação dos parasitóides.....	38
5 Porcentagem de frutos danificados pela traça em cada tratamento, após a 5 ^a , 7 ^a e 9 ^a liberação dos parasitóides.....	44
6 Número de folíolos danificados pela traça em cada tratamento, 7 dias após a 2 ^a , 3 ^a e 4 ^a pulverização.....	50
7 Porcentagem de frutos danificados pela traça em cada tratamento, 7 dias após a 3 ^a e 4 ^a pulverização.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela nº	Página
1. Número de parasitóides, <i>T. pretiosum</i> , liberados por semana em cada tratamento, para controle de <i>T. absoluta</i>	12
2. Número de parasitóides, <i>T. pretiosum</i> , liberados em cada tratamento e associações com inseticida fisiológico e biológico.....	15
3. Nome comum, nome comercial, grupo químico e dosagens dos inseticidas utilizados para o controle de <i>T. absoluta</i>	19
4. Efeito de diferentes números de <i>T. pretiosum</i> , no parasitismo de ovos de <i>T. absoluta</i> , 7 dias após a sétima liberação. Número total de ovos da traça, número de ovos da traça parasitados por <i>T. pretiosum</i> , porcentagem de parasitismo por sub-área e médias por tratamento. Ilha Solteira/SP, novembro de 1996.....	21
5. Efeito de diferentes números de <i>T. pretiosum</i> , no parasitismo de ovos de <i>T. absoluta</i> , 4 dias após a oitava liberação. Número total de ovos da traça, número de ovos da traça parasitados por <i>T. pretiosum</i> , porcentagem de parasitismo por sub-área e médias por tratamento. Ilha Solteira/SP, novembro de 1996.....	24

6. Efeito de diferentes números de *T. pretiosum*, no parasitismo de ovos de *T. absoluta*, 2 dias após a nona e última liberação. Número total de ovos da traça, número de ovos da traça parasitados por *T. pretiosum*, porcentagem de parasitismo por sub-área e médias por tratamento. Ilha Solteira/SP, dezembro de 1996.....25
7. Efeito de diferentes números de *T. pretiosum*, liberados para controle de *T. absoluta*, 7 dias após a sétima liberação. Número de frutos com sintomas de ataque da traça por sub-área, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, novembro 1996.....29
8. Efeito de diferentes números de *T. pretiosum*, liberados para controle de *T. absoluta*, 7 dias após a oitava liberação. Número de frutos com sintomas de ataque da traça por sub-área, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, novembro/1996.....30
9. Efeito de diferentes números de *T. pretiosum*, liberados para controle de *T. absoluta*, 2 dias após a nona e última liberação. Número de frutos com sintomas de ataque da traça por sub-área, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, dezembro/1996.....31

10. Efeito de diferentes números e associações de *T. pretiosum*, no parasitismo de ovos de *T. absoluta*, 5 dias após a quinta liberação (tratamentos 1, 4 e 5) e terceira liberação (tratamentos 2 e 3). Número de ovos da traça, número de ovos da traça parasitados por *T. pretiosum*, porcentagem de parasitismo por sub-área e médias por tratamento. Santa Fé do Sul/SP, dezembro/97.....35

11. Efeito de diferentes números e associações de *T. pretiosum*, no parasitismo de ovos de *T. absoluta*, 5 dias após a sétima liberação (tratamentos 1, 4 e 5) e quarta liberação (tratamentos 2 e 3) . Número de ovos da traça, número de ovos da traça parasitados por *T. pretiosum*, porcentagem de parasitismo por sub-área e médias por tratamento. Santa Fé do Sul/SP, dezembro/97.....36

12. Efeito de diferentes números e associações de *T. pretiosum*, no parasitismo de ovos de *T. absoluta*, 4 dias após a nona liberação (tratamentos 1, 4 e 5) e quinta liberação (tratamentos 2 e 3) . Número de ovos da traça, número de ovos da traça parasitados por *T. pretiosum*, porcentagem de parasitismo por sub-área e médias por tratamento. Santa Fé do Sul/SP, janeiro/98.....37

13. Efeito de diferentes números e associações de *T. pretiosum*, no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a quinta liberação (tratamentos 1, 4 e 5) e terceira liberação (tratamentos 2 e 3). Número de frutos com sintomas de ataque da *T. absoluta* por sub-área, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Santa Fé do Sul/SP, dezembro/97.....41

14. Efeito de diferentes números e associações de *T. pretiosum*, no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a sétima liberação (tratamentos 1, 4 e 5) e quarta liberação (tratamentos 2 e 3). Número de frutos com sintomas de ataque da *T. absoluta* por sub-área, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, janeiro/98.....42
15. Efeito de diferentes números e associações de *T. pretiosum*, no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a nona liberação (tratamentos 1, 4 e 5) e quinta liberação (tratamentos 2 e 3). Número de frutos com sintomas de ataque da *T. absoluta* por sub-área, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, janeiro/98.....43
16. Efeito de diferentes inseticidas no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a segunda aplicação. Número de folíolos danificados pela traça por parcela, total por tratamento e porcentagem de eficiência(%E). Santa Fé do Sul/SP, outubro/1996.....47
17. Efeito de diferentes inseticidas no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a terceira aplicação. Número de folíolos danificados pela traça por parcela, total por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Santa Fé do Sul/SP, outubro/1996.....48

18. Efeito de diferentes inseticidas no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a quarta aplicação. Número de folíolos danificados pela traça por parcela, total por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Santa Fé do Sul/SP, novembro/1996.....49
19. Efeito de diferentes inseticidas no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a terceira aplicação. Número de frutos danificados pela traça por parcela, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Santa Fé do Sul/SP, outubro/1996.....53
20. Efeito de diferentes inseticidas no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a quarta aplicação. Número de frutos danificados pela traça por parcela, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Santa Fé do Sul/SP, novembro/1996.....54

**CONTROLE INTEGRADO DE *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917), COM
EMPREGO DE *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879, E INSETICIDAS
BIOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS.**

Autor: GERALDO PAPA

Orientador: Prof. Dr. OCTAVIO NAKANO

RESUMO

O tomate encontra-se entre os alimentos mais atingidos pela presença de resíduos químicos, devido a grande incidência de pragas e doenças e, conseqüentemente, ao grande número de pulverizações de defensivos que chegam a atingir 36 aplicações durante o ciclo da cultura. Programas de manejo integrado de pragas, utilizando-se associações entre o controle biológico, através do emprego de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, e o controle com inseticidas biológicos e fisiológicos podem proporcionar um controle eficiente das pragas da cultura com menor agressão ao ambiente. O objetivo deste trabalho foi estudar, a nível de campo, a eficiência de liberações inundativas do parasitóide de ovos *T. pretiosum*, através da determinação do nível de parasitismo, quantidade adequada de parasitóides liberados e sua associação com modernos inseticidas, no controle da traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) e a eficiência de inseticidas biológicos e fisiológicos,

aplicados isoladamente, no controle da referida praga. Foram realizados três experimentos que consistiram em liberações inundativas do parasitóide de ovos *T. pretiosum* em proporções que variaram de 350.000 a 800.000 por hectare, sendo uma liberação por semana, totalizando 9 liberações para tomate industrial e 10 liberações para tomate estaqueado (para mesa); associação de liberações inundativas na proporção de 400.000 parasitóides por hectare, com aplicações de inseticida à base de *Bacillus thuringiensis* e do inseticida fisiológico teflubenzuron; e a eficiência dos inseticidas spinosad, chlorfenapyr, abamectin, metofenósido, teflubenzuron, chlorfluazuron, lufenuron, triflumuron, fentoato e *B. thuringiensis*, aplicados quatro vezes, sendo uma por semana, no controle da *T. absoluta*. Constatou-se que o controle integrado da traça-do-tomateiro, *T. absoluta*, em cultivo de tomate industrial ou estaqueado é viável, empregando-se o parasitóide de ovos *T. pretiosum*, inseticida a base de *B. thuringiensis* e o inseticida teflubenzuron. Liberações inundativas do parasitóide *T. pretiosum* na ordem de 800.000/ha, mostraram 32 e 35% de parasitismo de ovos da traça e 82 e 85% de controle de danos em frutos, para tomate industrial e tomate estaqueado, respectivamente. Os inseticidas spinosad, chlorfenapyr, abamectin, metofenósido, teflubenzuron, chlorfluazuron e lufenuron, empregados isoladamente, mostraram-se eficientes no controle da traça.

INTEGRATED CONTROL OF *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917), THROUGH THE USE OF *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879, AND BIOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL INSECTICIDES.

Author: GERALDO PAPA

Adviser: Prof. Dr. OCTAVIO NAKANO

SUMMARY

Tomato is one of the crops with the greatest concern regarding the presence of chemical residues due to the great incidence of pests and diseases and the great number of pesticide applications. During the tomato growing season, as many as 36 applications of pesticides can be done. Integrated pest management programs with the association of the biological control, through releases of *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, and the chemical control, through the use of biological and physiological insecticides, may provide an effective control of some pest of tomato crop and reduce the impact of pesticides in the environment. The objective of this work was to conduct field studies to determine the efficiency of inundative releases of egg parasitoid *T. pretiosum*, through the determination of the level of parasitism, the appropriate amount of parasitoids to be released and its association with modern insecticides in the control of *T. absoluta*, in comparison to the efficiency of biological and physiological insecticides applied isolatedly in the control of this pest. Experiments consisted of inundative releases of the egg parasitoid *T. pretiosum* in proportions which varied from 350,000 to 800,000 parasitoids per hectare in a total of 9 weekly releases for processing tomato and 10 weekly releases for fresh-market tomato; association of inundative releases at

the proportion of 400,000 parasitoids per hectare with *Bacillus thuringiensis* and physiological insecticide teflubenzuron applications; and the efficiency of insecticides spinosad, chlorfenapyr, abamectin, metofenocide, teflubenzuron, chlorfluazuron, lufenuron, triflumuron, fentoato and *B. thuringiensis* in a total of 4 weekly applications. The results showed that the integrated control of *T. absoluta* through the use of the egg parasitoid *T. pretiosum*, *B. thuringiensis* and teflubenzuron insecticide is viable for both processing and fresh-market tomatoes. Inundatives releases of the parasitoid *T. pretiosum* at the rate of 800,000/ha, showed 32 and 35% of parasitism of the eggs of *T. absoluta* and 82 and 85% reduction in the damages fruits for processing and fresh-market tomatoes, respectively. Spinosad, chlorfenapyr, abamectin, metofenocide, teflubenzuron, chlorfluazuron and lufenuron applied isolatedly were efficient in the control of *T. absoluta*.

1 – INTRODUÇÃO

A cultura do tomate , *Lycopersicon esculentum* Mill., esta largamente difundida em todo o mundo. No Brasil é uma hortaliça de grande interesse econômico e social pelas grandes áreas cultivadas, tanto para o consumo *in natura* como para o processamento industrial. A área cultivada com a cultura atinge, no país, 61230 ha e a produção anual é de 2.5 milhões de toneladas (Nakame & Pastrello, 1998).

Dentre as pragas que atuam sobre a cultura, destaca-se a traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917), como uma das principais, pois ataca órgãos da planta em qualquer estágio de desenvolvimento, alimentando-se do parênquima foliar, provocando o aparecimento de minas e broqueando ponteiros e frutos, podendo causar danos de 100% nas lavouras de tomate (Souza *et al.*, 1983, Padilha Ortega, 1964, Scardine *et al.*, 1983, Lourenção *et al.*, 1985).

No Brasil, esta praga foi constatada pela primeira vez em Morretes, Paraná, em 1979. No ano seguinte surgiu em Jaboticabal/SP e nos anos subsequentes dispersou para os Estados de Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Pernambuco, Minas Gerais e Brasília (Giustolin, 1991; Marques, 1993).

O controle mediante o emprego de defensivos químicos tem sido a alternativa mais empregada no combate a esta praga, entretanto, os inseticidas convencionais como piretróides, carbamatos ou organofosforados não tem apresentado um controle eficiente, e provocaram modificações no sistema de controle, com aumento da frequência de pulverizações, que passou de 4 a 6 para 16 a 20 aplicações por ciclo da cultura. (Hickel *et al.*, 1991).

Devido a isso, esses inseticidas convencionais estão sendo gradativamente substituídos pelos reguladores de crescimento de insetos e outros inseticidas de novos grupos químicos, mais seguros quanto a sua toxicidade, visando racionalizar o seu controle, por serem compostos que apresentam modo de ação diferente dos inseticidas convencionais, atuando em enzimas específicas da fase de desenvolvimento dos artrópodos, caracterizando-se por apresentar alta seletividade aos mamíferos, inimigos naturais e baixa contaminação ambiental (Chant, 1964; Larrain, 1986; Lee *et al.*, 1990).

Apesar do avanço tecnológico na área do controle de pragas, o tomate encontra-se ainda entre os alimentos mais atingidos pela presença de resíduos químicos, em função de seu ciclo vegetativo e grande incidência de pragas e doenças.

Programas de manejo integrado de pragas do tomateiro foram desenvolvidos pela EMBRAPA-CPATSA, com apoio das Empresas FRUTINOR e CICA, na região do sub-médio São Francisco. O emprego de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, em liberações semanais, associado a aplicações do inseticida biológico à base de *Bacillus thuringiensis*, proporcionou um controle significativo da traça *T. absoluta*, mantendo as populações abaixo do nível de dano econômico e com custo inferior ao do controle químico convencional. (Faria Jr., 1992; Haji, 1992). O presente trabalho tem por objetivo estudar, a nível de campo, a eficiência de liberações inundativas do parasitóide de ovos *T. pretiosum*, na cultura do tomate, através da determinação do nível de parasitismo, bem como a quantidade adequada a ser liberada e a sua associação com modernos inseticidas, no manejo da traça-do-tomateiro, *T. absoluta* e a eficiência de inseticidas biológicos e fisiológicos no controle da referida praga.

2 – REVISÃO DE LITERATURA

A traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917), é um microlepidoptero minador, da família Gelechiidae. Trata-se de um inseto de distribuição neotropical sendo referido na Argentina, Chile, Peru, Bolívia, Equador Venezuela (Povolny, 1975), Uruguai (Carballo *et al.*, 1981) e Brasil (Moreira *et al.*, 1981).

Os hospedeiros da traça citados até o momento são plantas da família Solanaceae, entre as quais destacam-se tomate, batata e fumo (Povolny, 1975). Não há ainda um manejo específico utilizado no controle da *T. absoluta*, entretanto Gravena (1991), Fernandes *et al.* (1990) e Leite *et al.* (1993) propõem uma adaptação ao manejo realizado na Flórida, EUA, para o controle da traça americana, *Keiferia lycopersicella*, cuja biologia e comportamento é semelhante a *T. absoluta*. A sugestão é a realização de uma amostra de 2m de rua para cada hectare, contando-se o número de minas da traça em folhas. Os autores sugerem que se vistorie folhas do baixeiro, tomando-se como base o nível de ação, que segue a sugestão americana onde são considerados os seguintes valores: 0.67 larvas/planta ou 0.83 folhas danificadas por planta.

Segundo Haji (1989), na região do sub-médio São Francisco (PE) a traça-do-tomateiro ocorre com grande intensidade durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura, ocasionando danos às gemas, brotos terminais, flores, folhas, inserção dos ramos e frutos. Haji (1992) relata que em 1989 a previsão da área a ser cultivada na região do sub-médio São Francisco era de 15 mil hectares. Entretanto,

devido ao surto de *T. absoluta*, a área foi reduzida para 12 mil hectares, com danos estimados em 50% da produção e com 2 pulverizações realizadas por semana, na maior parte dos casos. Segundo a autora, em 1990 e 1991, esta área foi reduzida a um terço.

Na Colômbia, o manejo da *T. absoluta*, realizado através da integração de medidas de controle biológico, microbiológico, físico, mecânico e químico, permitiu transformar este microlepidoptero da categoria de praga chave para praga secundária. (Lange & Bronson, 1981; Garcia Roa, 1989).

Smith *et al.* (1986) relataram a interferência de diversos fatores sobre a eficiência dos parasitóides em campo, como: número de insetos liberados, densidade da praga, espécie ou linhagem de *Trichogramma* liberada, época e número de liberações, método de distribuição, fenologia da cultura, número de outros inimigos naturais presentes e condições climáticas.

Pratissoli (1995) desenvolveu pesquisas básicas com *T. pretiosum*, visando a sua utilização em programas de manejo integrado para controle de *Phthorimaea operculella* e *T. absoluta* em tomateiro estaqueado e industrial. Foram desenvolvidos estudos bioecológicos, incluindo a seleção de uma linhagem de *T. pretiosum* mais agressiva para as duas espécies de traças, determinando-se as exigências térmicas do parasitóide e sua capacidade de parasitismo em ambos os hospedeiros. O autor concluiu que a capacidade de parasitismo foi maior em *P. operculella*, relatando, devido a isso, que para o controle da *T. absoluta* há uma necessidade de liberações inundativas periódicas deste parasitóide e um maior número deles por liberação quando comparado com o controle de *P. operculella*.

Haji *et al.* (1993), obtiveram excelentes resultados de parasitismo de ovos da traça por *T. pretiosum* e bons resultados nas avaliações de frutos danificados, em diversas áreas de cultivo com tomate no Sub-médio São Francisco, utilizando o manejo integrado de pragas associado a outros métodos como: cultural (preparo de solo, adubação e irrigação, época de plantio, destruição dos restos culturais e rotação de cultura), microbiológico (uso de *B. thuringiensis*), biológico (liberações inundativas de *T. pretiosum*), químico (situações emergenciais), legislativo (cumprimento do

calendário de plantio e obrigatoriedade de destruição dos restos de cultura), além de outras medidas como limpeza de caixarias e veículos de transportes.

No Distrito Federal, França *et al.* (1993) relatam que as experiências com a utilização do parasitóide de ovos *T. pretiosum* tiveram início em 1992, quando observou-se que a percentagem de frutos danificados na área de controle biológico foi de quatro a dez vezes inferior àquela determinada na área onde foi utilizado o controle químico exclusivo.

Estudos desenvolvidos por Haji *et al.* (1995), constataram que o manejo integrado da *T. absoluta*, através da associação de métodos cultural, microbiológico, biológico, químico e legislativo, destacando-se o controle biológico como o principal suporte dos estudos, alcançou uma variação de 13 a 14% de frutos danificados no campo, enquanto que o parasitismo por *T. pretiosum* foi de 20 a 43%. Segundo os autores, em experimentos posteriores, obtiveram uma porcentagem de frutos danificados por *T. absoluta* variando de 1 a 9%, enquanto que o parasitismo de *T. pretiosum* variou de 30 a 49%.

Villas Bôas & França (1996), relataram o sucesso obtido no controle da traça, *T. absoluta*, em cultivo protegido de tomate, através da utilização de liberações inundativas de *T. pretiosum*, associadas a aplicação de *Bacillus thuringiensis*, comparando-os com o controle misto através do emprego de liberações do parasitóide + aplicações de inseticidas convencionais e controle químico convencional sem qualquer liberação de inimigos naturais. Segundo os autores o índice de parasitismo no tratamento com liberações de *T. pretiosum* + aplicações de *Bacillus thuringiensis* foi de 24.4% contra 6.2% no controle químico.

Stinner *et al.* (1974) trabalharam com duas liberações de *Trichogramma semifumatum* (Perkins), com 194.000 a 289.000 adultos por hectare por liberação, resultando em uma média de 61% de parasitismo em ovos de *Heliothis* spp., e uma redução de 67% na população de lagartas.

Lewis *et al.* (1976) avaliaram a performance de *T. pretiosum* criado em *Heliothis zea*, através de liberações de campo em algodão, soja e milho. Liberações de

25.000 a 60.000 parasitóides/acre resultaram em taxas de parasitismo que variaram de 30-75% durante o período de 24 horas subsequentes à aplicação.

Oatman & Platner (1978), estudando efeito da liberação massal de *T. pretiosum* contra lepidópteros pragas em plantações de tomate industrial, verificaram que taxas de 200.000 a 318.000 adultos por 0.4 hectare propiciaram um parasitismo de 53.1 a 85.4% para *H. zea*; de 3 a 47% para *Trichoplusia ni* e de 18 a 68% para *Manduca* spp., quando comparados com áreas sem liberações. Os níveis de danos nos frutos, nestes campos, foram de 0.9% em comparação com 5.4% daqueles observados em áreas sem liberações do parasitóide.

Kakar *et al.* (1991) estudaram, em condições de laboratório, 5 espécies de *Trichogramma* visando determinar sua habilidade de parasitismo para o controle de *Heliothis armigera* (Huebner) em cultura de tomate. A espécie *Trichogramma exiguum* foi a que apresentou parasitismo máximo (100%), seguida de *Trichogramma brasiliense* (Ashmead) (98%), *Trichogramma chilonis* Ishii (90%), *Trichogramma perkinsi* (90%) e *Trichogramma minutum* (Riley) (70%). A fecundidade de *T. exiguum* e *T. minutum* foi semelhante, com um total de 120 a 150 adultos por fêmea. Para as demais espécies do parasitóide não se observou emergência de descendentes. A porcentagem de parasitismo das 5 espécies, quando liberadas em campo, para o controle desta praga, foi de 100%.

Apesar do sucesso do controle biológico em vários países, no Brasil, esta prática ainda não é abrangente. Entretanto, vários projetos em desenvolvimento estão contribuindo para a difusão desta prática no campo, podendo inclusive ser empregada de forma integrada com outras práticas de controle. Parra (1998) relata que após mais de 10 anos de pesquisas com *Trichogramma* no Brasil, visando a sua utilização em programas de controle biológico, pode se afirmar que este parasitóide de ovos tem potencial de utilização em diversas culturas como algodoeiro, milho (comercial e doce), cana-de-açúcar, tomateiro, soja, frutíferas (incluindo *Citrus*), florestas, mandioca e até pragas de grãos armazenados. Entretanto o autor relata que, exceto para tomateiro industrial, o parasitóide ainda não foi utilizado em grande escala, embora já existam

conhecimentos científicos que permitem sua utilização prática em diversas culturas. Gravena (1998) relata que com a preservação e aumento dos artrópodes predadores juntamente com outros processos de controle biológico que incluem os parasitóides e os inseticidas microbianos, o Manejo Ecológico de Pragas vai se tornando realidade até mesmo nos cultivos mais difíceis como o tomate de mesa, o morango, o pêssego, a goiaba, etc. Segundo Ferreira Lima (1998) o Manejo Integrado de Pragas evoluirá para o Manejo Integrado de Culturas que pode ser definido como a produção econômica de culturas de alta qualidade, com prioridade para métodos de cultivo ecologicamente seguros, minimizando efeitos secundários indesejáveis e utilizando produtos fitossanitários que garantam a salvaguarda da saúde humana e do ambiente. O autor relata ainda que, o Manejo Integrado de Culturas é a base de uma agricultura sustentável.

Apesar do recente avanço do controle integrado de pragas, o controle mediante o emprego exclusivo de defensivos químicos ainda é a alternativa mais empregada no combate a *T. absoluta*, pelos agricultores. Entretanto, os inseticidas convencionais como os piretróides, carbamatos ou organofosforados não têm apresentado um controle eficiente, trazendo preocupações aos tomaticultores.

Nagai (1982), registrou o dilema que foi a definição dos inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro em São Paulo. Nesta época, os agricultores testaram praticamente todos os inseticidas eficientes para pragas com hábitos semelhantes aos da traça, como por exemplo o “bicho mineiro” do café. Inseticidas dos grupos organofosforados e carbamatos, sistêmicos ou não, e piretróides foram utilizados sem resultados. Esgotadas as opções convencionais, foram tentadas as misturas, e ainda fungicidas, bernicidas, álcool e creosoto, sem resultados positivos.

França (1993), relata que todos os grupos de inseticidas foram testados para o controle da traça-do-tomateiro, destacando-se inicialmente os produtos como cartap. Posteriormente utilizou-se a permetrina e a deltametrina, e mais recentemente o abamectin. Segundo o autor, apesar da grande quantidade de inseticidas aplicados para o combate da *T. absoluta*, os danos causados pelo inseto, seja aos frutos ou

inviabilizando a cultura do tomate, não foram reduzidos. No entanto os gastos com agrotóxicos nesta cultura têm aumentado significativamente nos últimos anos, ou seja, de 12% entre 1980-82, para até 25% em 1992. Haji *et al.* (1986) avaliaram a eficiência de vários inseticidas no controle de *T. absoluta*, com base em um limiar de dano econômico de 10% de plantas atacadas. Ensaios adicionais foram realizados repetindo-se o limiar de dano de 10% de plantas atacadas. Observou-se que, em condições favoráveis, a pressão populacional é elevada, tornando estes níveis inadequados.

Realizando experimentos em duas localidades de Minas Gerais (Florestal e Lavras), Souza & Reis (1986), verificaram a eficiência dos seguintes produtos: cartap, permetrina e clorpirifós, no controle de *T. absoluta*, onde constataram que a alternância de cartap com permetrina foi o tratamento mais eficiente.

Barberi *et al.* (1993), avaliando o controle de *T. absoluta* e *Liriomyza* sp, realizaram ensaios na região de Novo Horizonte/SP, no período de junho a agosto de 1991, estudando dosagens, formulações e eficiência dos inseticidas Trebon 300 CE (etofenprox), Pam 404 CE (pyridaphention) e Ambush 500 (permetrina), concluindo que os inseticidas Trebon 300 CE e Pam 404, foram eficientes no controle de *T. absoluta*, enquanto que o padrão Ambush 500 CE apresentou baixa eficiência.

Testando a eficiência de quatro inseticidas e um extrato vegetal no controle de *T. absoluta* e *Liriomyza sativa*, na cultura do tomate estaqueado, Leite *et al.* (1993), verificaram que apenas o tratamento com vertimec 18 CE, na dosagem de 100 ml/100 l de água, obteve controle satisfatório. O extrato vegetal de *Ocimum* sp (manjeriço) não apresentou diferença significativa quando comparado com a testemunha, assim como os demais tratamentos.

Imenes *et al.* (1991) estudaram a eficiência de alguns produtos no controle da traça-do-tomateiro em tomate da cultivar Oishi. Os produtos e dosagens (p.c./100 l de água) testados foram: cartap (250 g), triflumuron (250 ml), thiocyclan-hiclogenoalate (75 g), esfenvalerate, avermectin (40 ml), quinalphos (1000 ml), teflubenzuron (40 ml), permetrina (20 ml) e lambda-cyhalotrina (50 ml). Os resultados

mostraram que o triflumuron e o teflubenzuron foram os mais eficientes, seguidos pelo cartap, permetrina e o regulador de crescimento thiocyclan-hiclogenoxalate.

Souza & Reis (1993), trabalhando com tomate estaqueado, cultivar Gigante Kadá, verificaram a eficácia do inseticida abamectin, associado ou não a outros produtos (*B. thuringiensis* ou óleo vegetal), no controle de *T. absoluta*, concluindo que a melhor eficiência foi obtida com a associação abamectin + *B. thuringiensis*, apresentando 3.8% de ponteiros atacados, enquanto que a testemunha apresentou 100% de ataque nos ponteiros. A produção de frutos sadios foi de 49.000 kg/ha para o tratado e 15.000 kg/ha para a testemunha. A associação com óleo vegetal também foi eficiente, entretanto menos que a com *B. thuringiensis*. O abamectin isolado apresentou eficiência semelhante ao produto padrão (cartap).

Souza & Reis (1992), constataram uma alta eficiência apresentada pelo inseticida abamectin, produto de origem biológica, em associação com o inseticida microbiano *B. thuringiensis*, formulação oleosa ou em associação com óleo vegetal ou mineral, apresentando altos níveis de controle da traça-do-tomateiro. A pesquisa, segundo os autores, confirmou que a função do inseticida microbiano é de somente melhorar a eficiência do abamectin no controle da traça. A aplicação isolada do abamectin, ou seja, sem adição de adjuvante mostrou uma eficiência de 60%, equivalente a do cartap, indicando assim a necessidade da adição de óleo ao abamectin para o controle mais eficiente da traça. Também os inseticidas fisiológicos teflubenzuron (Nomolt 150 SC) e triflumuron (Alsystin 250 PM), nas dosagens de 25 ml e 60 g/100 l de água, respectivamente, têm se mostrado eficiente no controle da *T. absoluta*, constatando que a porcentagem de emergência de adultos foi inversamente proporcional a dose testada, mas a porcentagem de adultos deformados e a extensão de aumento das deformações foi linearmente aumentada com a dose. No entanto o efeito dos dois componentes não foi estatisticamente diferente quanto a CL50 que foi de 10 e 20 ppm, para o triflumuron e chlorfluazuron, respectivamente.

Imenes *et al.* (1990) estudaram a eficiência de alguns produtos no controle de *T. absoluta* em tomate. Os produtos testados foram: Cartap, triflumuron,

abamectin, quinalfos, teflubenzuron e permetrina. Os resultados alcançados mostraram que o triflumuron e teflubenzuron foram os mais eficientes.

Com o objetivo de verificar a eficiência de um inseticida inibidor da síntese de quitina sobre *T. absoluta*, Figueiredo Filho *et al.* (1993), constataram que o produto teflubenzuron, nas dosagens de 3.0 e 4,5 g i.a./100 l de água, foram altamente eficientes no controle desta praga.

Marques & Alves (1993), com o objetivo de verificar a ação do *B. thuringiensis* na oviposição de *T. absoluta*, observaram uma redução significativa no número de ovos da praga em folhas de tomate, tratadas com o patógeno, na dosagem de 750 g/ha.

Rego Filho (1993), trabalhando com o controle químico da traça, concluíram que o inseticida abamectin apresentou a maior eficiência no controle da *T. absoluta* quando comparado aos demais tratamentos (permetrina, cipermetrina e ciromazina), resultando em menor média percentual de folíolos atacados.

Castelo Branco & França (1993), sugerem que as dificuldades no controle da *T. absoluta* sejam devido à fatores operacionais, biológicos e ambientais, ao invés de resistência a inseticidas, conforme tem se proposto.

3- MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia e na Fazenda de Ensino e Pesquisa, localizados no Campus da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), em Ilha Solteira/SP e em lavoura comercial de tomate, localizada no município de Santa Fé do Sul/SP.

Os parasitóides de ovos, da espécie *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, foram fornecidos pelo Depto. de Entomologia da ESALQ/USP, Piracicaba/SP e transportados por rodovia até Ilha Solteira/SP, ainda em desenvolvimento, em caixas de isopor contendo gelo. A produção destes parasitóides obedeceu a metodologia de PARRA (1997).

3.1 Experimento 1

“EFEITO DE LIBERAÇÕES INUNDATIVAS DO PARASITÓIDE *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, NO CONTROLE DA TRAÇA, *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917), NA CULTURA DO TOMATE INDUSTRIAL.”

Este experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, localizada em Ilha Solteira/SP, no período de setembro a dezembro de 1996. Foram transplantadas mudas de tomateiro rasteiro, cultivar Rio Grande, formando-se cinco áreas de 500m² cada. A cultura foi instalada com espaçamento de 1m entrelinhas e

0.25 m entre plantas. A adubação foi realizada na proporção de 1000 kg/ha de NPK 04-14-08 (plântio) e 300 kg/ha de NPK 15-07-28 (cobertura). As áreas eram distanciadas uma da outra em, no mínimo, 110m. Aos 34 dias após o transplante das mudas, quando as plantas já apresentavam os primeiros frutos, iniciaram-se as liberações de adultos recém emergidos de *T. pretiosum*. As quantidades de parasitóide liberadas em cada área (tratamento) estão expressas na Tabela 1.

Tabela 1. Número de parasitóides, *T. pretiosum*, liberados por semana em cada tratamento, para controle de *T. absoluta*.

TRATAMENTO	Nº DE PARASITÓIDES/ha/SEMANA.
1- <i>T. pretiosum</i>	300.000
2- <i>T. pretiosum</i>	400.000
3- <i>T. pretiosum</i>	450.000
4- <i>T. pretiosum</i>	800.000
5- testemunha	--

Foram realizadas 9 liberações, uma por semana, através da distribuição, em cada área, de cartelas contendo adultos recém emergidos de ovos do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) parasitados pelo *T. pretiosum*. As cartelas com os ovos parasitados eram colocadas em copos plásticos descartáveis (6.5 X 7.0 cm). Os copos eram mantidos tampados com filme plástico de PVC, colocando-se em seu interior gotículas de mel, para alimentação dos adultos emergidos. A liberação dos parasitóides nas áreas eram realizadas após a constatação, através de observação visual, da emergência de cerca de 80% dos adultos. Os copos eram distribuídos uniformemente nas áreas, através de 8 pontos de liberação, fixando-os nos ramos das

plantas com auxílio de elástico. Após a fixação retirava-se o filme plástico para permitir a soltura dos parasitóides adultos. Estas liberações foram realizadas nas primeiras horas da manhã, quando a temperatura era mais amena, procurando-se favorecer a dispersão e atividade dos parasitóides. No tratamento testemunha não foi realizada nenhuma pulverização com inseticidas e nenhuma liberação de parasitóides, apenas foram aplicados fungicidas cúpricos, três dias antes das liberações dos parasitóides.

As avaliações foram realizadas através da contagem de ovos da traça parasitados pelo *T. pretiosum* e frutos danificados pela praga, encontrados em um total de 100 ramos terminais (brotos) da planta e 100 frutos no início do estágio de maturação, coletados em cada tratamento. As coletas foram realizadas subdividindo-se a área de cada tratamento em 4 sub-áreas de igual tamanho, examinando-se 25 ponteiros e 25 frutos em cada sub-área. Os ponteiros e os frutos foram coletados aleatoriamente e transportados ao laboratório para a contagem dos ovos da *T. absoluta* parasitados por *T. pretiosum* e contagem de frutos danificados pela traça. Os ovos encontrados eram individualizados seccionando-se a parte da planta que continha as posturas. Estas partes eram colocadas em placas de Petri, forradas com algodão hidrófilo umedecido e mantidos em câmaras climatizadas (temperatura: 25 +- 1° C, umidade relativa: 60 +- 10% e fotofase de 14 horas). Os ovos eram observados diariamente, e registrado o número deles que tornavam-se escurecidos (indicativo da ocorrência de parasitismo).

Os resultados foram submetidos à análise da variância através do teste F, comparando-se as médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para o processamento das análises, os dados originais foram transformados em arc-seno da raiz quadrada da %/100. As porcentagens de eficiência foram calculadas através da formula de Abbott (1925).

3.2 Experimento 2

“EFEITO DE LIBERAÇÕES INUNDATIVAS DO PARASITÓIDE *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879, ASSOCIADO OU NÃO A INSETICIDAS, NO CONTROLE DA TRAÇA, *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917), NA CULTURA DO TOMATE ESTAQUEADO.”

Este experimento foi conduzido na Fazenda São Sebastião, localizada em Santa Fé do Sul/SP, no período de outubro de 1997 a janeiro de 1998. Foram transplantadas mudas de tomate, híbrido Carmem, formando-se seis áreas de 500m² cada. A cultura foi instalada em linhas duplas, com espaçamento de 1m entrelinhas e 0.25 m entre plantas, com uma planta por cova e 1.5m de espaçamento entre cada linha dupla. A adubação foi de 250g/cova de NPK 04-14-08 (plantio). As áreas eram distanciadas uma da outra em, no mínimo, 96m. Aos 28 dias após o transplante das mudas iniciaram-se as liberações de adultos recém emergidos de *T. pretiosum*. As quantidades de parasitóide liberadas em cada área (tratamento) e as associações com inseticidas estão expressas na Tabela 2.

Nos tratamentos 1, 4 e 5 foram realizadas 10 liberações, uma por semana, através da distribuição, em cada área, de cartelas contendo adultos recém emergidos de ovos do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879), parasitados por *T. pretiosum*. As cartelas com os ovos parasitados eram colocadas em copos plásticos descartáveis (6.5 x 7.0 cm). Os copos eram mantidos tampados com filme plástico de PVC e colocados em seu interior gotículas de mel, para a alimentação dos adultos emergidos. A liberação dos parasitóides nas áreas eram realizadas após a constatação, através de observação visual, da emergência de cerca de 80% dos adultos. Os copos foram distribuídos uniformemente nas áreas, através de 8 pontos de liberações, fixando-os nos ramos das plantas com auxílio de elástico (Fig. 1). Após a

Tabela 2. Número de parasitóides, *T. pretiosum*, liberados em cada tratamento e associações com inseticida fisiológico e biológico.

TRATAMENTO	N° DE PARASITÓIDES/ha/SEMANA.
1- <i>T. pretiosum</i>	400.000
2- <i>T. pretiosum</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i>	400.000
3- <i>T. pretiosum</i> + teflubenzuron	400.000
4- <i>T. pretiosum</i>	600.000
5- <i>T. pretiosum</i>	800.000
6- testemunha	--

fixação retirava-se o filme plástico para soltura dos adultos do *T. pretiosum*. Estas liberações eram feitas nas primeiras horas da manhã, quando a temperatura era mais amena, favorecendo a dispersão e atividade dos parasitóides. Nos tratamentos 2 e 3 utilizou-se o mesmo procedimento para as liberações dos parasitóides. Entretanto, alternou-se a frequência de liberações com a aplicação de inseticida a base de *Bacillus thuringiensis* (AGREE), e teflubenzuron (NOMOLT 150), nas dosagens de 250 g e 25 ml do produto formulado por 100 l de água, respectivamente, sendo que em uma semana era feita a liberação dos parasitóides e na semana seguinte a aplicação do inseticida, totalizando 5 liberações e 5 pulverizações. No tratamento testemunha não foi realizada nenhuma pulverização com inseticidas e nenhuma liberação de parasitóides, apenas foram aplicados fungicidas cúpricos, três dias antes das liberações do *T. pretiosum*.

As avaliações foram realizadas através da contagem de ovos da traça parasitados pelo *T. pretiosum* e frutos danificados pela praga, encontrados em um total



Figura 1. Detalhe da fixação do copo descartável para liberação de adultos de *T. pretiosum*, na planta de tomate.

de 100 ramos terminais (brotos) da planta e 100 frutos no início do estágio de maturação, coletados em cada tratamento. As coletas foram realizadas subdividindo-se a área de cada tratamento em 4 sub-áreas de igual tamanho, examinando-se 25 ponteiros e 25 frutos em cada sub-área. Os ponteiros e os frutos foram coletados aleatoriamente e transportados ao laboratório para a contagem dos ovos da *T. absoluta* parasitados pelo *T. pretiosum* e contagem de frutos danificados pela traça. Os ovos encontrados eram individualizados seccionando-se a parte da planta que continham as posturas. Estas partes eram colocadas em placas de Petri, forradas com algodão hidrófilo umedecido e mantidos em câmaras climatizadas (temperatura: 25 +- 1° C, umidade relativa: 60 +- 10% e fotofase de 14 horas). Os ovos eram observados diariamente, e registrado o número deles que tornavam-se escurecidos (indicativo da ocorrência de parasitismo).

Os resultados foram submetidos à análise da variância através do teste F, comparando-se as médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para o processamento das análises, os dados originais foram transformados em arc-seno da raiz quadrada da %/100. As porcentagens de eficiência foram calculadas através da fórmula de Abbott (1925).

3.3 Experimento 3

“EFEITO DE INSETICIDAS BIOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS, NO CONTROLE DA TRAÇA, *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917), NA CULTURA DO TOMATE.”

O experimento foi instalado na Fazenda São Sebastião, município de Santa Fé do Sul/SP, no período de outubro a novembro de 1996, utilizando-se a cultivar Rio Grande (tomate rasteiro). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, contendo 11 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constou de 6 linhas da cultura, espaçadas em 1.2m e densidade de 5 plantas/m, com 10m de comprimento, totalizando 72m², adubadas na proporção de 800 kg/ha de NPK 4-14-08 no plantio e 300 kg de NPK- 15-07-28, em cobertura. Os tratamentos e dosagens utilizadas constam na Tabela 3. As aplicações foram realizadas uma vez por semana, totalizando 4 pulverizações, iniciadas 35 dias após o transplante das mudas. O equipamento utilizado foi um pulverizador costal manual de pressão constante (CO₂), equipado com bico cônico “D2”, com volume de calda estabelecido em 1000 l/ha. As avaliações foram realizadas 7 dias após cada aplicação. As verificações de danos em folhas do tomateiro foram iniciadas a partir da segunda pulverização, quantificando-se o ataque da traça através do registro do número de folíolos que apresentavam sintomas de ataque da praga em um total de 15 plantas examinadas aleatoriamente nas linhas centrais de cada parcela. Os danos em frutos foram avaliados a partir da terceira aplicação, através da coleta aleatória de 25 frutos de cada parcela. Os frutos foram transportados ao laboratório onde eram examinados e contado o número deles que apresentavam sintomas de ataque da *T. absoluta*. Os resultados foram submetidos à análise da variância através do teste F, comparando-se as médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para o processamento das análises, os dados originais foram transformados em raiz quadrada de $x + 0.5$. As porcentagens de eficiência foram calculadas através da fórmula de Abbott (1925).

Tabela 3. Nome comum, nome comercial, grupo químico e dosagens dos inseticidas utilizados no controle de *T. absoluta*.

Nome comum	Nome comercial	Grupo químico	g.i.a./100 l de água	p.c./100 l de água
1- Spinosad	TRACER	Origem biológica	38.40	80 ml
2- Chlorfenapyr	SUNFIRE	Pyrrole	6.00	25 ml
3- <i>B. thuringiensis</i>	AGREE	Biológico	*	250 g
4- Abamectin	VERTIMEC 18 CE	Origem biológica	1.80	100 ml
5- Metofenoxide	INTREPID	Agonista do ecdisônio	90.00	375 ml
6- Teflubenzuron	NOMOLT 150	Inibidor de quitina	3.75	25 ml
7- Chlorfluazuron	ATABRON 50 CE	Inibidor de quitina	5.00	100 ml
8- Triflumuron	ALSYSTIN 250 PM	Inibidor de quitina	15.00	60 g
9- Lufenuron	MATCH CE	Inibidor de quitina	4.00	80 ml
10- Fentoato	ELSAN	Organofosforado	110.00	220 ml
11- Testemunha	--	--	--	--

* 38 g de endotoxina/kg do produto formulado.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experimento 1

“EFEITO DE LIBERAÇÕES INUNDATIVAS DO PARASITÓIDE *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879, NO CONTROLE BIOLÓGICO DA TRAÇA, *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917), NA CULTURA DO TOMATE INDUSTRIAL.”

4.1.1 Avaliação do parasitismo

A Tabela 4 expressa os resultados referentes ao número total de ovos, número de ovos parasitados pelo *T. pretiosum* e a porcentagem de parasitismo em cada tratamento, na contagem realizada 7 dias após a sétima liberação de parasitóides. O número de ovos da traça, obtidos nas contagens anteriores a esta, não ocorreram em níveis significativos, portanto não foram considerados. O tratamento 1 (300.000 parasitóides/ha) não diferiu significativamente do tratamento testemunha, embora tenha alcançado um nível médio de parasitismo de 14%, enquanto que no tratamento testemunha (sem liberações de parasitóides), o nível médio de parasitismo, foi de 5%. Os tratamentos 2, 3 e 4 (400.000, 450.000 e 800.000 parasitóides/ha) diferiram significativamente da testemunha, alcançando níveis médios de parasitismo pelo *T. pretiosum* de 16, 24 e 30%, respectivamente.

Tabela 4. Efeito de diferentes números de *T. pretiosum*, no parasitismo de ovos de *T. absoluta*, 7 dias após a sétima liberação. Número total de ovos da traça, número de ovos da traça parasitados por *T. pretiosum*, porcentagem de parasitismo por sub-área e médias por tratamento. Ilha Solteira/SP, novembro de 1996.

TRAT*	Sub-área A			Sub-área B			Sub-área C			Sub-área D			Média por tratamento				
	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.
1	62	11	18	88	9	10	40	6	15	36	4	11	57	8	14bc		
2	112	12	11	90	11	12	86	9	11	48	14	29	84	12	16ab		
3	73	18	25	45	10	22	32	8	25	68	12	18	55	12	24ab		
4	41	16	39	84	22	26	51	14	27	57	16	28	58	17	30a		
5	76	3	4	39	0	0	52	4	8	45	4	9	53	3	5c		

CV: 21.47%

* (Número de parasitoides/ha): 1- 300.000 2- 400.000 3- 450.000 4- 800.000 5- testemunha

**Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A Tabela 5 mostra os resultados da contagem de ovos e porcentagens de parasitismo, realizada 4 dias após a oitava liberação dos parasitóides. Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha, sendo que o nível médio de parasitismo de ovos da traça, por *T. pretiosum* para os tratamentos 1, 2 e 3 (300.000, 400.000 e 450.000 parasitóides/ha) alcançou 16, 20 e 18%, respectivamente. O tratamento 4 (800.000 parasitóides/ha) diferiu dos demais e alcançou nível médio de parasitismo de 31%.

A Tabela 6 mostra os resultados dos níveis de parasitismo de ovos da traça, obtidos na última avaliação, realizada 2 dias após a nona e última liberação dos parasitóides. O tratamento 2 (400.000 parasitóides/ha) alcançou 19% de parasitismo dos ovos, entretanto, não diferiu significativamente da testemunha onde o parasitismo atingiu 9%. Os tratamentos 1, 3 e 4 (300.000, 450.000 e 800.000 parasitóides/ha) diferiram significativamente da testemunha e não diferiram entre si, alcançando níveis médios de parasitismo de ovos da traça, por *T. pretiosum* de 22, 29 e 35%, respectivamente.

A Figura 2, mostra conjuntamente, os índices de parasitismo de ovos da *T. absoluta* por *T. pretiosum*, nas três épocas de avaliações. Observou-se que ocorreu um aumento significativo do parasitismo, porém não proporcional, entre os tratamentos com liberações do *T. pretiosum*, quando o número de parasitóides aumentou cerca de 100%, passando da média de 383.000 parasitóides/ha (tratamentos 1, 2 e 3) para 800.000 parasitóides/ha (tratamento 4). Em experimentos realizados na cultura do milho, visando o parasitismo e controle da *Helicoverpa zea*, através de liberações de *T. pretiosum*, Sá & Parra (1993) obtiveram um aumento no parasitismo, proporcional ao incremento do número de parasitóides, alcançando um índice de parasitismo 3.7 vezes maior no tratamento com maior número de parasitóides liberados, em relação ao tratamento testemunha. Entretanto, os resultados obtidos na presente pesquisa, concordam com Botelho (1997) que relata dados obtidos por vários pesquisadores,

onde observou que um aumento na taxa de liberação não corresponde, necessariamente, a um aumento semelhante no parasitismo. Knipiling (1979), demonstrou através de modelos, que o crescente número de parasitóides liberados por unidade de área leva a uma redução na eficiência dos mesmos, devido à competição intra-específica, pois a medida que cresce a densidade de parasitóides, diminui a probabilidade de um indivíduo encontrar um ovo não parasitado.

O parasitismo na área testemunha alcançou o valor máximo de 9%, sendo significativamente inferior ao parasitismo obtido nas áreas onde realizaram-se liberações de parasitóides. Assim, a distância mínima entre cada tratamento utilizada no experimento (110m), foi suficiente para evitar interferências devido a possíveis migrações dos parasitóides de uma área para outra. Van Den Berg *et al.* (1987) verificaram que o parasitismo por *Trichogramma crytophlebiae* em pomares cítricos, concentrou-se em um raio de 15m do ponto de liberação. Para a cultura da cana-de-açúcar, Lopes *et al.* (1989) verificaram um raio de ação de 10m para *Trichogramma galloi*. O mesmo valor foi obtido por Sá (1991) e Van Schelt & Ravensberg (1991), que trabalharam com *T. pretiosum* na cultura do milho.

Tabela 5. Efeito de diferentes números de *T. pretiosum*, no parasitismo de ovos de *T. absoluta*, 4 dias após a oitava liberação. Número total de ovos da traça, número de ovos da traça parasitados por *T. pretiosum*, porcentagem de parasitismo por sub-área e médias por tratamento. Ilha Solteira/SP, novembro de 1996.

TRAT*	Sub-área A			Sub-área B			Sub-área C			Sub-área D			Média por tratamento					
	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.**
1	46	5	11	38	7	18	59	10	17	42	7	17	46	7	16b			
2	26	7	27	47	9	19	55	8	14	40	8	20	42	8	20b			
3	38	10	26	53	7	13	74	12	16	51	8	16	54	9	18b			
4	60	21	35	43	15	35	68	17	25	58	18	31	57	18	31a			
5	79	6	8	85	4	5	95	5	5	106	6	6	91	5	6c			

CV: 12.79%

* (Número de parasitóides/ha): 1- 300.000 2- 400.000 3- 450.000 4- 800.000 5- testemunha

**Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6. Efeito de diferentes números de *T. pretiosum*, no parasitismo de ovos de *T. absoluta*, 2 dias após a nona e última liberação. Número total de ovos da traça, número de ovos da traça parasitados por *T. pretiosum*, porcentagem de parasitismo por sub-área e médias por tratamento. Ilha Solteira/SP, dezembro de 1996.

TRAT*	Sub-área A			Sub-área B			Sub-área C			Sub-área D			Média por tratamento		
	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.**
1	63	9	14	43	9	21	66	15	23	54	14	30	56	12	22ab
2	75	16	21	58	8	14	67	13	19	84	19	23	71	14	19bc
3	56	17	30	49	14	29	52	14	27	77	22	29	58	17	29ab
4	28	9	32	32	10	31	30	15	50	48	13	27	34	12	35a
5	94	7	7	61	8	13	75	8	11	84	5	6	79	7	9c

CV: 14.52%

* (Número de parasitóides/ha): 1 - 300.000 2 - 400.000 3 - 450.000 4 - 800.000 5 - testemunha

**Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

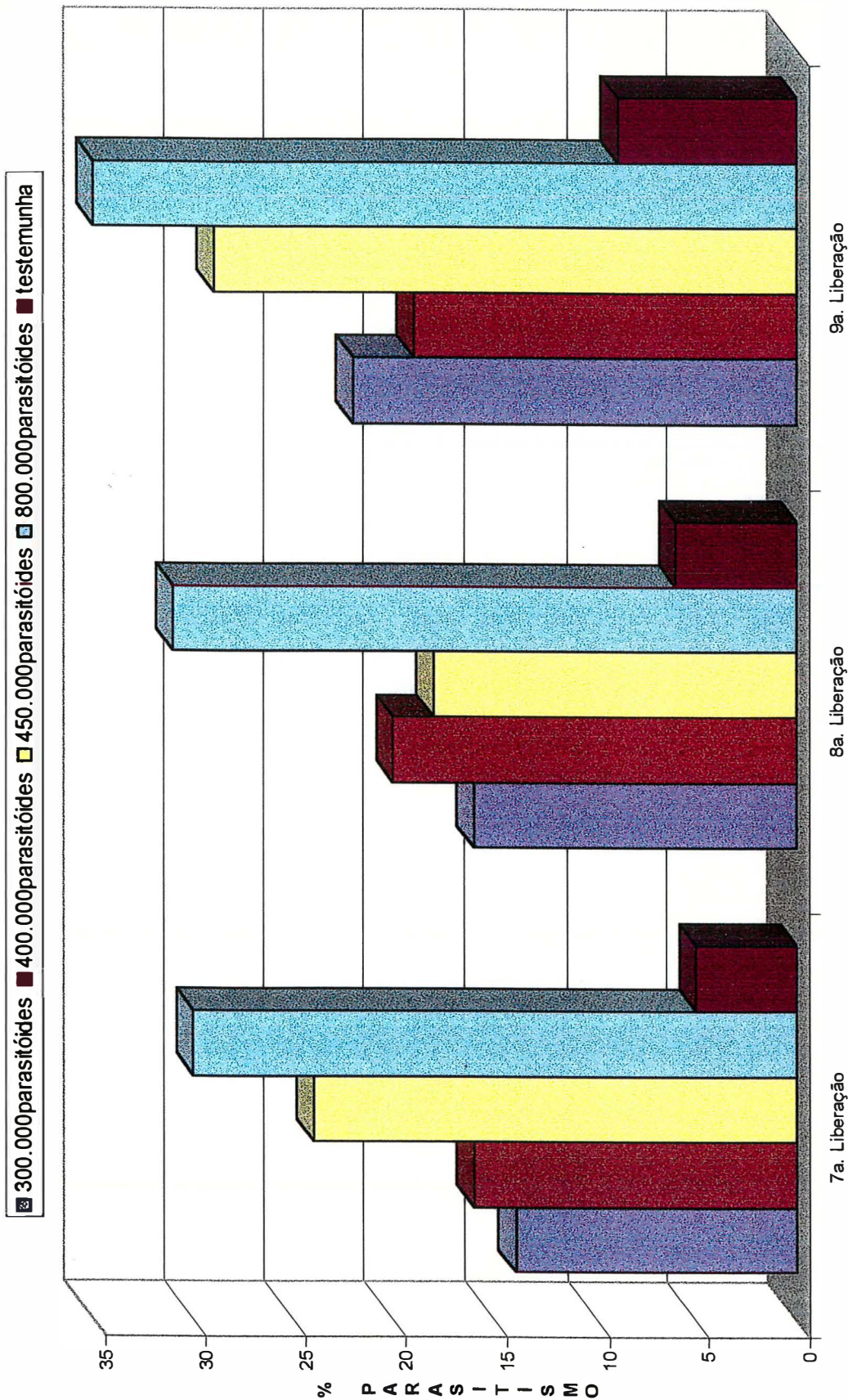


FIGURA 2. Porcentagem de ovos da traça, parasitados por *T. pretiosum*, em cada tratamento após 7^a, 8^a e 9^a liberação. Nov. de 1996.

4.1.2 Avaliação de danos em frutos e eficiência de controle

A análise dos resultados referentes aos danos produzidos pela traça em frutos do tomateiro, mostrou que, na avaliação realizada 7 dias após a sétima liberação de parasitóides (Tabela 7), todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha, com destaque para o tratamento 4 (800.000 parasitóides/ha), que alcançou 82% de eficiência no controle da praga, correspondendo a 4% de danos nos frutos, enquanto que no tratamento testemunha os danos atingiram 23%. Os tratamentos 1, 2 e 3 (300.000, 400.000 e 450.000 parasitóides/ha) não diferiram significativamente entre si e alcançaram eficiências de controle da *T. absoluta* de 52, 74 e 74%, correspondendo a 11, 6, 6% de frutos danificados, respectivamente.

Na Tabela 8 observa-se os resultados da avaliação realizada 7 dias após a oitava liberação de parasitóides. Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha, destacando-se o tratamento 4 (800.000 parasitóides/ha) que diferiu dos demais tratamentos e proporcionou uma eficiência no controle da traça de 83%, correspondendo a apenas 6% de frutos danificados, enquanto que no tratamento testemunha os danos causados pela praga nos frutos, atingiram 36%. Os tratamentos 1, 2 e 3 (300.000, 400.000 e 450.000 parasitóides/ha) não diferiram significativamente entre si e alcançaram eficiências de controle para a *T. absoluta* de 61, 72 e 72%, que correspondeu a 14, 10 e 10% de frutos danificados, respectivamente.

A Tabela 9 contém os resultados da última avaliação de danos em frutos, realizada 2 dias após a nona e última liberação de parasitóides, quando a infestação da traça na área aumentou consideravelmente. A análise destes resultados mostrou que todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha e não diferiram entre si. As eficiências de controle da traça para os tratamentos 1, 2, 3 e 4 (300.000, 400.000, 450.000 e 800.000 parasitóides/ha), alcançaram 48, 54, 52 e 63%, correspondendo a um

uma porcentagem de frutos danificados de 24, 21, 22 e 17%, respectivamente, enquanto que, no tratamento testemunha os frutos danificados alcançaram 46%. Na Rússia, Beglyarov & Smetnik (1977) estudaram o efeito de liberações de 30.000 a 50.000 adultos de *Trichogramma evanescens* por hectare, na cultura do milho, visando o controle de *Ostrinia nubilalis*, obtendo um decréscimo de 50% nos danos na parte aérea do milho e 60% nas espigas. Na China, liberações de *Trichogramma dendrolimi* e *Trichogramma confusum*, nas quantidades de 215.000 e 640.000 parasitóides por ha, respectivamente, na cultura do algodão, resultaram em 60 a 91% de parasitismo em ovos, com 70 a 98% de controle de *Heliothis* spp. (LI, 1984). Estudando efeito da liberação massal de *T. pretiosum* contra lepidópteros pragas em plantações de tomateiro industrial, Oatman & Platner (1978) verificaram que taxas de 500.000 a 795.000 adultos por hectare, propiciaram um parasitismo de 53.1 a 85.4% para *H. zea*; de 3 a 47% para *Trichoplusia ni* e de 18 a 68% para *Manduca* spp., quando comparados com áreas sem liberações. Os níveis de danos nos frutos, nestes campos, foram de 0.9% em comparação com 5.4% daqueles observados em áreas sem liberações do parasitóide.

Na Figura 3 estão expressos os resultados conjunto das três épocas de avaliação. Verificou-se, na última avaliação de danos nos frutos, uma queda na eficiência dos tratamentos em relação as avaliações anteriores. Entretanto, nesta época, a cultura encontrava-se no final do ciclo vegetativo, emitindo poucos ramos e com menor número de folhas. Assim, a causa mais provável da queda na eficiência de controle dos tratamentos com liberações de parasitóides, tenha ocorrido em função do aumento da quantidade de adultos da *T. absoluta*, com conseqüente aumento do número de ovos colocados nos frutos ou próximos a eles, uma vez que, embora a preferência pelo local de postura na planta sejam as folhas (Quiroz, 1976 e Coelho *et al.*, 1984), as mesmas encontravam-se senescentes e em menor número, em relação às épocas anteriores.

Tabela 7. Efeito de diferentes números de *T. pretiosum*, liberados para controle de *T. absoluta*, 7 dias após a sétima liberação. Número de frutos com sintomas de ataque da traça por sub-área, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, novembro/1996.

TRAT	Sub-área A	Sub-área B	Sub-área C	Sub-área D	Frutos danificados (%)	%E
1	3	4	2	2	11 b	52
2	1	2	2	1	6 bc	74
3	1	2	1	2	6 bc	74
4	2	1	1	0	4 c	82
5	5	7	6	5	23 a	--

CV:13.76

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 8. Efeito de diferentes números de *T. pretiosum*, liberados para controle de *T. absoluta*, 7 dias após a oitava liberação. Número de frutos com sintomas de ataque da traça por sub-área, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, novembro/1996.

TRAT.	Sub-área A	Sub-área B	Sub-área C	Sub-área D	Frutos danificados (%)	%E
1	5	4	2	3	14 b	61
2	3	2	3	2	10 b	72
3	2	4	2	2	10 b	72
4	2	1	2	1	6 b	83
5	8	10	11	7	36 a	--

CV: 12.99%

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 9. Efeito de diferentes números de *T. pretiosum*, liberados para controle de *T. absoluta*, 2 dias após a nona e última liberação. Número de frutos com sintomas de ataque da traça por sub-área, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, dezembro/1996.

TRAT.	Sub-área A	Sub-área B	Sub-área C	Sub-área D	Frutos danificados (%)	%E
1	7	5	8	4	24 b	48
2	5	8	3	5	21 b	54
3	6	5	7	4	22 b	52
4	4	6	4	3	17 b	63
5	13	10	15	8	46 a	--

CV:12.93%

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

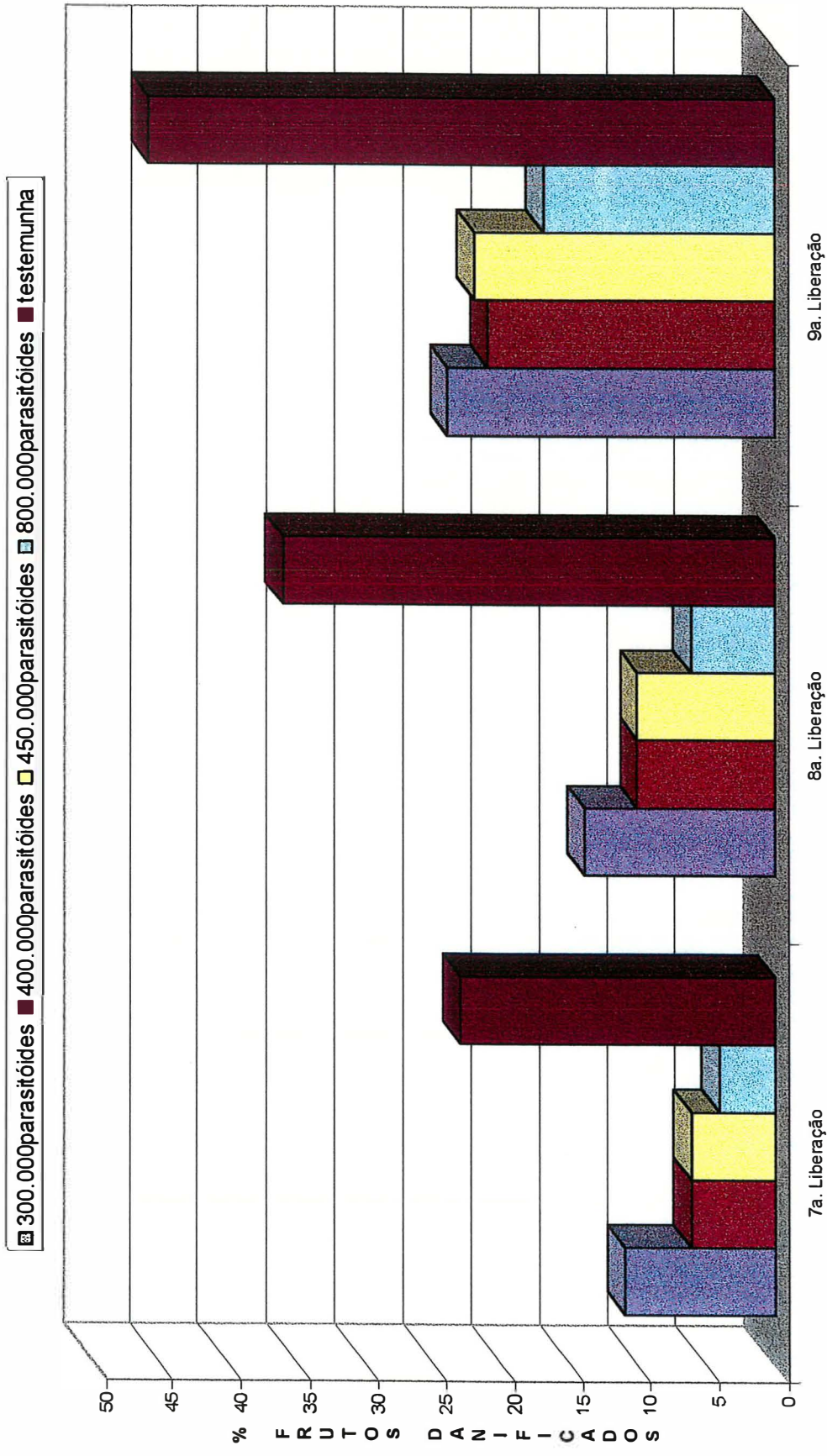


FIGURA 3. Porcentagem de frutos danificados pela traça em cada tratamento, após a 7ª, 8ª e 9ª liberação. Novembro de 1996.

4.2 Experimento 2

“EFEITO DE LIBERAÇÕES INUNDATIVAS DO PARASITÓIDE *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879, ASSOCIADO OU NÃO A INSETICIDAS, NO CONTROLE DA TRAÇA, *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917), NA CULTURA DO TOMATE ESTAQUEADO.”

4.2.1 Avaliação do Parasitismo

A Tabela 10 expressa os resultados referentes ao número total de ovos, número de ovos parasitados por *T. pretiosum* e a porcentagem de parasitismo em cada tratamento, na contagem realizada 5 dias após a quinta liberação de parasitóides para os tratamentos 1, 4 e 5 e terceira liberação de parasitóides, para os tratamentos 2 e 3. O número de ovos da traça, obtidos nas contagens anteriores a esta, não ocorreram em níveis significativos, portanto não foram considerados. Os tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5 (400.000 parasitóides/ha, 400.000 parasitóides/ha + *B. thuringiensis*, 400.000 parasitóides + teflubenzuron, 600.000 parasitóides/ha e 800.000 parasitóides/ha) diferiram significativamente da testemunha, alcançando níveis médios de parasitismo por *T. pretiosum* de 14, 15, 19, 20 e 32%, respectivamente, enquanto que, no tratamento testemunha o nível de parasitismo de ovos atingiu 6%.

A Tabela 11 mostra os resultados da contagem de ovos e porcentagens de parasitismo, realizada 5 dias após a sétima liberação dos parasitóides para os tratamentos 1, 4 e 5 e quarta liberação de parasitóides, para os tratamentos 2 e 3. O tratamento 1 (400.000 parasitóides/ha) não diferiu significativamente do tratamento testemunha, embora tenha alcançado um nível médio de parasitismo de 11%, enquanto que no tratamento testemunha (sem liberações de parasitóides), o nível médio de parasitismo foi de 4%. Os tratamentos 2, 3, 4 e 5 (400.000 parasitóides/ha + *B. thuringiensis*, 400.000 parasitóides/ha + teflubenzuron, 600.000 parasitóides/ha e 800.000 parasitóides/ha) diferiram significativamente da testemunha, alcançando níveis médios de parasitismo pelo *T. pretiosum* de 20, 24, 20 e 34%, respectivamente.

A Tabela 12 mostra os resultados dos níveis de parasitismo de ovos da traça, obtidos na última avaliação, realizada 4 dias após a nona liberação dos parasitóides para os tratamentos 1, 4 e 5 e quinta liberação de parasitóides, para os tratamentos 2 e 3. O tratamento 1 (400.000 parasitóides/ha) alcançou 18% de parasitismo de ovos, entretanto, não diferiu significativamente da testemunha, onde o parasitismo atingiu 9%. Os tratamentos 2, 3, 4 e 5 (400.000 parasitóides/ha + *B. thuringiensis*, 400.000 parasitóides/ha + teflubenzuron, 600.000 parasitóides/ha e 800.000 parasitóides/ha), diferiram significativamente da testemunha e não diferiram entre si, alcançando níveis médios de parasitismo de ovos da traça, por *T. pretiosum* de 27, 35, 33 e 39%, respectivamente. Villas Bôas & França (1996), obtiveram 24.4% de parasitismo de ovos, em trabalho realizado em cultivo protegido de tomate, visando o controle da, *T. absoluta*, através da utilização de liberações inundativas de *T. pretiosum*, associadas a aplicação de *Bacillus thuringiensis*. Haji *et al.* (1995), constataram que o manejo integrado desta traça, na cultura do tomate, através da associação de métodos cultural, microbiológico, biológico, químico e legislativo, destacando-se o controle biológico como o principal suporte dos estudos, alcançou parasitismo de ovos por *T. pretiosum* de 20 a 43%. Segundo os autores, em experimentos posteriores, a porcentagem de parasitismo de ovos da traça pelo *T. pretiosum* variou de 30 a 49%.

A Figura 4 ilustra os resultados médios de parasitismo, obtidos nas três épocas de avaliação. Observou-se que, nas três avaliações realizadas, o tratamento 3 (400.000 parasitóides/ha + teflubenzuron), numericamente, alcançou índices de parasitismo superiores aos obtidos pelo tratamento 1, onde utilizaram-se liberações com o mesmo número de parasitóides (400.000/ha), sem associação com inseticida. Cónsoli *et al.* (1998) estudaram os efeitos da aplicação do inseticida teflubenzuron no parasitismo de *T. pretiosum* em ovos de *Ephestia kuehniella*. Embora os autores tenham demonstrado algum efeito negativo do teflubenzuron sobre o parasitóides, concluíram que não ocorreu diminuição do parasitismo quando os ovos foram tratados com os parasitóides nos estágios de pré-pupa e pupa.

Tabela 10. Efeito de diferentes números e associações de *T. pretiosum*, no parasitismo de ovos de *T. abxoluta*, 5 dias após a quinta liberação (tratamentos 1, 4 e 5) e terceira liberação (tratamentos 2 e 3). Número de ovos da traça, número de ovos da traça parasitados por *T. pretiosum*, porcentagem de parasitismo por sub-área e médias por tratamento. Santa Fé do Sul/SP, dezembro/97.

TRAT*	Sub-área A			Sub-área B			Sub-área C			Sub-área D			Média por tratamento					
	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.**
1	72	11	15	81	16	20	95	9	9	87	10	12	84	11	14b			
2	54	8	15	38	6	16	61	7	11	44	7	16	49	7	15b			
3	35	5	14	46	8	17	43	6	14	28	8	29	38	7	19b			
4	92	18	20	80	13	16	106	23	22	95	22	23	93	19	20b			
5	66	17	26	71	27	38	68	23	34	83	24	29	72	23	32a			
6	128	7	5	92	5	5	144	6	4	118	8	7	120	7	6c			

CV: 12.95%

* (N° de parasitoides/ha): 1-400.000 2-400.000+B. *thuringiensis* 3-400.000+teflubenzuron 4-600.000 5-800.000 6-testemunha

**Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 11. Efeito de diferentes números e associações de *T. pretiosum*, no parasitismo de ovos de *T. absoluta*, 5 dias após a sétima liberação (tratamentos 1, 4 e 5) e quarta liberação (tratamentos 2 e 3). Número de ovos da traça, número de ovos da traça parasitados por *T. pretiosum*, porcentagem de parasitismo por sub-área e médias por tratamento. Santa Fé do Sul/SP, dezembro/97.

TRAT*	Sub-área A			Sub-área B			Sub-área C			Sub-área D			Média por tratamento		
	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.**
1	58	6	10	69	7	10	76	9	12	67	7	10	67	7	11bc
2	34	2	6	29	7	24	42	11	26	40	10	25	36	7	20ab
3	28	4	14	22	6	27	52	13	25	26	8	31	32	8	24ab
4	62	14	23	87	13	15	94	21	22	84	16	19	82	16	20ab
5	30	16	53	53	15	28	68	19	28	55	15	27	51	16	34a
6	85	4	5	77	2	3	124	5	4	91	3	3	94	4	4c

CV: 20.64%

* (N° de parasitoides/ha): 1-400.000 2-400.000+B. *thuringiensis* 3-400.000+teflubenzuron 4-600.000 5-800.000 6-testemunha

**Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 12. Efeito de diferentes números e associações de *T. pretiosum*, no parasitismo de ovos de *T. absoluta*, 4 dias após a nona liberação (tratamentos 1, 4 e 5) e quinta liberação (tratamentos 2 e 3). Número de ovos da traça, número de ovos da traça parasitados por *T. pretiosum*, porcentagem de parasitismo por sub-área e médias por tratamento. Santa Fé do Sul/SP, janeiro/98.

TRAT*	Sub-área A			Sub-área B			Sub-área C			Sub-área D			Média por tratamento		
	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.	Total de ovos	Ovos paras.	% paras.**
1	26	5	19	30	5	17	42	8	19	36	6	17	33	6	18bc
2	18	4	22	16	3	19	25	7	28	26	10	38	21	6	27ab
3	15	4	27	30	7	23	20	5	25	14	9	64	20	6	35ab
4	38	12	32	39	15	38	48	13	27	28	10	36	38	12	33ab
5	30	15	50	56	18	32	21	9	43	25	12	48	33	13	39a
6	50	4	8	38	2	5	45	3	7	37	5	13	42	4	9c

CV: 19.33%

* (N° de parasitoides/ha): 1-400.000 2-400.000+B. *thuringiensis* 3-400.000+teflubenzuron 4-600.000 5-800.000 6-testemunha

**Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

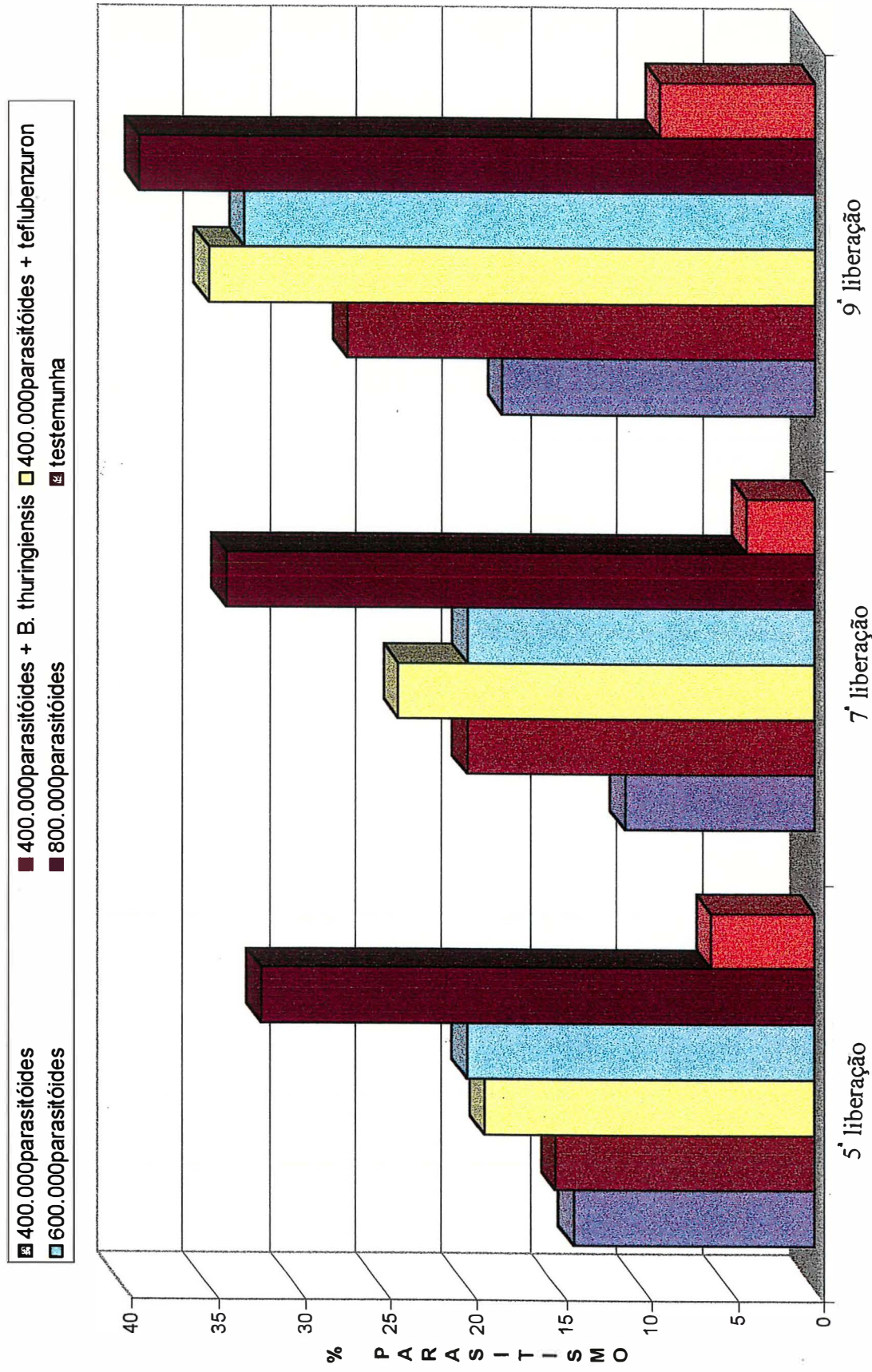


FIGURA 4. Porcentagem de ovos da traça, parasitados por *T. pretiosum*, em cada tratamento, após a 5ª, 7ª e 9ª liberação. Dez/97 a Jan/98.

4.2.2 Avaliação de danos em frutos e eficiência de controle

A análise dos resultados referentes aos danos provocados pela traça nos frutos, mostrou que, na avaliação realizada 7 dias após a quinta liberação de parasitóides para os tratamentos 1, 4 e 5 e terceira liberação de parasitóides, para os tratamentos 2 e 3 (Tabela 13), todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha, com destaque para os tratamentos 2, 3 e 5 (400.000 parasitóides/ha + *B. thuringiensis*, 400.000 parasitóides/ha + teflubenzuron e 800.000 parasitóides/ha) que não diferiram entre si e alcançaram eficiências de controle da *T. absoluta* de 86, 91 e 82%, correspondendo a 3, 2 e 4% de danos nos frutos, enquanto que no tratamento testemunha os danos atingiram 22%. Os tratamentos 1 e 4 (400.000 e 600.000 parasitóides/ha) obtiveram eficiências de controle de 64 e 73%, correspondendo a 8 e 6% de frutos danificados, respectivamente.

Na Tabela 14 observa-se os resultados da avaliação realizada 7 dias após a sétima liberação de parasitóides para os tratamentos 1, 4 e 5 e quarta liberação de parasitóides para os tratamentos 2 e 3. Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha, destacando-se os tratamentos 2, 3 e 5 (400.000 parasitóides/ha + *B. thuringiensis*, 400.000 parasitóides/ha + teflubenzuron e 800.000 parasitóides/ha) que não diferiram entre si e proporcionaram bom desempenho no controle da traça, alcançando eficiências de controle de 82, 91 e 85%, que correspondeu a 6, 3 e 5% de danos nos frutos, enquanto que no tratamento testemunha os danos atingiram 33%. Os tratamentos 1 e 4 (400.000 e 600.000 parasitóides/ha) mostraram eficiências de controle de 61 e 76%, correspondendo a 13 e 8% de frutos danificados, respectivamente.

Na Tabela 15 verifica-se os resultados da última avaliação de danos em frutos, realizada 7 dias após a nona liberação de parasitóides para os tratamentos 1, 4 e 5 e quinta liberação de parasitóides, para os tratamentos 2 e 3, quando a infestação da traça na área encontrava-se ascendente. A análise destes resultados mostrou que todos os

tratamentos diferiram significativamente da testemunha e não diferiram entre si. Apenas o tratamento 3, onde empregou-se a associação do controle biológico (400.000 parasitóides/ha) e químico (teflubenzuron) a eficiência de controle da traça foi superior a 80% e a porcentagem de danos nos frutos inferior a 10%. Os tratamentos 1, 2, 4 e 5 (400.000 parasitóides/ha, 400.000 parasitóides/ha + *B. thuringiensis*, 600.000 parasitóides/ha e 800.000 parasitóides/ha) mostraram eficiências de controle da traça de 53, 74, 53 e 68%, correspondendo a 18, 10, 18 e 12% de frutos danificados. No tratamento testemunha os frutos danificados atingiram 38%.

Na Figura 5 observa-se os resultados de frutos danificados pela traça, nas três avaliações realizadas. Verificou-se que, no tratamento 3, a associação do controle biológico, através de 5 liberações de 400.000 parasitóides/ha e 5 aplicações do inseticida fisiológico teflubenzuron, proporcionou o melhor resultado no controle da *T. absoluta*, diferindo significativamente, nas duas primeiras avaliações, do tratamento 1, onde empregaram-se 10 liberações de 400.000 parasitóides/ha, superando ainda o tratamento 2, onde empregou-se a associação do mesmo número de liberações e mesmo número de parasitóides com 5 aplicações do inseticida biológico a base de *B. thuringiensis*.

O manejo da traça-do-tomateiro, *T. absoluta*, realizado através da integração de medidas de controle biológico, microbiológico, físico, mecânico e químico, permitiu transformar este microlepidoptero da categoria de praga chave para praga secundária na Colômbia (Lange & Bronson, 1981; Garcia Roa, 1989). No Brasil, programas de manejo empregando-se o *T. pretiosum* em liberações semanais, associado a aplicações do inseticida biológico à base de *Bacillus thuringiensis*, proporcionou um controle significativo da traça *T. absoluta*, mantendo as populações abaixo do nível de dano econômico e com custo inferior ao do controle químico convencional. (Faria Jr., 1992; Haji, 1992). Estudos desenvolvidos por Haji *et al.* (1995), constataram que o manejo integrado da *T. absoluta*, através da associação de métodos cultural, microbiológico, biológico, químico e legislativo, destacando-se o controle biológico como o principal suporte dos estudos, alcançou uma variação de 13 a 14% de frutos

danificados no campo, enquanto que o parasitismo por *T. pretiosum* foi de 20 a 43%. Segundo os autores, em experimentos posteriores, obtiveram uma porcentagem de frutos danificados por *T. absoluta* variável de 1 a 9%, enquanto que o parasitismo de *T. pretiosum* variou de 30 a 49%.

Tabela 13. Efeito de diferentes números e associações de *T. pretiosum*, no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a quinta liberação (tratamentos 1, 4 e 5) e terceira liberação (tratamentos 2 e 3). Número de frutos com sintomas de ataque de *T. absoluta* por sub-área, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Santa Fé do Sul/SP, dezembro/97.

TRAT.	Sub-área A	Sub-área B	Sub-área C	Sub-área D	Frutos danificados (%)	%E
1	2	3	1	2	8 b	64
2	0	1	1	1	3 bc	86
3	1	0	1	0	2 c	91
4	2	1	2	1	6 bc	73
5	1	1	1	1	4 bc	82
6	6	4	7	5	22 a	--

CV: 16.41%

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 14. Efeito de diferentes números e associações de *T. pretiosum*, no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a sétima liberação (tratamentos 1, 4 e 5) e quarta liberação (tratamentos 2 e 3). Número de frutos com sintomas de ataque de *T. absoluta* por sub-área, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, janeiro/98.

TRAT.	Sub-área A	Sub-área B	Sub-área C	Sub-área D	Frutos danificados (%)	%E
1	3	3	3	4	13 b	61
2	2	1	2	1	6 bc	82
3	0	1	0	2	3 c	91
4	2	3	1	2	8 bc	76
5	2	2	0	1	5 bc	85
6	8	6	12	7	33 a	--

CV: 19.64%

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 15. Efeito de diferentes números e associações de *T. pretiosum*, no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a nona liberação (tratamentos 1, 4 e 5) e quinta liberação (tratamentos 2 e 3). Número de frutos com sintomas de ataque de *T. absoluta* por sub-área, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, janeiro/98.

TRAT.	Sub-área A	Sub-área B	Sub-área C	Sub-área D	Frutos danificados (%)	%E
1	3	8	3	4	18 b	53
2	3	2	3	2	10 b	74
3	2	3	1	1	7 b	81
4	7	4	3	4	18 b	53
5	3	5	2	2	12 b	68
6	11	7	11	9	38 a	--

CV: 16.13%

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

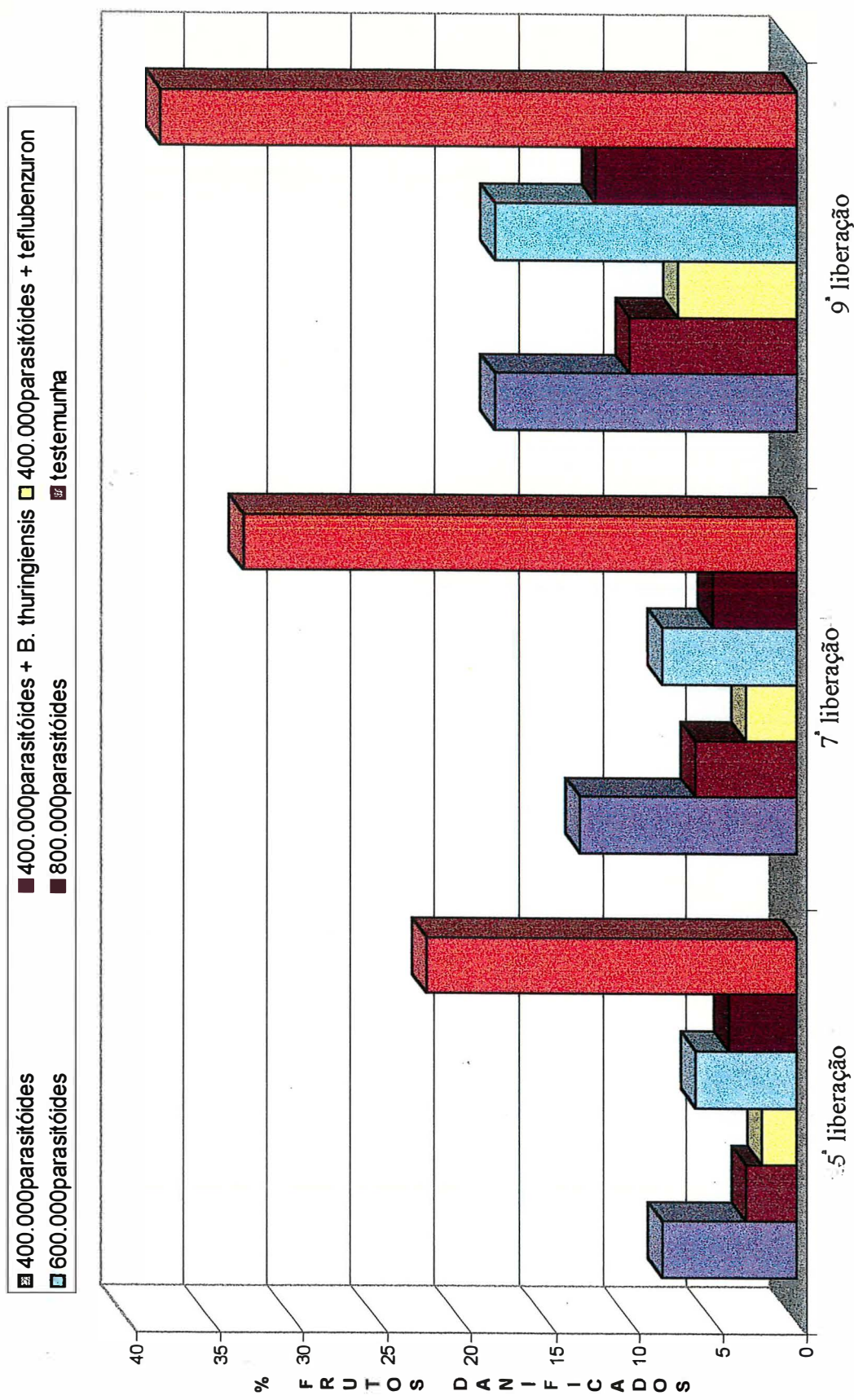


FIGURA 5. Porcentagem de frutos danificados pela traça em cada tratamento, após a 5ª, 7ª e 9ª liberação. Dez/97 a Jan/98.

4.3 EXPERIMENTO 3

“EFEITO DE INSETICIDAS BIOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS, NO CONTROLE DE *T. absoluta* (MEYRICK, 1917), NA CULTURA DO TOMATE.”

4.3.1 Avaliações de danos em folíolos e eficiência de controle

Nas Tabelas 16, 17 e 18 observam-se os resultados referentes as avaliações de folíolos danificados pela traça. A Tabela 16 mostra os resultados da avaliação realizada 7 dias após a segunda pulverização. Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha, com destaque para os tratamentos 1, 2, 4, 5, 6 e 9 (spinosad, chlorfenapyr, abamectin, metofenósido, teflubenzuron e lufenuron), que alcançaram eficiências superiores a 80%, no controle da *T. absoluta*. Os tratamentos 7 e 8 (chlorfluazuron e triflumuron) alcançaram eficiências de controle da praga de 79 e 77%, respectivamente. Os piores desempenhos de controle da traça foram obtidos pelos tratamentos 3 e 10 (*B. thuringiensis* e fentoato), que alcançaram eficiências de controle de 64 e 57%, respectivamente.

A Tabela 17 contém os resultados da avaliação realizada 7 dias após a terceira pulverização. Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha. Os melhores resultados de controle da traça no ataque às folhas, foram obtidos pelos tratamentos 1, 2, 4, 5, 6, 7 e 9 (spinosad, chlorfenapyr, abamectin, metofenósido, teflubenzuron, chlorfluazuron e lufenuron), que alcançaram eficiências superiores a 80%. Os tratamentos 7 e 8 (chlorfluazuron e triflumuron) obtiveram valores intermediários, alcançando eficiências de controle de 63 e 74%, respectivamente. O pior desempenho foi apresentado pelo tratamento 10 (fentoato), que alcançou apenas 50% de eficiência no controle da praga.

Na Tabela 18 estão expressos os resultados da avaliação realizada 7 dias após a quarta e última pulverização. Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha. Os tratamentos 1, 2, 4, 5, 6 e 9 (spinosad, chlorfenapyr, abamectin, metofenósido, teflubenzuron e lufenuron), apresentaram bom desempenho no controle da traça, protegendo as folhas dos danos da mesma, alcançando eficiências superiores a 80%. Os tratamentos 7 e 8 (chlorfluazuron e triflumuron) alcançaram eficiências de controle de 79 e 76%, respectivamente, enquanto que os tratamentos 3 e 10 (*B. thuringiensis* e fentoato) apresentaram desempenho insatisfatório, alcançando eficiências de 60 e 49%, respectivamente.

A Figura 6 mostra o desempenho de cada tratamento, na proteção das folhas do ataque da *T. absoluta* e a evolução da população da traça na área do experimento, pelo número de folíolos atacados na testemunha, nas três avaliações realizadas. Observou-se que a pressão de infestação foi aumentando ao longo do período de pulverizações. Entretanto, os inseticidas spinosad, chlorfenapyr, abamectin, metofenósido, teflubenzuron e lufenuron proporcionaram proteção às plantas, mantendo os danos nos folíolos em níveis baixos.

Madeira *et al.* (1995) estudaram a ação dos inseticidas cartap, abamectin (aplicados até o estágio de frutificação), fentoato e triflumuron (aplicados durante a frutificação) associados ou não com óleo mineral, no controle da traça, *T. absoluta*, na cultura do tomate. Os autores constataram a ocorrência de menor ataque da praga nas plantas tratadas com abamectin e triflumuron associados ao óleo mineral, superando os tratamentos com fentoato e cartap. Souza & Reis (1993), trabalhando com tomate estaqueado, verificaram a eficácia do inseticida abamectin, com ou sem associação com outros produtos (*B. thuringiensis* ou óleo vegetal), no controle de *T. absoluta*, concluindo que o melhor desempenho foi obtido com a associação abamectin + *B. thuringiensis*, apresentando 3.8% de ponteiros atacados, enquanto que a testemunha apresentou 100% de ataque nos ponteiros. Os autores relatam que o abamectin utilizado sem associações apresentou controle insatisfatório da traça. Entretanto, na presente

pesquisa o abamectin utilizado sem quaisquer associações e na mesma dosagem mostrou excelente desempenho no controle da referida praga.

Tabela 16. Efeito de diferentes inseticidas no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a segunda aplicação. Número de folíolos danificados pela traça por parcela, total por tratamento e porcentagem de eficiência(%E). Santa Fé do Sul/SP, outubro/1996.

TRAT.	A	B	C	D	TOTAL	%E
1	2	1	2	3	8 bc	85
2	4	1	2	2	9 bc	83
3	4	6	5	4	19 b	64
4	1	0	3	2	6 c	87
5	4	2	2	1	9 bc	83
6	4	2	2	1	9 bc	83
7	4	2	3	2	11 bc	79
8	5	3	2	2	12 bc	77
9	3	0	0	3	6 c	87
10	9	4	7	3	23 b	57
11	12	9	17	15	53 a	--

CV:19.53%

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 17. Efeito de diferentes inseticidas no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a terceira aplicação. Número de folíolos danificados pela traça por parcela, total por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Santa Fé do Sul/SP, outubro/1996.

TRAT.	A	B	C	D	TOTAL	%E
1	6	1	3	1	11 c	84
2	3	1	3	4	11 c	84
3	4	7	4	11	26 bc	63
4	3	2	1	3	9 c	87
5	5	3	2	4	14 bc	80
6	2	3	3	5	13 c	81
7	3	3	3	4	13 c	81
8	4	7	3	4	18 bc	74
9	1	0	4	4	9 c	87
10	12	8	9	6	35 b	50
11	21	14	18	17	70 a	--

CV: 19.44%

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 18. Efeito de diferentes inseticidas no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a quarta aplicação. Número de folíolos danificados pela traça por parcela, total por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Santa Fé do Sul/SP, novembro/1996.

TRAT.	A	B	C	D	TOTAL	%E
1	5	5	3	3	16 c	85
2	8	4	4	2	18 c	83
3	7	11	9	15	42 bc	60
4	3	6	4	3	16 c	85
5	7	3	4	6	20 c	81
6	2	8	4	5	19 c	82
7	6	4	7	5	22 c	79
8	7	9	5	4	25 bc	76
9	4	3	7	3	17 c	84
10	11	10	14	19	54 b	49
11	28	22	36	19	105 a	--

CV:17.66%

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

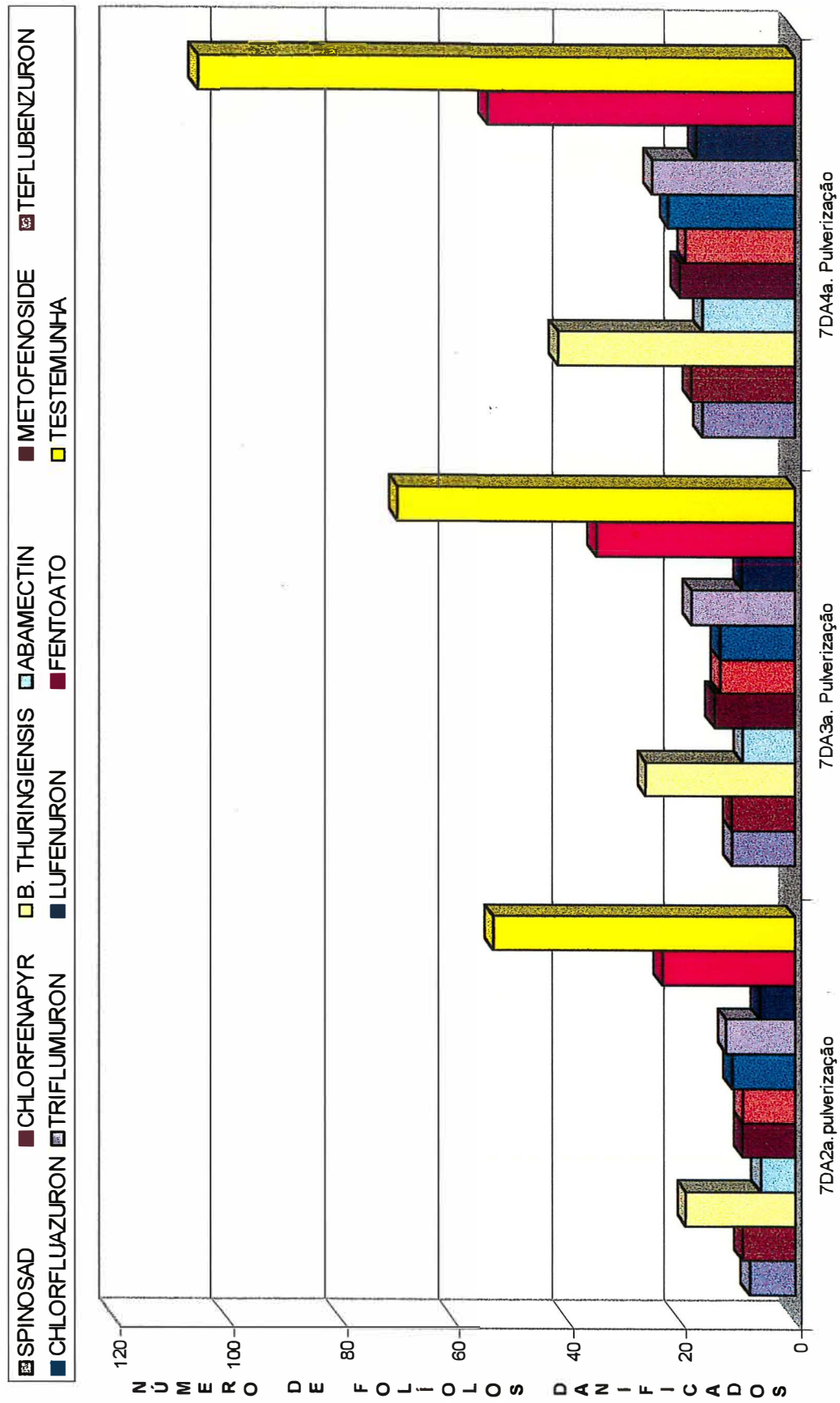


FIGURA 6. Número de folíolos danificados pela traça em cada tratamento, 7 dias após a 2ª, 3ª e 4ª pulverização. Outubro de 1996.

4.3.2 Avaliação de danos em frutos e eficiência de controle

Nas Tabelas 19 e 20 observam-se os resultados referentes as avaliações de frutos danificados pela traça. A Tabela 19 mostra os resultados da avaliação realizada 7 dias após a terceira pulverização. O tratamento 3 (*B. thuringiensis*) não diferiu significativamente da testemunha, obtendo eficiência de 59% no controle da traça. Os demais tratamentos diferiram significativamente da testemunha e não diferiram entre si, com destaque para os tratamentos 1, 2, 4, 5, 6, 7 e 9 (spinosad, chlorfenapyr, abamectin, metofenósido, teflubenzuron, chlorfluazuron e lufenuron), que alcançaram eficiências superiores a 80%, na proteção de frutos. Os tratamentos 8 e 10 (triflumuron e fentoato) alcançaram eficiências de controle da praga de 70 e 63%, respectivamente.

A Tabela 20 contém os resultados da avaliação realizada 7 dias após a quarta e última pulverização. Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha. Os melhores resultados de controle da traça no ataque aos frutos, foram obtidos pelos tratamentos 1, 2, 4, 6, 7 e 9 (spinosad, chlorfenapyr, abamectin, teflubenzuron, chlorfluazuron e lufenuron), que alcançaram eficiências iguais ou superiores a 80%. Os tratamentos 5 e 8 (metofenósido e triflumuron) obtiveram valores intermediários, alcançando eficiências de controle de 78 e 73%, respectivamente. Os piores desempenhos foram apresentados pelos tratamentos 3 e 10 (*B. thuringiensis* e fentoato), que alcançaram 58 e 51% de eficiência no controle da praga, respectivamente.

A Figura 7 mostra o desempenho de cada tratamento, na proteção dos frutos do tomateiro do ataque da *T. absoluta* e a evolução dos danos nos frutos na área do experimento, nas duas avaliações realizadas. Observou-se que a porcentagem de frutos

danificados pela *T. absoluta* aumentou de 27 para 41% na área testemunha. Entretanto, os inseticidas spinosad, chlorfenapyr, abamectin, metofenósido, teflubenzuron e lufenuron proporcionaram proteção eficiente aos frutos, mantendo os danos nos mesmos abaixo de 10%. Boaretto *et al.* (1997) obtiveram resultados semelhantes quando estudaram o efeito do inseticida spinosad, no controle da traça, *T. absoluta*, na cultura do tomate, concluindo que as doses de 40, 80 e 160 g do i.a./ha, foram eficientes no controle da praga. Frateschi *et al.* (1997) estudaram a eficiência dos inseticidas spinosad, teflubenzuron e abamectin, nas mesmas dosagens utilizadas na presente pesquisa, com a diferença apenas no tratamento com abamectin que foi aplicado com adição de óleo mineral, concluindo que estes produtos apresentaram excelente performance no controle da traça-do-tomateiro, tanto em folhas como em frutos.

Tabela 19. Efeito de diferentes inseticidas no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a terceira aplicação. Número de frutos danificados pela traça por parcela, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Santa Fé do Sul/SP, outubro/1996.

TRAT.	A	B	C	D	TOTAL	%E
1	1	0	2	1	4 b	85
2	2	1	1	1	5 b	81
3	3	4	2	2	11 ab	59
4	0	2	0	1	3 b	89
5	1	2	0	1	4 b	85
6	2	0	1	2	5 b	81
7	2	1	2	0	5 b	81
8	3	2	2	1	8 b	70
9	0	0	3	1	4 b	85
10	2	3	3	2	10 b	63
11	7	4	9	7	27 a	--

CV: 27.69%

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 20. Efeito de diferentes inseticidas no controle de *T. absoluta*, 7 dias após a quarta aplicação. Número de frutos danificados pela traça por parcela, porcentagem de frutos danificados por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Santa Fé do Sul/SP, novembro/1996.

TRAT.	A	B	C	D	TOTAL	%E
1	1	3	2	1	7 cd	83
2	2	4	1	1	8 bcd	80
3	5	5	3	4	17 bc	58
4	2	0	2	1	5 d	88
5	2	3	2	2	9 bcd	78
6	2	2	1	2	7 cd	83
7	1	3	1	3	8 bcd	80
8	3	4	2	2	11 bcd	73
9	1	2	2	2	7 cd	83
10	4	6	7	3	20 b	51
11	12	7	10	12	41 a	--

CV: 17.48%

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

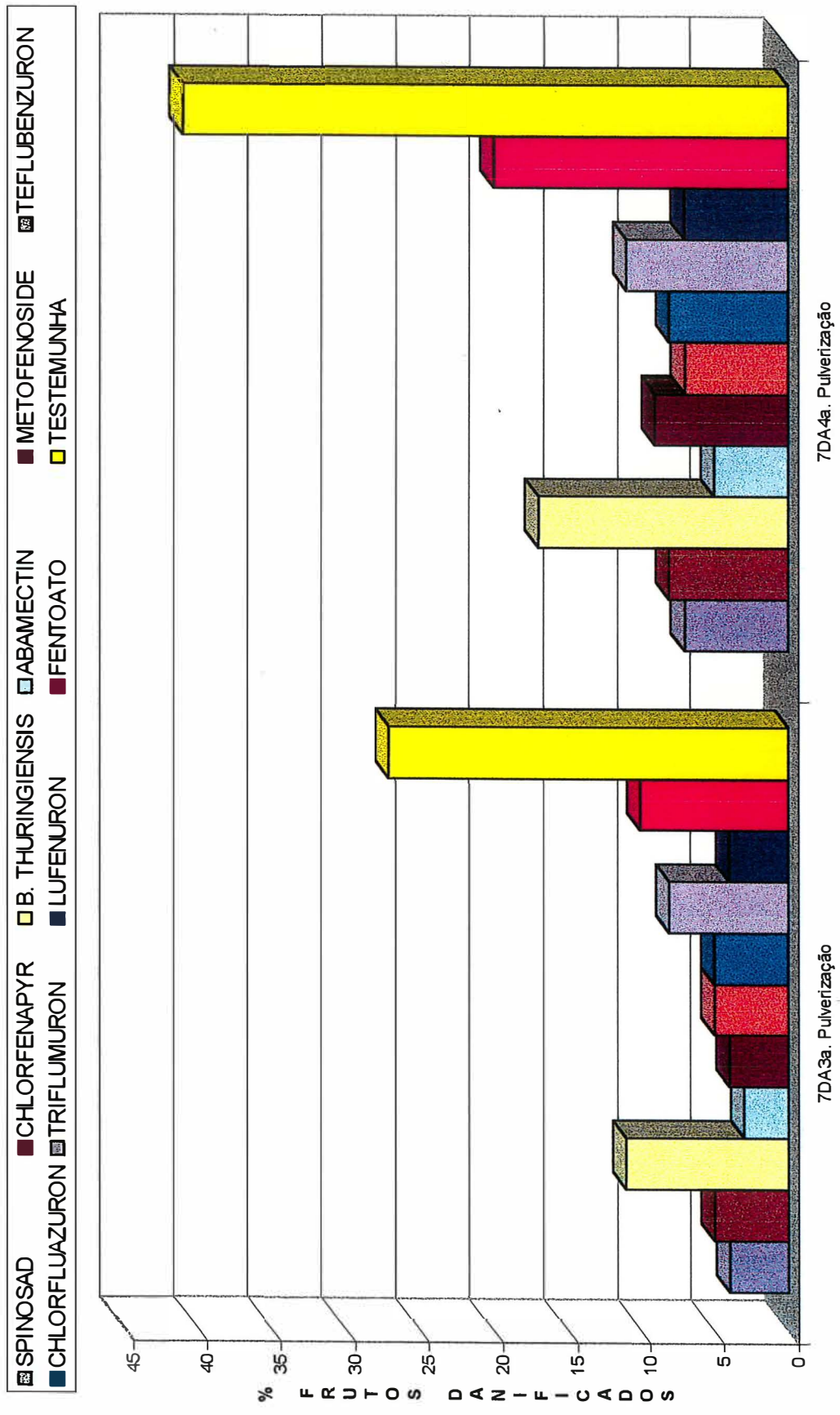


FIGURA 7. Porcentagem de frutos danificados pela traça em cada tratamento, 7 dias após a 3ª e 4ª pulverização. Out/Nov/1996.

5- CONCLUSÕES

- 1- O controle integrado da traça, *T. absoluta*, em cultivo de tomate industrial ou estaqueado é viável, empregando-se o parasitóide de ovos *T. pretiosum*, inseticida à base de *B. thuringiensis* e o inseticida inibidor da síntese de quitina teflubenzuron.
- 2- Liberações inundativas do parasitóide *T. pretiosum* na ordem de 800.000/ha, através de 9 liberações para o tomate industrial e 10 liberações para o tomate estaqueado, uma por semana, mostraram 32 e 35% de parasitismo de ovos da traça e 82 e 85% de controle de danos em frutos, para estes dois tipos de cultivo, respectivamente.
- 3- Os inseticidas spinosad, chlorfenapyr, abamectin, metofenósido, teflubenzuron, chlorfluazuron e lufenuron, empregados isoladamente mostraram-se eficientes no controle da traça *T. absoluta*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, p. 265-267.

BARBIERI, J. BUSOLI, A.C.; CRISPOLIN, F.A. Controle da traça *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) e da *Liriomyza* sp. em tomateiro rasteiro na região de Novo Horizonte, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Resumos**. Piracicaba: SEB: 1993. p.522.

BEGLYAROV, G.A. & SMETNIK, A.I.. Seasonal colonization of entomophages in the U.S.S.R. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 15., Washington, 1976. **Biological control by augmentation of natural enemies; Proceedings**. New York, 1977. p.283-328.

BOARETTO, M.A.C.; SILVA, F.M.A.; ARAÚJO, J.R. Eficiência de spinosad para o controle da traça-do-tomateiro (*Scrobipalpuloides absoluta* Meyrick, 1917). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, Salvador, 1997, **Resumos**, Salvador, SEB: 1997. p.166.

BOTELHO, P.S.M. Eficiência de *Trichogramma* em campo. In: *Trichogramma E O CONTROLE BIOLÓGICO APLICADO*. Piracicaba: FEALQ, 1997. p.303-318.

CARBALLO, R.; BASSO, C.; SCATONI, I. ; COMOTTO, F. Ensayo para el control de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) na temporada 1980-81. **Revista Técnica**, v. 50, p. 41-46, 1981.

CASTELO BRANCO, M. & FRANÇA, P.E. Avaliação da susceptibilidade de três populações de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ao cartap. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Resumos**. Piracicaba: SEB, 1993. p.521.

CHANT, D.A. Strategy and tactics of insect control. **The Canadian Entomologist**, v. 96, n. 1/2, p.183-201, 1964.

COELHO, M.C.F.; FRANÇA, F.H.; CORDEIRO, C.M.T.; YOSHIHIKI, H. Biologia e distribuição espacial de ovos e minas da traça-do-tomateiro em plantas de tomate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 24., REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE OLERICULTURA, Jaboticabal, 1984. **Resumos**. Jaboticabal: FCAV, 1984. v.1, p.142.

CÔNSOLI, F.L.; PARRA, J.R.P.; HASSAN, S.A. Side-effects of insecticides used in tomato fields on the egg parasitoid *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym., Trichogrammatidae), a natural enemy of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep., Gelechiidae). **Journal of Applied Entomology**, v. 122, p. 43-47, 1998.

FARIA Jr. P.A.J. Controle biológico da traça-do-tomateiro pela “FRUTINOR” In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3., Águas de Lindóia, 1992. **Resumos**. Águas de Lindóia: EMBRAPA-CNPMA, 1992. p.61-63.

FERREIRA LIMA, L.C.S. A evolução dos produtos fitossanitários e o manejo integrado de pragas. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 6., Rio de Janeiro, 1998, **Anais: Conferências e mesas-redondas**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ e EMBRAPA:1998. p.328-334.

FERNANDES , O.A.; CORREA, A. do C.B.; BORTOLI, S.A. Manejo Integrado de Pragas e Nematóides. **FUNEP**, Jaboticabal, v. I, 1990.

FIGUEIREDO FILHO, S.A. de; TORRES, J.B.; PINTO, G.C.; SALGADO, L.O. Desempenho do inseticida inibidor de crescimento teflubenzuron, no controle de traça-do-tomateiro *Scrobipalpus absoluta*, em Lavras-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Resumos**. Piracicaba: SEB, 1993. p.518.

FRANÇA, F.H. Por quanto tempo conseguiremos conviver com a traça-do-tomateiro? **Horticultura Brasileira**, v 11, n.2, 1993.

FRANÇA, F.H.; CASTELO BRANCO, M.; VILLAS BÔAS, G.L.; GIORDANO, L.B.; KOMATSU, K. Liberações semanais de *Trichogramma pretiosum* controlam a traça-do-tomateiro em tomate para processamento industrial no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, v. 11, n.1, p.72, 1993.

FRATESCHI, A.; PAVAN, L.A.; FREITAS, M.S. Estudo da eficiência de spinosad sobre a traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., Salvador, 1997, **Resumos**, Salvador: SEB, 1997. p.162.

GARCIA ROA, F. Pragas del tomate y su manejo. Palmira, Colômbia, ICA, 1989, 19 p.

GIUSTOLIN, T.A. Efeito dos aleloquímicos 2-tridecanona e 2-undecanona, presentes em *Lycopersicon* spp., sobre a biologia da traça-do-tomateiro *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick, 1917) (Lep.: Gelecheidae) Piracicaba, 1991. 213p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP.

GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas do tomateiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE TOMATE., 2, Jaboticabal, 1991. FUNEP, p.105-107.

GRAVENA, S. Preservação e aumento de predadores em sistemas ecológicos agrícolas. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 6., Rio de Janeiro, 1998, **Anais: Conferências e mesas-redondas**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ e EMBRAPA:1998. p.31-34.

HAIJ, F.N.P. & NAKANO, O. Manejo integrado das pragas do tomateiro. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, v.15, p. 71-80, 1986. Suplemento.

HAJI, F.N.P.; DIAS, C.S.; ANDRADE, M.W. Controle da traça-do-tomateiro. Petrolina, **EMBRAPA/CPATSA**, Com. Técnico, 39, 1989, 2p.

HAJI, F.N.P. Histórico e situação atual da traça-do-tomateiro nos perímetros irrigados do submédio São Francisco. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3., Águas de Lindóia, 1992, 312 p.

HAJI, F.N.P.; FREIRE, L.C.L.; GARCIA ROA, F., SILVA, M.I.V. Manejo integrado de *scrobipalpoides absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) no submédio São Francisco. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. V. 24, n.3, p.587-591, 1995.

HAJI, F.N.P.; FREIRE, L.C.L.; ROA, F.G.; SILVA C.N. da; SOUZA Jr., M.N. de; SILVA, M.I.V. Manejo integrado da traça-do-tomateiro no submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Resumos**. Piracicaba: SEB, 1993. p.631.

HICKEL, E.R.; VILELA, E.F.; LIMA, J.O.; CASTRO, T.M. Comportamento de acasalamento de *Scrobipalpula absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n.6, p.827-835, jun.1991.

- IMENES, S.L.D.; CAMPOS, J.B.; TAKEMATSU, A.P.; MYASTO, A.; SILVA, M.A.D.; CAMPOS, T.B. Controle químico da traça-do-tomateiro *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick, 1917). **Anais da Sociedade entomológica do Brasil**, v. 19, n.2, p.281-289, 1990.
- IMENES, S. L. D. , CAMPOS, T. B. , TAKEMATSU, A. P. , MATSUBARA, W.. Avaliação de inseticidas inibidores de crescimento no controle da Traça-do-Tomateiro, *Scrobipalpuloides absoluta* (MEYRICK, 1917) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Recife, 1991. **Resumos**. Recife: SEB, 1991. p.454.
- KAKAR, K.L.; SHARMA, J.P.; DOGRA, G.S. Feasibility of using *Trichogramma* spp. Against *Heliothis armigera* Hubner on tomato. **Biocontrol News and Information**, v. 12, n.3, p. 258, 1991.
- KNIPLING, E.F. Insect population supression by augmenting the number of parasites and predatores in crop ecossystems. In: The Basic principles of Insects Population Supression and Management. Washington: USDA, p. 135-197, 1979. (Agriculture Handbook, 512).
- LANGE, W.H. & BRONSON, L. Insect pest of tomatoes. **Ann. review Entomology**. v. 26, p.345-71, 1981.

LARRAIN, S. P. Eficacia de insecticidas y frecuencia de aplicacion basada en niveles poblacionales criticos de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) en tomates. **Agricultura Técnica**, v. 46, n. 3, p. 329-333, jul./sep. 1986.

LANGE, W.H. & BRONSON, L. Insect pest of tomatoes. **Ann. review Entomology**, v. 26, p. 345-371, 1981.

LEE, A.S.; CLARKE, B.S.; JENNER, D. W.; WILIAMSON. C.A. Cylochemical demonstration of the effects of the acilureas and diflubenzuron on the incorporation of chitin into insect cuticle. **Pesticide Science**, v. 28, p. 367-375, 1990.

LEITE, W.W.; REGO FILHO.; PERRUSO, J.C.; NASCIMENTO, F.N. do; FERREIRA, L.; CASSINO, P.C.R. Controle de *Liriomyza sativae* e de *Scrobipalpuloides absoluta* em tomateiro estaqueado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Resumos**. Piracicaba: SEB, 1993. p.519.

LEWIS, W.J.; GROSS, H.R.; PERKINS, W.D.; KNIPLING, E.F.; VOEGELÉ, J. Production and performance of *Trichogramma* reared on eggs of *Heliothis zea* and other hosts. **Environmental Entomology**, v.5, n.3, p. 449-452, 1976.

LI, L.Y. Research and utilization of *Trichogramma* in China. In: CHINESE ACADEMY OF SCIENCES-UNITED NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES JOINT SYMPOSIUM ON BIOLOGICAL CONTROL OF INSECTS, 1982. **Proceedings**, Science Press, 1984. P.204-223.

- LOPES, J.R.S.; PARRA, J.R.P.; JUSTI Jr.; OLIVEIRA, N.H. Metodologia para infestação artificial de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) em cana-de-açúcar visando estudos com *Trichogramma* spp. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 46, n.2, p. 375-390, 1989.
- LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H.; SIQUEIRA, W.J.; FONSECA, M.I.S. Seleção de linhagens de tomateiro resistentes a *Scrobipapula absoluta* (Meyrick). **Horticultura Brasileira**, v. 3, n.1, p.77, 1985.
- MADEIRA, R.M.; PICANÇO, M.C.; SILVA, E.A.; SILVA, D.J.H.; LOBO, A.P. Efeito do óleo mineral, espaçamento e controle químico sobre a incidência de *Scrobipalpuloides absoluta* (Lep.: Gelechiidae) em tomateiro tutorado verticalmente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., Caxambu, 1995, **Resumos**. Caxambu: SEB, 1995. p.664.
- MARQUES, I.M.R. Ação de *Bacillus thuringiensis* Berliner var. *kurstaki* sobre *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) e sua interação com o parasitóide *Trichogramma pretisum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Piracicaba, 1993. 78p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP.
- MARQUES, I.M.R. & ALVES, S.B. Influência de *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* na oviposição de *Scrobipalpuloides absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993, **Resumos**. Piracicaba: SEB, 1993. p.324.

- MOREIRA, J.O.T.; LARA, F.M.; CHURATA-MASCA, M.G.C. Ocorrência de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae) danificando tomate rasteiro em Jaboticabal/SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., Fortaleza, 1981. **Resumos**, Fortaleza: SEB, 1981. p.58.
- NAGAI, H. Nova praga do tomateiro. **O Estado de São Paulo. Suplemento agrícola**, São Paulo, 05 maio de 1982. p.6.
- NAKAME, I.J. & PASTRELLO, C.P. (Ed.). **AGRIANUAL 98** – Anuário estatístico da agricultura brasileira. Editora Argos Comunicação. São Paulo. 481p., 1998.
- OATMAN, E.R. & PLATNER, G.R. Effect of mass releases of *Trichogramma pretiosum* against lepidopterous pest on processing tomatoes in Southern California, with notes on egg population trends. **Journal of Economic Entomology**, v. 71, n. 6, p. 896-900, 1978.
- PARRA, J.R.P. Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro alternativo para produção de trichogramma. In: *Trichogramma* E O CONTROLE BIOLÓGICO APLICADO. Piracicaba: FEALQ, 1997. p.121-150.

PARRA, J.R.P. Potencial de uso de *Trichogramma* em culturas no Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 6., Rio de Janeiro, 1998, **Resumos**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ e EMBRAPA: 1998. p. 118.

PADILLA, R. ; ORTEGA, A.. Algunas Observaciones Sobre La biologiay el combate de la palomilla de la papa, *Gnorimoschema operculella*, en bajo. **Agricultura Técnica**. v. 2, p.126 - 132, 1964.

POVOLNY, D. On three neotropical species of Gnorimoschemini (Lep.: Gelechiidae) miming solanaceae. **Acta Uniersitatis Agriculturae Facultas Agronomica**, v. 2, p.379-393, 1975.

PRATISSOLI, D. Bioecologia de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, nas traças, *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick, 1917) e *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873), em tomateiro. Piracicaba, 1995. 135p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP.

QUIROZ, E.C. Nuevos antecedentes sobre la biologia de la polilla del tomate, *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick). **Agricultura Técnica**, v. 36, n. 2, p. 82-86, 1976.

- REGO FILHO, L.M. Eficiência de inseticidas no controle de *Liriomyza sativa* e de *Scrobipalpus absoluta* em tomateiro estaqueado. In: In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Resumos**. Piracicaba: SEB, 1993. p.349.
- SÁ, L.A.N.; Bioecologia de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, visando avaliar o seu potencial para controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) e *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) em milho. Piracicaba, 1991. 107p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP.
- SÁ, L.A.N. & PARRA, J.R.P. Efeito do número e intervalo entre liberações de *Trichogramma pretiosum* Riley no parasitismo e controle de *Helicoverpa zea* (Boddie), em milho. **Scientia Agricola**. v. 50, n.2, p. 355-359, out./dez.,1993.
- SCARDINI, D.M.B.; FERREIRA, L.R.; GALVEAS, P.A.O. Ocorrência de traça-do-tomateiro *Scrobipalpus absoluta* no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., Brasília, 1983. **Resumos**. Brasília: SEB, 1983, p.72.
- SMITH, S.M.; HUBBES, M.; CARROW, J.R. Factors affecting inundative releases of *Trichogramma minutum* Ril. Against the spruce budworm. **Journal of Applied Entomology**. v. 101, p.29-39, 1986.
- SOUZA, J.C. de; REIS, P.R.; GOMES, J.M.; NACIF, A.P.; SALGADO, L.O. **Traça-do-tomateiro, histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle**. Belo Horizonte, EPAMIG, 32p.,1983. Boletim, 2.

SOUZA, J. C. DE REIS, P. R. . **Traça do Tomateiro: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle.** Belo Horizonte, EPAMIG, 38p.,1992. Boletim. 38.

SOUZA, J. C. DE, REIS, P. R.. Eficiência do Inseticida Abamectin (Vertimec 18 CE) em combinação com óleo Mineral e Vegetal no Controle da Traça - do - Tomateiro, *S. absoluta* (Lep. , Gelechiidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Resumos.** Piracicaba: SEB, 1993. p.520.

STINNER, R.E.; RIGWAY, R.L.; COPPEDGE, J.R.; MORRISON, R.K.; DICKERSON Jr., W.A. Parasitism of *Heliothis* eggs after field releases of *Trichogramma* in cotton. **Environmental Entomology**, v. 3, p.497-500, 1974.

VAN DEN BERG, M.A.; NEWTON, P.J.; DEACON, V.E.; CRAUSE, C. Dispersal of *Trichogrammatoidea cryptophlebiae* (Hym.: Trichogrammatidae), an egg parasitoid of the false codling moth, *Cryptophebia leucotreta*. **Phytophylacta**, v.19, n.4, p.515-516., 1987.

VAN SCHELT, J. & RAVENSBERG, W.J. Some aspect on the storage and appliation of *Trichogramma maidis* in corn. In.: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITIDS, 3., San Antonio, 1990. Paris, INRA, 1991. p. 239-42. (Les Colloques de l'INRA, 56).

VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H. Utilização do parasitóide *Trichogramma pretiosum* no controle da traça-do-tomateiro em cultivo protegido de tomate.

Horticultura Brasileira, v. 14, n.2, p.223-25, 1996.