

unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Pós-Graduação em Agronomia

DO
UNESP
S
N

1210001281



1281

Ilha Solteira - SP

unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

CONTROLE BIOLÓGICO DA TRAÇA *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) E BROCA
PEQUENA *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) ATRAVÉS DE LIBERAÇÕES
INUNDATIVAS DO PARASITÓIDE *Trichogramma pretiosum* (Riley, 1879) NA
CULTURA DO TOMATE EM CULTIVO PROTEGIDO.

1210001281



HORACIO FRANCISCO FERREIRA FILHO
Engenheiro Agrônomo

Doc. 071/2002 - NPD 041

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉCN. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CIRCULAÇÃO	DATA DE TOMBO
06.05.02	30.05.02
RECEBIMENTO	TOMBO
<i>Ailza</i>	<i>Te. 1281</i>
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
<i>Horacio autor R\$ 10,00</i>	<i>F383c</i>

Orientador – Prof. Dr. Shizuo Seno

Co-Orientador – Prof. Dr. Geraldo Papa

sup - 169268
sup - 54185

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia
de Ilha Solteira - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho" para obtenção do título de
Mestre em Agronomia, Área de Concentração:
Sistemas de Produção.

ILHA SOLTEIRA
Estado de São Paulo – Brasil
Fevereiro – 2002



Ferreira Filho, Horacio Francisco

F383c Controle biológico da traça *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) e broca pequena *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) através de liberações inundativas do parasitóide *Trichogramma pretiosum* (Riley, 1879) na cultura do tomate em cultivo protegido / Horacio Francisco Ferreira Filho. — Ilha Solteira, 2002
x, 44p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração : Sistema de Produção Vegetal

Orientador: Shizuo Seno

Co-Orientador: Geraldo Papa

Bibliografia: p.28-44

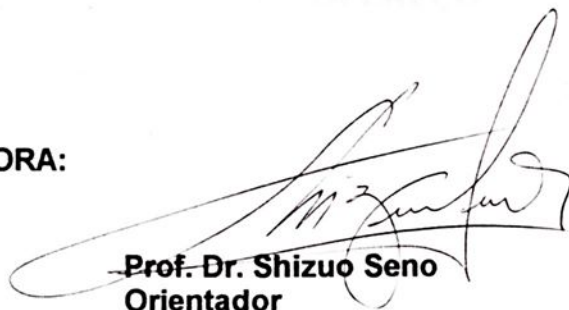
1. Controle biológico 2. Tomate-Doenças e pragas-Controle biológico

**"CONTROLE BIOLÓGICO DA TRAÇA *Tuta absoluta*
(Meyrick, 1917) E BROCA PEQUENA *Neoleucinodes
elegantalis* (Guenée, 1854) ATRAVÉS DE
LIBERAÇÕES INUNDATIVAS DO PARASITÓIDE
Trichogramma pretiosum (Riley, 1879) NA CULTURA
DO TOMATE EM CULTIVO PROTEGIDO"**

HORÁCIO FRANCISCO FERREIRA FILHO

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DO CAMPUS
DE ILHA SOLTEIRA – UNESP COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM AGRONOMIA**

COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. Dr. Shizuo Seno
Orientador



Prof.ª Dr.ª Mariângela da Silva Guajará



Prof. Dr. Sérgio Luís de Carvalho

**Ilha Solteira – SP
Fevereiro de 2002**

Agradeço a Deus,

pela oportunidade e persistência diante dos obstáculos no decorrer do curso.

A minha irmã Ana Paula, cunhado Luís Marcelo, namorada Suleima pelo
incentivo, apoio, carinho, compreensão e amor

OFEREÇO

Aos meus pais

pela educação, firmeza e incentivo

DEDICO



AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Shizuo Seno, do Departamento de Fitotecnia da FEIS/UNESP, pela orientação, competência, amizade, apoio, ensinamentos e confiança na minha formação.

Ao Prof. Dr. Geraldo Papa, do Departamento de Biologia da FEIS/UNESP, pela orientação, competência, amizade, apoio, ensinamentos, compreensão e confiança na minha formação.

Ao Prof. Dr. José Roberto Postali Parra, Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, da ESALQ/USP de Piracicaba-SP, pelo fornecimento dos parasitóides para a realização da pesquisa.

Ao Prof. Dr. Sérgio Luís de Carvalho, Departamento de Biologia da FEIS/UNESP, pela cessão do laboratório para realização de parte dos experimentos.

Ao funcionário Heraldo Negri de Oliveira, pela colaboração na entrega dos parasitóides.

Aos funcionários e estagiários da Entomologia, pelos auxílios prestados.

Aos funcionários do Pomar da FEIS/UNESP pelos auxílios na condução dos experimentos.

Ao bibliotecário João Josué e demais funcionários da biblioteca da FEIS/UNESP, pela amizade, auxílio, colaboração e revisão das referências bibliográficas.

Aos professores do curso de Pós-Graduação pelos ensinamentos e apoio recebidos durante o curso.

Aos amigos Alessandra Moreira, Maria Luiza, Maria Cristina, Ananda Virgínia, Maria Marta, Débora Pires, Cláudio Ricardo, Cristiane dos Santos, Fernando Galoro, Zigomar Menezes, Fabiano, Cassiano, Ary Carneiro, Simão, Simone e Sônia pela cooperação, incentivo e companheirismo.



Aos amigos Edson e Geovane pela amizade e agradável convívio na república.

À amiga Sônia Maria Nalesso Marangoni Montes pelo incentivo e orientação no decorrer do curso.

A todos os colegas do CPG, pela convivência no decorrer do curso.

A FEPISA pela concessão de bolsa de estudos.



SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO.....	ix
SUMMARY.....	x
I. INTRODUÇÃO.....	01
II. REVISÃO DE LITERATURA.....	04
III. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1 Caracterização da área experimental.....	15
3.2. Caracterização e condução do experimento.....	15
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1-Avaliação de danos causados por <i>Neoleucinodes elegantalis</i> em frutos.....	20
4.2-Avaliação de danos causados por <i>Tuta absoluta</i> em folíolos.....	24
V. CONCLUSÕES.....	27
VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28



LISTA DE FIGURAS

Figura nº	Página
1. Detalhe superior da casa de vegetação mostrando divisão com tela anti-afídica.....	16
2. Detalhe da fixação do copo descartável para liberação de adultos de <i>Trichogramma pretiosum</i> na planta de tomate.....	18
3. Porcentagem de frutos de tomate danificados pela broca em cada tratamento, após a 3ª, 4ª e 5ª liberação semanal de <i>Trichogramma pretiosum</i>	23
4. Porcentagem de folíolos de tomate danificados pela traça em cada tratamento, após a 3ª, 4ª e 5ª liberação semanal de <i>Trichogramma pretiosum</i>	26



LISTA DE TABELAS

TABELA	PÁGINA
1. Número de parasitóides, <i>T. pretiosum</i> , liberados em cada tratamento por semana na cultura do tomate, para controle de <i>T. absoluta</i> e <i>N. elegantalis</i>	17
2. Efeito de liberações inundativas de <i>T. pretiosum</i> no controle da broca, <i>N. elegantalis</i> , em cultivo protegido na cultura do tomate, em cada época de avaliação. Número de frutos danificados pela broca por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, julho/2000.	22
3. Efeito de liberações inundativas de <i>T. pretiosum</i> no controle da traça, <i>Tuta absoluta</i> , em cultivo protegido, na cultura do tomate, em cada época de avaliação. Número de folíolos atacados pela traça por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, julho/2000.....	25



FERREIRA FILHO, H.F. Controle biológico da traça *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) e broca pequena *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) através de liberações inundativas do parasitóide *Trichogramma pretiosum* (Riley, 1879) na cultura do tomate em cultivo protegido.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar, em cultivo protegido, a eficiência de liberações inundativas do parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum*, e a quantidade adequada de parasitóides a serem liberados, no controle da traça, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) e broca pequena, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854), na cultura do tomate. O trabalho foi desenvolvido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia-UNESP, Campus de Ilha Solteira, SP. O experimento consistiu de liberações inundativas do parasitóide de ovos *T. pretiosum* em proporções que variaram de 3240 a 6480 por casa de vegetação, sendo uma liberação por semana, totalizando 5 liberações. Foi verificado que liberações inundativas do parasitóide *T. pretiosum*, na ordem de 4.860 parasitóides por casa de vegetação, através de 5 liberações, sendo uma por semana, mostravam redução significativa de danos da broca, *N. elegantalis*, em frutos do tomateiro, mantendo-os em 7% no final das liberações e redução significativa de danos da traça *T. absoluta*, em folíolos do tomateiro, proporcionando, em média 60% de controle da praga ao longo do período de liberações. O emprego do parasitóide de ovos, *T. pretiosum*, é viável como parte integrante do manejo da broca, *N. elegantalis*, e traça, *T. absoluta*, consideradas as principais pragas da cultura do tomate.

Palavras-chave: tomate, casa de vegetação, *Trichogramma pretiosum*, *Tuta absoluta*, *Neoleucinodes elegantalis*

FERREIRA FILHO, H.F. Biological control of the *Tuta absoluta* moth (Meyrick, 1917) and the *Neoleucinodes elegantalis* small tomato borer (Guenée, 1854) through the *Trichogramma pretiosum* parasitoid (Riley, 1879) in inundative releases at the tomato grown in a greenhouse.

SUMMARY

The proposal of the following study it was to test the efficacy of the *Trichogramma pretiosum* eggs parasitoid in a greenhouse under appropriate amount and inundative release control to reduce the *Tuta absoluta* moth and *Neoleucinodes elegantalis* small tomato borer, at the tomato plantation. The field work took place at the Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia-UNESP, Campus de Ilha Solteira, SP. The experiment consisted in inundative releases of *Trichogramma pretiosum* eggs parasitoid in proportions among 3240 to 6480 eggs parasitoids per greenhouse, one time a week for 5 times. It was observed in inundative releases of the *Trichogramma pretiosum* parasitoid at 4860 parasitoids per greenhouse one time a week for 5 times, there was significant regressions relating to the *Neoleucinodes elegantalis* small tomato borer damage in tomato fruit, keeping the small tomato borer in 7% at the end of releases and significant regression of moth damage in tomato leaflet, helping in 60% the plague control during the experiment period. The use of *Trichogramma pretiosum* eggs parasitoid it is considerable as part of the small tomato borer management and moth, considerate as the main plague of the tomato culture.

Key words: Tomato, greenhouse, *Trichogramma pretiosum*, *Tuta absoluta*, *Neoleucinodes elegantalis*



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 plantada no país, atinge cerca de 60 mil ha e a produção anual é de 2,6 milhões de toneladas, ocupando, atualmente, o nono lugar na produção mundial de tomates (NAKAMAE & PASTRELLO, 1999). Nos últimos anos, a produção de tomate sob cultivo protegido tem aumentado significativamente, principalmente em regiões e épocas do ano onde as condições climáticas não são favoráveis ao seu cultivo. Essa prática de cultivo permite obter produto de melhor qualidade, precocidade da colheita, e proporciona ao produtor uma opção de produção na entressafra com a possibilidade de alcançar maior retorno, entre várias outras vantagens. Estima-se que a área coberta por plástico na agricultura brasileira seja de aproximadamente 2.000 ha, com um crescimento anual em torno de 30%.

Dentre as pragas que danificam a cultura, destacam-se a traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) e a broca pequena, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) como as principais. *T. absoluta* 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).

A broca pequena, *N. elegantalis* ocorre, segundo GRAVENA (1984), na fase de frutificação, reduzindo diretamente a produção de frutos. A mariposa deposita seus ovos nos frutos, junto ao cálice ou mesmo sob as sépalas. Após alguns dias nascem as lagartinhas que procuram penetrar no fruto através da película, permanecendo no interior do mesmo por 30



dias, em média, deixando os frutos atacados com a polpa destruída e totalmente imprestáveis para o consumo ou industrialização. Segundo GALLO et al. (1988) a broca pequena é o principal problema da cultura, podendo causar prejuízos que chegam a representar 45% da produção.

O controle mediante o emprego de defensivos químicos tem sido a alternativa mais empregada no controle a estas pragas, entretanto, os inseticidas convencionais como piretróides, carbamatos ou organofosforados não têm 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).

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.

A possibilidade do sucesso do uso de parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma* em programas de controle biológico foi vislumbrada através do trabalho de FLANDERS (1927), que demonstrou ser possível criá-los no hospedeiro alternativo *Sitotroga cerealella* (Oliver, 1819), propiciando um grande avanço na criação desse parasitóide em larga escala.

São realizadas, atualmente, liberações inundativas (Controle Biológico Aplicado) de várias espécies de *Trichogramma*, em 25 países, totalizando cerca de 7.445.118 ha.

Devido ao grande número de pesquisadores envolvidos com *Trichogramma* no mundo, tem havido um avanço tecnológico bastante rápido nas diversas áreas de pesquisa com este parasitóide, desde técnicas de armazenamento de ovos dos hospedeiros alternativos (HU & XU, 1988; MORRISON, 1985; SCHMIDT, 1991), mecanização da produção massal (LU, 1988; NIKONOV et al., 1991; VOPLY & GONTCHARUK, 1991), produção "in vitro"



(DAÍ *et al.*, 1988; GRENIER & BONNOT, 1988; LI *et al.*, 1988; DAÍ *et al.*, 1992; PARRA & CÔNSOLI, 1992; CÔNSOLI, 1993), formas de armazenamento e transporte do parasitóide (BOUSE & MORRISON, 1985; SMITH *et al.*, 1990), bem como em sistemas e formas de liberação (NAVARRO, 1988; HOPE *et al.*, 1990; SMITH *et al.*, 1990; GARCIA & JIMÉNEZ, 1992)

Na América do Sul, a utilização de *Trichogramma* na cultura de tomate tem sido pesquisada visando ao controle da traça *T. absoluta* (Meyrick, 1917), especialmente na Colômbia e Brasil (LOO & AGUILERA, 1983; NAVARRO, 1988; GARCIA, 1991; FARIA JÚNIOR, 1992; GARCIA, 1992; HAJI, 1992; MARQUES, 1993; GARCIA, 1994; PAPA, 1998).

No Brasil, 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, associados 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 JÚNIOR, 1992; HAJI, 1992).

O presente trabalho tem por objetivo estudar, em condições de ambiente protegido, a eficiência de liberações inundativas do parasitóide de ovos *T. pretiosum*, na cultura do tomate, e a quantidade adequada de parasitóides a serem liberados, no controle de *T. absoluta* e *N. elegantalis*, consideradas as duas principais pragas do tomateiro.



2 – REVISÃO DE LITERATURA

O tomate, *Lycopersicon esculentum*, pertence à família Solanaceae e encontra-se entre as olerícolas mais cultivadas no país. O cultivo do tomate passa, atualmente, por um processo amplo e intenso de modernização, levando a significativos ganhos de produtividade com a introdução de novas variedades e híbridos, culminando com o crescimento do número de produtores especializados, detentores de tecnologia para produção em sistemas mais compatíveis com a moderna agricultura, como a utilização de técnicas de controle biológico dentro dos programas de manejo de pragas e o cultivo em ambientes protegidos (NAKAMAE & PASTRELLO, 1999).

Dentre as principais pragas da cultura, encontra-se a traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) 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).

No Brasil, a traça 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 do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Pernambuco, Minas Gerais e Brasília (GIUSTOLIN, 1991, MARQUES, 1993).

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 são semelhantes aos da traça *T. absoluta*. Recomendam a



amostragem em 2m de rua para cada hectare, contando-se o número de minas da traça em folhas. Os autores sugerem que sejam vistoriadas 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 et al. (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 foi 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.

No Estado de São Paulo, onde a traça tem causado danos significativos nas principais regiões produtoras de tomate, foi desenvolvida uma estratégia de controle através da utilização de *T. pretiosum*, em condições de campo, estudando-se a eficiência de liberações inundativas de *T. pretiosum*, através da determinação do nível de parasitismo, quantidade adequada de parasitóides liberados e sua associação com modernos inseticidas. A estratégia consistiu 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) e 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. Os resultados mostraram que o controle integrado da traça-do-tomateiro, 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 (PAPA, 1998).

Na Colômbia, o manejo da *T. absoluta*, realizado através da integração de medidas de controle biológico, microbiológico, físico, mecânico e químico, permitiu transformar este microlepidóptero 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 *Phithorimaea 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 se observou 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 *B. 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 *B. 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%.

Embora os programas de controle biológico da traça estejam se desenvolvendo com sucesso, um outro lepidóptero praga, a broca pequena, *Neoleucinodes elegantalis*, ocorre freqüentemente atacando frutos do tomateiro em várias regiões de plantio, trazendo dificuldade aos produtores devido à ineficiência no controle dos inseticidas utilizados, causado, provavelmente pelo desenvolvimento de resistência.

Até 1948, a “broca-pequena-do-tomate” era conhecida como *Leucinodes elegantalis* Guenée, 1854 (Lepidoptera: Pyraustidae) (RODRIGUES FILHO, 2000). Entretanto, CAPPS (1948), após revisão das espécies americanas, criou o gênero *Neoleucinodes* propondo *N. elegantalis* (Guen., 1854) como nova combinação e genótipo. Além desta espécie, o gênero incluiu outras quatro, todas com ocorrência no Brasil: *N. imperialis* (Guen.); *N. dissolvens* (Dyar); *N. prophetica* (Dyar) e *N. torvis* n. sp.

N. elegantalis apresenta ampla distribuição na região neotropical, ocorrendo em: Cuba, Porto Rico, Jamaica, Granada, Trinidad, México, Guatemala, Costa Rica, Panamá, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, Guiana Inglesa, Guiana Francesa, Brasil, Paraguai e Argentina (ARAÚJO, 1948; CAPPS, 1948).

No Brasil, KOGAN (1964) afirmou que a espécie estaria disseminada em todas as regiões do país, sendo encontrada, segundo SILVA *et al.* (1967), no seguintes Estados: Ceará, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo.

GALLO *et al.* (1988) descrevem os adultos dessa praga como sendo mariposas da Ordem Lepidoptera, família Pyralidae, com asas brancas e transparentes, apresentando manchas irregulares de cor castanha nas asas anteriores.

Como hospedeiros, a “broca-pequena-do-tomate” tem registros unicamente na família Solanaceae, cultivados ou silvestres (RODRIGUES FILHO, 2000).

Nos cultivados, além do tomate (*L. esculentum*) encontra-se também na berinjela (*Solanum melongena*), no jiló (*S. racemiflorum*) e no pimentão (*Capsicum annum*) (HAMBLETON, 1935; TOLEDO, 1948; BIEZANKO *et al.*, 1949; ROBBS, 1962; SILVA *et al.*, 1967).

Em relação as solanáceas silvestres, *N. elegantalis*, na Venezuela, foi assinalada em *S. hirsutum* e *Cyphomandra betaceae* (tomateiro arbóreo ou francês) (ANGELES, 1963). No Brasil, foi em *S. aculeatissima* (arrebenta-cavalo); *S. ciliatum* (juá vermelho); *S. palinacanthum* (juá amarelo grande); *S. reflexum* (juá amarelo pequeno); *S. sisymbriifolium* (juá doce) e *S. variable* (jurubeba) (SILVA *et al.*, 1967).

TOLEDO (1948) pesquisando a incidência da broca sobre os juás, chegou a admitir que a distribuição geográfica do inseto e a dos juás, mantém entre si íntima relação.

A sua constatação no Brasil ocorreu em 1922 no Ceará (COSTA LIMA, 1950), e por se tratar de uma das principais pragas da tomaticultura, já foi responsável pela condenação da exportação de tomates brasileiros para a Argentina (LEPAGE, 1944).

Segundo BARBOSA & FRANÇA (1980) a broca pequena do tomateiro, danifica diretamente o produto a ser comercializado, exigindo vigilância constante na cultura para a prevenção do seu ataque.

As perdas causadas pela broca pequena são evidenciadas por ocasião da colheita, quando os frutos ficam imprestáveis para o consumo. Inicialmente as mariposas depositam os ovos nos frutos novos junto ao cálice, ou mesmo sob as sépalas. Após a eclosão, as lagartas penetram nos frutos danificando-os totalmente. Essas lagartas apresentam coloração rosada, e apenas se percebe o orifício de saída, quando os frutos iniciam o processo de maturação. A

broca requer proteção constante da cultura com inseticidas, desde o surgimento dos primeiros frutos (GALLO et al., 1988, BERTOLOTI et al., 1976 e FRANÇA et al., 1985).

Segundo CAVALCANTE (1970) a porcentagem de frutos danificados pela broca pode atingir altos índices, tendo sido já constatado 60 a 75% de infestação, principalmente nos meses de abril a junho.

Além dos danos à produção de frutos comercializáveis, frutos atacados pela broca apresentam o poder germinativo de suas sementes reduzido. SALES et al. (1978) demonstraram que sementes de frutos danificadas pela broca não devem ser utilizadas para novos plantios, pois há uma redução média de 68,2% no poder germinativo, resultados estes obtidos com a cultivar Floradel.

Mesmo com o emprego de modernos inseticidas, o controle da broca pequena é difícil, devido ao fato de a larva desenvolver-se no interior do fruto, ficando, portanto, protegida do contato direto com o produto; porém, nem por isso, tal controle deixa de ser utilizado pelos tomaticultores, não raras as vezes indiscriminadamente, podendo causar sérios problemas à saúde humana (MOREIRA et al., 1985).

O primeiro inseticida utilizado para controle de *N. elegantalis* foi o Arseniato de Cálcio (MONTE, 1933). Posteriormente, MONTE (1934) reconhecendo a nulidade de pulverizações em frutos broqueados, recomendou o uso do Arseniato de chumbo de forma preventiva.

MARICONI (1958) relatou sobre a dificuldade no controle químico da broca, onde, com freqüência, os resultados obtidos eram parciais ou nulos em grandes infestações. BERTOLOTI et al. (1976) criticaram os inseticidas usados até então, dividindo-os em duas categorias: os ineficientes e os impróprios devido à elevada ação residual.



Mais recentemente, os pesquisadores MOREIRA *et al.* (1985) afirmaram que, mesmo com o emprego dos modernos inseticidas, o controle da broca do tomate continuava difícil devido aos seus hábitos, principalmente quando ocorria em grandes infestações (REIS *et al.*, 1989).

De acordo com PAZINI *et al.* (1989) o número elevado de pulverizações com inseticidas de amplo espectro que vem sendo aplicado na cultura de tomate estaqueado (40 pulverizações por ciclo) onera o custo de produção e acarreta problemas como ressurgência, aparecimento de novas pragas secundárias e evidência de resistência em algumas dessas pragas.

LEIDERMAN & SAUER (1953) compararam as infestações ocorridas no interior do Estado de São Paulo com as da capital e concluíram que no interior o pico de danos ocorria de abril a julho, enquanto que na cidade a maior incidência se observava em maio, julho e setembro. No entanto, no município de Campinas, aqueles autores constataram a presença da broca o ano inteiro, com condições mais favoráveis nos meses mais frios maio-julho (GOMES, 1959).

Para a broca pequena, *N. elegantalis*, as pesquisas com controle biológico, através da utilização de parasitóides de ovos, são ainda incipientes.

Os primeiros passos para o controle biológico da broca-pequena-do-tomate, foram dados por Jaumirez Gomes e Américo Gonçalves, em 1946, no Estado do Rio de Janeiro, na Estação Fitossanitária do Departamento de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura. Em suas instalações foram produzidos os parasitóides de ovos *T. minutum* para, inicialmente, serem distribuídos para o controle de *N. elegantalis* no antigo Distrito Federal e Baixada Fluminense. Posteriormente, os parasitóides foram fornecidos para outras regiões, em especial para o município de Campos- RJ e o Estado de Sergipe, visando, também, o controle



da broca da cana, *Diatraea saccharalis*. Entretanto, o projeto foi interrompido devido à cessão forçada das instalações e laboratórios ao Centro Pan-Americano de Febre Aftosa (GOMES & GONÇALVES, 1946; GOMES, 1949; GOMES, 1953; MORAES, *et al.*, 1983).

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) pode ser aplicado no tomateiro como alternativa para reduzir o número de aplicações de inseticidas e minimizar problemas de intoxicação do produtor, poluição do meio ambiente e intoxicação do consumidor (GRAVENA, 1984).

São realizadas, atualmente, liberações inundativas (Controle Biológico Aplicado) de várias espécies de *Trichogramma*, em diversos países, em áreas variáveis (hectares), podendo-se citar: Rússia (5.100.000); China (1.200.000); EUA (345.000); Colômbia(241.000); Peru (218.700); Filipinas (200.000); Bulgária (41.000); Irã (35.445); Taiwan (19.580); Índia (14.500); França (10.132); Alemanha (5.110); Suíça (4.000); África do Sul (2.500); Honduras (2.018); Egito (1.880); Bolívia (1.500); Brasil (1.450); Portugal (500); Uruguai (300); Áustria (280); Malásia(163); Romênia (40); Grã Bretanha (10) e Itália (10) (LI, 1984; RIDGWAY & MORRISON, 1985; VOEGELÉ, 1988; CADAPAN, 1988, PARRA *et al*, 1987; ALBA, 1991; NIKONOV *et al*, 1991; GARCIA, 1991; BASSO & MOREY, 1991; BERGER, 1991; CIOCHIA, 1991; FARIA JÚNIOR, 1992; HASSAN, 1993 e 1994).

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, ainda, em controle de 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 pêsego, a goiaba, etc.

3.3. Caracterização e condução do experimento

O experimento foi conduzido em duas casas 2 m x 2 m x 2 m, com 4 plantas de tomate por casa, totalizando 8 plantas por tratamento. As plantas foram cultivadas em vasos de 10 L, com substrato composto por terra e esterco de vaca, e irrigadas com água da rede pública. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com temperatura média de 25°C e umidade relativa de 60%. As plantas foram avaliadas semanalmente, observando-se a presença de pragas e predadores. Os dados foram coletados e analisados estatisticamente, utilizando-se o teste de Tukey (1955) para comparação de médias. Os resultados foram apresentados em tabelas e gráficos.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área experimental

O presente projeto foi desenvolvido na área experimental da Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Ilha Solteira – município de Ilha solteira - SP, situada, aproximadamente, na latitude 22° 25' S, longitude 51° 22' W e altitude de 310 m, no período de março a julho de 2000.

O clima caracteriza-se como subúmido, com pouca deficiência hídrica, megatérmico e com calor bem distribuído durante o ano, com estiagem no inverno, média anual de temperatura em torno de 24,1° C e precipitação média anual de 1400 mm. O solo do local foi classificado como Podzólico Vermelho Escuro, Tb, Eutrófico, Abrúptico, A Chernozêmico, Textura Média/Argilosa (CARVALHO et al., 1989).

3.2. Caracterização e condução do experimento

A cultura do tomate foi conduzida em 2 casas de vegetação tipo “arco”. Cada casa de vegetação foi dividida ao meio com tela anti-afídica (Figura 1), totalizando 4 casas de vegetação com dimensões de 5,40 x 15,0 m, pé direito de madeira com 2,8m de altura, com teto construído com canos de aço galvanizado, cobertas com plástico transparente de 75 micra na parte superior e tela tipo “sombrite” nas laterais. A semeadura (18/02/00) de tomate Híbrido Raisa N foi feita em bandejas de poliestireno com 128 células, utilizando-se substrato comercial. Quando as mudas atingiram o estágio de duas folhas definitivas, foram transplantadas (16/03/00) na mesma época, 2 plantas por cova em espaçamento de 1m



entrelinhas e 0,6m entre covas. Cada casa de vegetação constou de um tratamento, com 90 plantas mantidas sob irrigação por gotejo e sendo realizada três irrigações por dia. A condução da planta foi feita com haste única, tutorada em estaca vertical, com desbrota das ramificações axilares e sem a realização da desbrota da gema apical. A adubação de plantio foi realizada com 10 kg de termofosfato, 12 kg de sulfato de amônio, 150 kg de super simples e 12 kg de cloreto de potássio feita à lanço, distribuídos igualmente nas casa de vegetação utilizando-se 280 g/m² e incorporada em área total, e no sulco utilizando 250 g/m linear. A adubação de cobertura foi de 14 kg de nitrato de potássio e 9 kg de uréia, parcelados em 3 vezes e aplicadas via fertirrigação. Aos 60 dias após o transplante das mudas, foram iniciadas as liberações de adultos recém-emergidos de *Trichogramma pretiosum*.



Figura 1 - Detalhe superior da casa de vegetação mostrando divisão com tela anti-afídica.

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

As quantidades de parasitóide liberadas em cada casa de vegetação (tratamento) estão expressas na Tabela 1.

Tabela 1. Número de parasitóides, *T. pretiosum*, liberados em cada tratamento por semana na cultura do tomate, para controle de *T. absoluta* e *N. elegantalis*.

Tratamento	Número de parasitóides por tratamento/semana	Total de parasitóides liberados em 5 semanas
1- Testemunha	—	—
2- <i>T. pretiosum</i>	3240	16200
3- <i>T. pretiosum</i>	4860	24300
4- <i>T. pretiosum</i>	6480	32400

A obtenção do número de parasitóides a serem liberados foi adaptado do trabalho realizado por PAPA (1998), que obteve 84 % de eficiência de controle da traça *Tuta absoluta*, em pesquisa com tomate rasteiro em nível de campo.

Nos tratamentos 2, 3 e 4 foram realizadas 5 liberações por tratamento, sendo uma por semana. Para a distribuição dos parasitóides foram utilizadas cartelas contendo adultos recém emergidos de ovos do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) parasitados pelo *T. pretiosum*. As cartelas com os ovos parasitados foram colocadas em copos plásticos descartáveis (6,5 X 7,0 cm). Os copos foram 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 foi realizada após a constatação, através de observação visual, da emergência de cerca de 80% dos adultos. Os copos foram distribuídos uniformemente em cada casa de vegetação, através de pontos equidistantes, fixando-os nos

ramos das plantas com auxílio de elástico (Figura 2). Imediatamente após a fixação de cada copo, o filme plástico foi retirado 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 liberação de parasitóides. Para o controle de doenças foram aplicados fungicidas cúpricos, de acordo com a necessidade, três dias antes ou após às liberações dos parasitóides.



Figura 2 - Detalhe da fixação do copo descartável para liberação de adultos de *T. pretiosum*, na planta de tomate.

As avaliações foram realizadas através da contagem do número de folíolos atacados pela traça e frutos danificados pela broca, encontrados em um total de 40 plantas examinadas (danos de traça nos folíolos) e 100 frutos no início do estágio de maturação (danos da broca), coletados em cada tratamento. As coletas foram realizadas subdividindo-se a área total de cada casa de vegetação em 4 sub-áreas de igual tamanho, examinando-se os folíolos de 10 plantas e 25 frutos ao acaso em cada sub-área (parcela). Nas plantas foram feitas contagens do número de folíolos atacados pela traça. Os frutos foram coletados aleatoriamente e

transportados ao laboratório para contagem dos que estavam danificados por *N. elegantalis*. As avaliações dos frutos foram feitas cortando-os em quatro partes iguais para, dessa forma, observar a presença ou danos das pragas.

Os resultados foram submetidos à análise de variância através do teste F, comparando-se as médias pelo teste de Duncan (5%). Para o processamento das análises, os dados originais foram transformados em raiz de $\times + 0,5$. As porcentagens de eficiências foram calculadas através da fórmula de ABBOTT (1925).



4-RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1-Avaliação de danos causados por *Neoleucinodes elegantalis* em frutos

Pela análise dos resultados referentes aos danos produzidos pela broca em frutos do tomateiro verificou-se que, na avaliação realizada 6 dias após a terceira liberação de parasitóides, nenhum dos tratamentos diferiram significativamente da testemunha. Entretanto, numericamente o tratamento 3 (4860 parasitóides/casa de vegetação/semana) alcançou eficiência de controle da *N. elegantalis* de 58,8%, correspondendo a 14% de frutos danificados. O tratamento 2 e 4 (3240 e 6480 parasitóides/casa de vegetação/semana) alcançaram eficiência de controle da *N. elegantalis* de 38% e 23,5% , correspondendo a 21% e 26% de frutos danificados. Na avaliação realizada 4 dias após a quarta liberação de parasitóides os tratamentos 2 e 4 (3240 e 6480 parasitóides/casa de vegetação/semana) não diferiram significativamente da testemunha e não diferiram entre si, alcançando eficiências de controle da *N. elegantalis* de 25%, correspondendo a 9% de frutos danificados. O tratamento 3 (4860 parasitóides/casa de vegetação/semana) diferiu significativamente da testemunha e não diferiu significativamente dos tratamentos 2 e 4. A eficiência de controle da broca para o tratamento 3 alcançou 66,6%, correspondendo a uma porcentagem de frutos danificados de 4%, enquanto que, no tratamento testemunha os frutos danificados alcançaram 12%. Pôde-se verificar que na avaliação realizada 6 dias após a quinta liberação dos parasitóides o tratamento 2 (3240 parasitóides/casa de vegetação/semana) diferiu significativamente da testemunha alcançando 64,7% de eficiência de controle da *N. elegantalis*, correspondendo a 6% de danos nos frutos, enquanto que no tratamento testemunha os danos atingiram 17%. Os tratamentos 3 e 4 (4860 e 6480 parasitóides/casa de vegetação/semana) não diferiram



significativamente entre si e alcançaram eficiências de controle da *N. elegantalis* de 58,8 e 52,9%, correspondendo a 7 e 8 % de frutos danificados, respectivamente (Tabela 2).

Na figura 3 observa-se os resultados de frutos danificados pela broca nas três avaliações realizadas. Verificou-se que, apesar do decréscimo (em todos os tratamentos) de dano na quarta avaliação, houve um aumento da porcentagem de dano na testemunha na 5ª liberação. Essa queda brusca na porcentagem de dano da quarta liberação em relação à terceira liberação ocorreu, provavelmente, devido a alta infestação de *N. elegantalis* antes de iniciar a liberação de *Trichogramma pretiosum*, a retirada dos frutos que encontravam-se no solo aumentando o potencial de inóculo e também a retirada dos próprios frutos para contagem dos danos. Pode se observar na quinta liberação um grande aumento da porcentagem de dano na testemunha, mantendo baixa a porcentagem de dano nos demais tratamentos, mostrando assim, eficácia do *T. pretiosum* no controle da broca. Observou-se que ocorreu um aumento significativo do controle da broca, porém não proporcional, entre os tratamentos com liberações de *T. pretiosum*, quando o número de parasitóides aumentou. 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 índice de parasitismo 3,7 vezes maior no tratamento com maior número de parasitóides liberados, em relação ao tratamento testemunha. PAPA (1998) não obteve aumento proporcional no parasitismo quando o número de parasitóides liberados aumentou cerca de 100%. 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. SALAS et al. (1991) obtiveram valores de parasitismo de *N. elegantalis* na ordem de 9,8% em ovos encontrados entre o cálice e o fruto, 19,15 quando encontrado sobre o fruto, e sendo maior quando colocados sobre o cálice propriamente dito (19,23%). Nos ovos colocados sobre o pedúnculo o parasitismo foi 0%.

Tabela 2. Efeito de liberações inundativas de *T. pretiosum* no controle da broca, *N. elegantalis*, em cultivo protegido na cultura do tomate, em cada época de avaliação. Número de frutos danificados pela broca por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, julho/2000.

TRAT	N.º de <i>T. pretiosum</i> liberados por semana	6* daa/3ª liberação		4* daa/4ª liberação		6* daa/5ª liberação	
		Frutos danificados (%)	% E	Frutos danificados (%)	% E	Frutos danificados (%)	% E
Testemunha	----	34 a	----	12 a	----	17 a	----
<i>T. pretiosum</i>	3240	21 a	38	9 ab	25,0	6 b	64,7
<i>T. pretiosum</i>	4860	14 a	58,8	4b	66,6	7 ab	58,8
<i>T. pretiosum</i>	6480	26 a	23,5	9 ab	25,0	8 ab	52,9
		CV: 30,24		CV: 22,41		CV: 26,88	

Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan, em nível de 5% de probabilidade.

* Dias após a liberação dos parasitóides

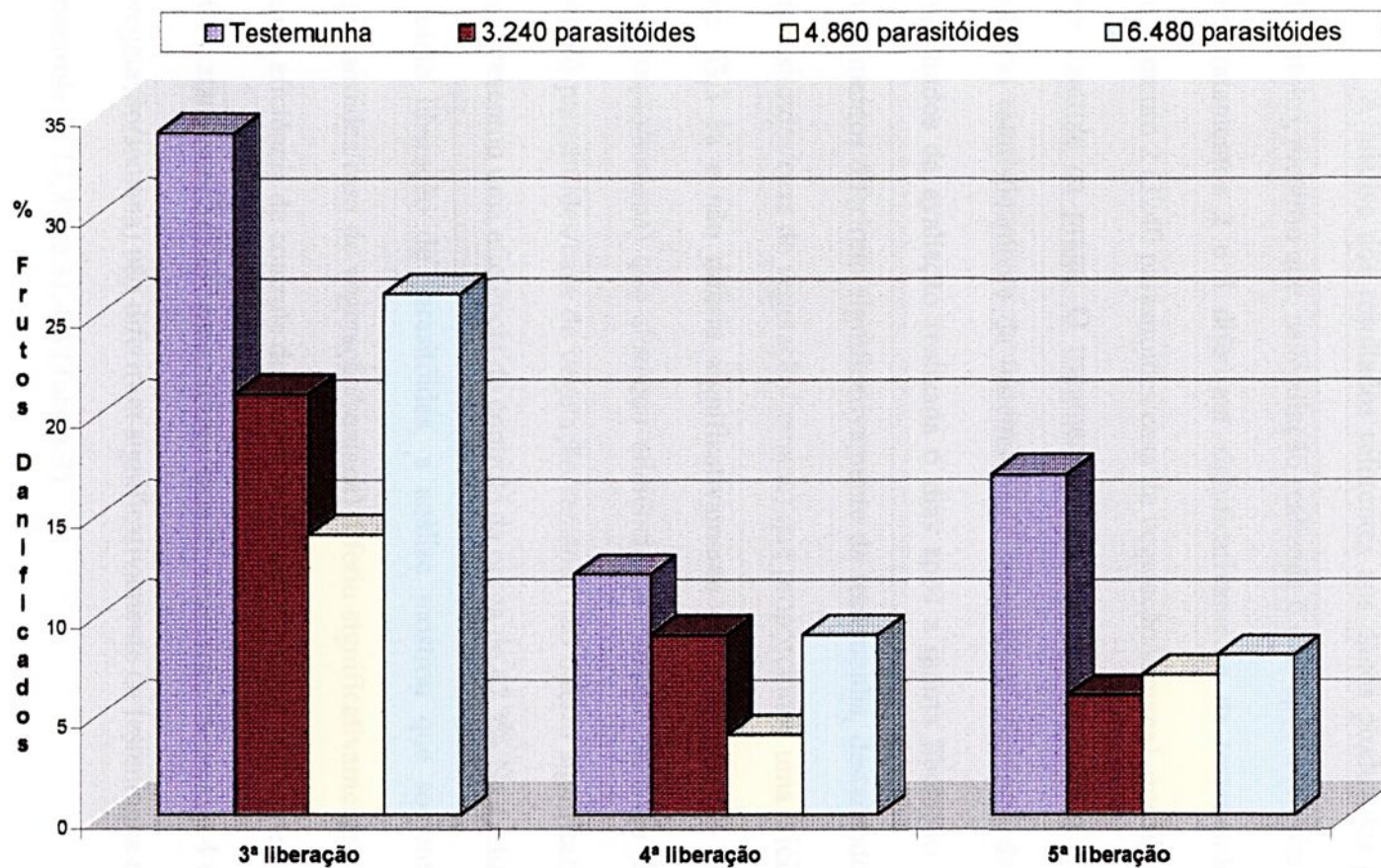


FIGURA 3. Porcentagem de frutos de tomate danificados pela broca em cada tratamento, após a 3ª, 4ª e 5ª liberação semanal de *Trichogramma*.

4.2-Avaliação de danos causados por *Tuta absoluta* em folíolos.

A análise dos resultados referentes aos danos produzidos pela traça em folíolos do tomateiro, mostrou que, na avaliação realizada 6 dias após a terceira liberação de parasitóides, os tratamentos 2 e 3 diferiram significativamente da testemunha, com destaque para o tratamento 2 (3240 parasitóides/casa de vegetação/semana), que alcançou 76,6% de eficiência de controle da praga. O tratamento 4 (6480 parasitóides/casa de vegetação/semana) não diferiu estatisticamente da testemunha, e apresentou eficiência de controle de 17,9%. Nos resultados da avaliação realizada 6 dias após a quarta liberação de parasitóides, todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha, destacando-se o tratamento 3 (4860 parasitóides/casa de vegetação/semana) que proporcionou uma eficiência de controle da traça de 63,3 % e não diferiu significativamente do tratamento 2 (3240 parasitóides/casa de vegetação/semana) que alcançou eficiência de controle da traça de 57,8%. O tratamento 4 (6480 parasitóides/casa de vegetação/semana) não diferiu significativamente do tratamento 2 e apresentou uma eficiência de controle da praga de 47,3%. Na avaliação de quatro dias após a quinta liberação de parasitóides, a análise mostrou que somente o tratamento 3 (4860 parasitóides/casa de vegetação/semana) diferiu significativamente da testemunha, alcançando uma eficiência de controle de 46,9%, e não diferiu significativamente dos demais tratamentos. Os tratamentos 2 (3240 parasitóides/casa de vegetação/semana) e 4 (6480 parasitóides/casa de vegetação/semana) não diferiram significativamente da testemunha e alcançaram eficiência de controle de 13,8% e 31,4% (Tabela 3).

A figura 4 mostra a porcentagem de folíolos danificados de cada tratamento e a evolução da população da traça na área do experimento pelo número de folíolos atacados nas três avaliações realizadas. Foi observado um aumento na pressão de infestação ao longo do

período de liberações de *Trichogramma*. Isso se deve provavelmente, a população de *Trichogramma pretiosum* liberada, que não é suficiente para um controle efetivo em condições de alta infestação. 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).

VILLAS BÔAS & FRANÇA (1996) obtiveram resultados de apenas 2 % de frutos danificados utilizando liberações semanais de *T. pretiosum* e *B. thuringiensis* e parasitismo de 24,4 % com custo inferior quando comparado com o tratamento químico convencional.

Tabela 3. Efeito de liberações inundativas de *T. pretiosum* no controle da traça, *Tuta absoluta*, em cultivo protegido na cultura do tomate, em cada época de avaliação. Número de folíolos atacados pela traça por tratamento e porcentagem de eficiência (%E). Ilha Solteira/SP, julho/2000.

TRAT	N.º de <i>T. pretiosum</i> liberados por semana	6* daa/3ª liberação		6* daa/4ª liberação		4* daa/5ª liberação	
		Total de folíolos com dano	% E	Total de folíolos com dano	% E	Total de folíolos com dano	% E
Testemunha	----	963 a	----	1452 a	----	1279 a	----
<i>T. pretiosum</i>	3240	225 b	76,6	612 bc	57,8	1102 ab	13,8
<i>T. pretiosum</i>	4860	380 b	60,5	489 c	63,3	678 b	46,9
<i>T. pretiosum</i>	6480	790 a	17,9	765 b	47,3	877 ab	31,4
		CV: 13,48		CV: 9,52		CV: 16,22	

Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan, em nível de 5% de probabilidade.

* Dias após a liberação dos parasitóides.

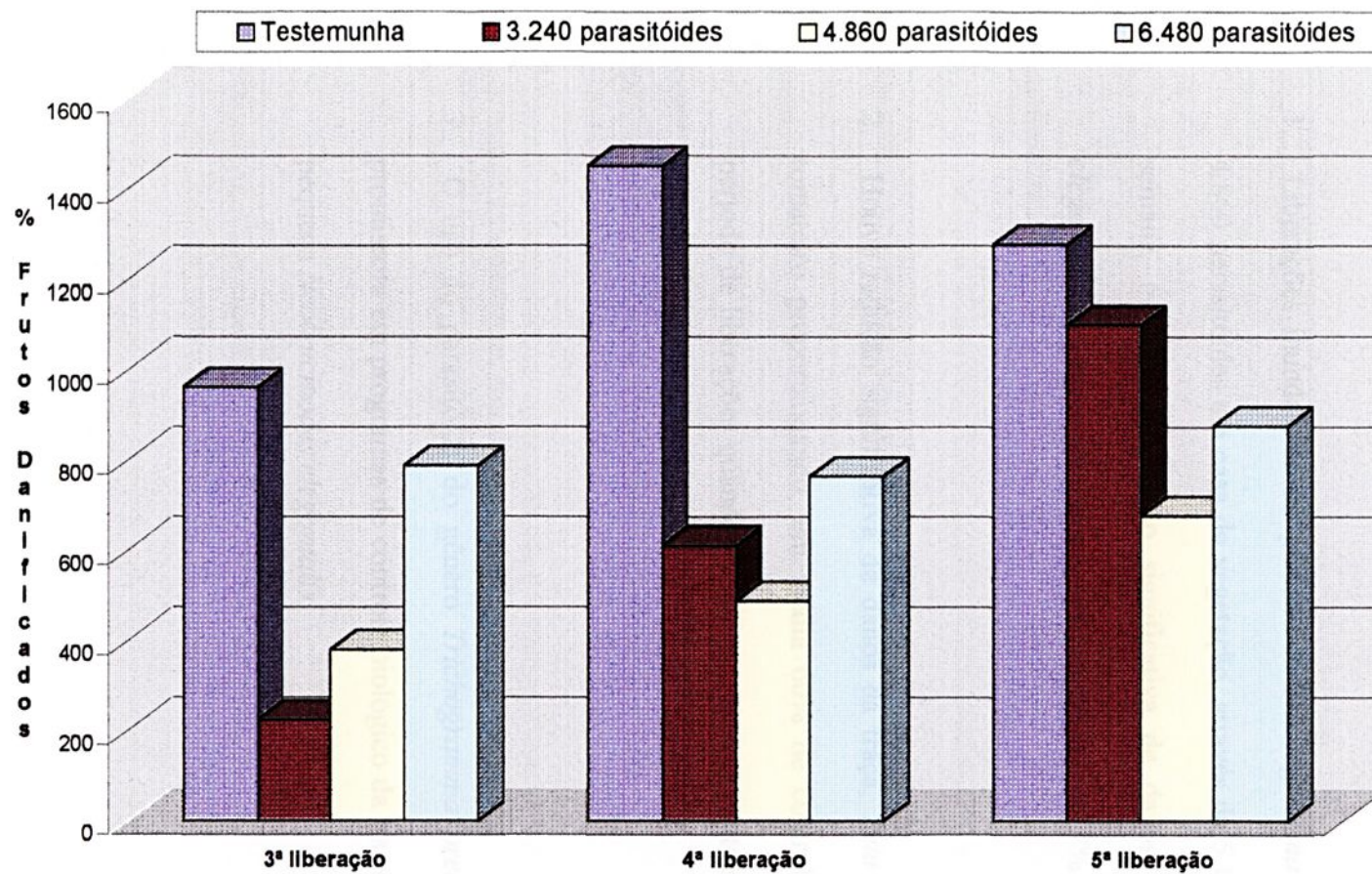


FIGURA 4. Porcentagem de folículos de tomate danificados pela traça em cada tratamento, após a 3ª, 4ª e 5ª liberação semanal de *Trichogramma*.

5 - CONCLUSÕES

1. Liberações inundativas do parasitóide *Trichogramma pretiosum*, na ordem de 4.860 parasitóides em casa de vegetação, através de 5 liberações, sendo uma por semana, mostravam redução significativa de danos da broca, *Neoleucinodes elegantalis*, em frutos do tomateiro, mantendo-os em 7% no final das liberações.
2. Houve redução significativa de danos da traça, *Tuta absoluta*, em folíolos do tomateiro proporcionando, em média 60% de controle da praga ao longo do período de liberações quando se utilizou 4860 parasitóides por casa de vegetação por semana.
3. O uso do parasitóide do gênero *Trichogramma pretiosum* é uma alternativa promissora em programas de controle biológico da traça *Tuta absoluta* e da broca pequena *Neoleucinodes elegantalis*.



6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of insecticide. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.18, p. 265-267, 1925.

ALBA, M.C. Utilization of *Trichogramma* for biological control of sugarcane borers in the Philippines. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITOIDS, 3, 1990, San Antonio. **International...** Paris: INRA, 1991. p. 161-163. (Les Colloque de l'INRA, 56).

ANGELES, N. Occurrence of *Leucinodes elegantalis* in tomatoes. **FAO, Plant protection Bulletin**, Rome, v.11, n.5, p.116, 1963.

ARAÚJO, R.L. Nota sobre a nomenclatura de *Neoleucinodes elegantalis*, a broca pequena do tomate. **O Biológico**, São Paulo, v.14, n.8, p.193, 1948.

BARBOSA, S., FRANÇA, F.H. As pragas do tomateiro e seu controle. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.6, n.66, p. 37-40, 1980.

BASSO, C. & MOREY, C. Biological control of the sugarcane borer *Diatraea saccharalis* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae) with *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in Uruguay. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITOIDS, 3, 1990, San Antonio. **International...** Paris: INRA, 1991. p. 165-170. (Les Colloque de l'INRA, 56).

BERGER, H.K. The use of *Trichogramma maidis* Print. & Voeg. In Austria since 1979. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITOIDS, 3, 1990, San Antonio. **International...** Paris: INRA, 1991. p. 171-174. (Les Colloques de l'INRA, 56).

BERTOLOTI, S.G. et al. Ensaio com alguns inseticidas visando o controle da broca pequena do tomateiro *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lep. Gelechiidae). **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.1, n.1, p.37-39, 1976.

BIEZANKO, C.M.R., BERTHOLDI, R.E., BAUCKE, O. Relação dos principais insetos prejudiciais observados nos arredores de Pelotas nas plantas cultivadas e selvagens. **Agros**, v.2, n.3, p.156-213, 1949.

BOTELHO, P.S.M. Eficiência de *Trichogramma* em campo. In: *Trichogramma E O CONTROLE BIOLÓGICO APLICADO*. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 303-18.

BOUSE, L.F.; MORRISON, R.K. Transport, storage, and release of *Trichogramma pretiosum*. **The Southwestern Entomologist**, Dallas, v.8, p.36-48, supl., 1985.

CADAPAN, E.P. Mass production of *Trichogramma* in the Philippines. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITOIDS, 2, 1986, Guangzhou. **International...** Paris: INRA, 1988. p. 305-309. (Les Colloques de l'INRA, 43).



CAPPS, H.W. Status of the moths of the genus *Leucinodes* in the new world, with descriptions of new genera and species. **Proceedings of the United States national Museum**, Washington, v.98, n.3223, p. 69-83, 1948.

CARBALLO, R. et al. Ensayo para el control de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) na temporada 1980-81. **Revista Técnica**, v. 50, p. 41-46, 1981.

CARVALHO, M.P. et al. **Classificação de capacidade de uso da terra do antigo Pomar da Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-FEIS/UNESP**. Ilha Solteira: Faculdade de Engenharia, 1989. 46p. (Mimeogr.).

CAVALCANTE, R.D. Controle da broca-pequena-do-tomate, *Neoleucinodes elegantalis*. **O Biológico**, São Paulo, v.36, n.12, p.350-351, 1970.

CIOCHIA, V. Some aspects of the utilization of *Trichogramma* sp. in Romania. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITOIDS, 3, 1990, San Antonio. **International...** Paris: INRA, 1991. p. 181-182. (Les Colloque de l'INRA, 56).

CÔNSOLI, F.L. **Criação "in vitro" dos parasitóides de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 e *T. galloi zucchini*, 1988 (Hym.: Trichogrammatidae)**. Piracicaba, 1993. 113p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo).

COSTA LIMA, A.M. **Insetos do Brasil: Lepidopteros, 2ª parte.** Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1950, 420 p. (Série didática nº 8).

DAÍ, K.J. et al. Research and utilization of artificial host egg for propagation of parasitoid *trichogramma*. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITIDS, 2, 1986, Guangzhou. **International...** Paris: INRA, 1988. p. 311-318. (Les Colloque de l'INRA, 43).

DAÍ, K.J. et al. Utilization of artificial host-egg-wasp for control of insects pests in agriculture and forestry. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 19, 1992, Beijing. **Preceedings...** Beijing: S.n., 1992. p. 191.

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

FERNANDES, O.A., CORREA, A. C.B., BORTOLI, S.A. **Manejo integrado de pragas e nematóides.** Jaboticabal: FUNEP, 1990, v.1.

FLANDERS, S.E. Biological control of the codling moth (*Carpocapsa pomonella*). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.20, p. 664, 1927.

FRANÇA, F.H. et al. Liberações semanais de *Trichogramma pretiosum* controlam a traça-do-tomateiro em tomate para processamento industrial no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 11, n.1, p.72, 1993.



FRANÇA, F.H., COELHO, M.C.F., HORINO, Y. Controle químico da traça do tomateiro, broca pequena e broca grande em tomate. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.3, n.1, p.43, 1985.

GALLO, D. et al. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.

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

GARCIA, F.R. & JIMÉNEZ, J.V. Produccion y manejo de *Trichogramma* spp. en Colombia. **ICA-Infoma**, Palmira, v.26, p. 3-8, 1992.

GARCIA, F.R. Effectiveness of *Trichogramma* spp. In biological control programs in the Cauca Valley, Colombia. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITOIDS, 3, 1990, San Antonio. **International...** Paris: INRA, 1991. p. 197-200. (Les Colloque de l'INRA, 56).

GARCIA, F.R. Manejo de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) plaga del tomate. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3, 1992, Águas de Lindóia. **Resumos...** Águas de Lindóia: EMBRAPA-CNPMA, 1992. p.60.

GARCIA, F.R. Manejo del “cogollero del tomate”, *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick), en el Valle del Cauca. In: TALLER INTERNATIONAL PRODUCCION Y UTILIZACION DE TRICHOGRAMMAS PARA EL CONTROL BIOLOGICO DE PLAGAS, Chillán, 1994. **Taller...** Santiago, INIA, 1994. p. 62-64. (INIA. Serie Quilamapu, 58).



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 em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

GOMES, J.G. & GONÇALVES, A.L. Generalidades sobre o método de criação do *Trichogramma* na Estação Fitossanitária de São Bento-DDSV. **Boletim Fitossanitário**, Rio de Janeiro, v.3, n.34, p.171-184, 1946.

GOMES, J.G. Instrução para a remessa e liberação de *Trichogramma* no combate aos ovos da broca do fruto do tomateiro (*Leucinodes elegantalis*). **Boletim do Campo**, Rio de Janeiro, v.5, n.27, p.15-17, 1949.

GOMES, J.G. Métodos culturais e biológicos de combate. In: Combate as pragas e doenças das plantações. **Agricultura e Pecuária**, v.25, n.3560, p.22, 1953.

GOMES, J.G. Principais pragas e doenças do tomateiro. **Sítios e Fazendas**, São Paulo, v.25, n.12, p.86-88, 1959.

GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas do tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE OLERICULTURA, 1, 1984, Jaboticabal. **Anais...** Brasília: EMBRAPA/DDT, 1984. p.129-149.

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

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

GRENIER, S. & BONNOT, G. Development of *Trichogramma dendrolimi* and *T. maidis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in artificial media and artificial host eggs. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITOIDS, 2, 1986, Guangzhou. **International...** Paris: INRA, 1988. p. 319-326. (Les Colloque de l'INRA, 43).

HAJI, F.N.P. et al. Manejo integrado de *Scrobipalpuloides absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) no submédio São Francisco. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 24, n.3, p.587-591, 1995.

HAJI, F.N.P. et al. Manejo integrado da traça-do-tomateiro no submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14, 1993, Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba: SEB, 1993. p.631.

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, 1992, Águas de Lindóia. **Anais...**Águas de Lindóia: EMBRAPA, 1992. p. 57-59.



HAJI, F.N.P., DIAS, C.S., ANDRADE, M.W. **Controle da traça-do-tomateiro**. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA, 1989. 2p. (Comunicado técnico, 39).

HAMBLETON, E.J. Alguns dados sobre lepidópteros brasileiros no Estado de Minas Gerais. **Revista Entomologia de Petrópolis**, Petrópolis, v.3, n.1, p.1-7, 1935.

HASSAN, S.A. Strategies to select *Trichogramma* species for use in biological control. In: TALLER INTERNATIONAL PRODUCCION Y UTILIZACION DE TRICHOGRAMMAS PARA EL CONTROLE BIOLÓGICO DE PLAGAS, 1994, Chillán. **Taller...** Santiago: INIA, 1994. p. 1-19. (INIA. Serie Quilamapu, 58).

HASSAN, S.A. The mass rearing and utilization of *Trichogramma* to control lepidopterous pests: Achievements and outlook. **Pesticide Science**, London, v.37, p. 387-391, 1993.

HICKEL, E.R. et al. Comportamento de acasalamento de *Scrobipalpula absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n.6, p.827-835, 1991.

HOPE, C.A., NICHOLSON, S.A., CHURCHER, J.J. Aerial release system for *Trichogramma minutum* Riley in plantation forests. **Memoirs of the Entomological Society of Canada**, Ottawa, v.153, p.38-44, 1990.

LOTTE, W.W. et al. Controle de *Lycophotia sororia* e de *Scrobipalpula absoluta* em tomateiro «copado». In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14, 1993, Piracicaba. **Resumos... Piracicaba: SEP, 1993. p.519.**



HU, Z. & XU, Q. Studies on frozen storage of eggs of rice moth and oak silkworm. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITIDS, 2, 1986, Guangzhou. **International...** Paris: INRA, 1988. p. 327-338. (Les Colloque de l'INRA, 43).

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 corp ecossystems. In: The Basic principles of Insects Population Supression and Management. Washington: USDA, p. 135-97, 1979. (Agriculture Handbook, 512).

KOGAN, M. Pragas do tomateiro (Insetos e ácaros). In: Tudo sobre o tomate. **Boletim do Campo**, Rio de Janeiro, v.183, p.45-67, out-nov., 1964.

LANGE, W.H., BRONSON, L. Insect pest of tomatoes. **Annual. Review Entomology**, Stanford, v. 26, p.345-371, 1981.

LEIDERMAN, L., SAUER, H.G.F. A broca pequena do tomateiro. **O Biológico**, São Paulo, v.19, n.10, p.182-186, 1953.

LEITE, W.W. et al. Controle de *Lyriomysa sativae* e de *Scrobipalpuloides absoluta* em tomateiro estaqueado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14, 1993, Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba: SEB, 1993. p.519.

LEPAGE, H.S. A broca do tomate (*Leucinodes elegantalis*) (Guen.). **O Biológico**, São Paulo, v.10, n.2, p.42-46, 1944.

LEWIS, W.J. et al. Production and performance of *Trichogramma* reared on eggs of *Heliothis zea* and other hosts. **Environmental Entomology**, College Park, v.5, n.3, p. 449-452, 1976.

LI, L.Y. et al. In vitro rearing of *Trichogramma* spp. and *Anastatus* sp. in artificial eggs and the methods of mass production. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITOIDS, 2, 1986, Guangzhou. **International...** Paris: INRA, 1988. p. 191-195. (Les Colloque de l'INRA, 43).

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

LOO, P.K. & AGUILERA, P.A. Experimental multiplication of *Trichogramma brasiliensis* (Ashm.) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in the IV Region of Chile. **Idesia**, Arica, v.7, p.45-52, 1983.

LOURENÇÃO, A.L. et al. Seleção de linhagens de tomateiro resistentes a *Scrobipapula absoluta* (Meyrick). **Horticultura Brasileira**, v. 3, n.1, p.77, 1985.



LU, Q. The industrial production of *Trichogramma* and the evaluation of its economic benefits. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITOIDS, 2, 1986, Guangzhou. **International...** Paris: INRA, 1988. p. 361-368. (Les Colloque de l'INRA, 43).

MARICONI, F.A.M. **Inseticidas e seu Emprego no Controle as Pragas.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1958.

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 pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae).** Piracicaba, 1993. 78p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

MONTE, O. Cultura do tomateiro, especialmente as pragas e moléstias e seu tratamento no Brasil. **Chácaras e Quintais.** São Paulo, 1934, 72p.

MONTE, O. Uma lagarta que broqueia o tomate. **Boletim de Agricultura, Zootecnia e Veterinária de Minas Gerais.** Belo Horizonte, v.6, p.357-359, 1933.

MORAES, G.W.G., BRUN, P.G., SOARES, L.A. Insetos X Insetos – nova alternativa para controle de pragas. **Ciência Hoje,** São Paulo, v.1, n.6, p.70-77, 1983.



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, 1981, Fortaleza. **Resumos...**Fortaleza: SEB, 1981. p.58.

MOREIRA, J.O.T., LARA, F.M., CHURATA-MASCA, M.G.C. Resistência de cultivares de tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill) à broca-pequena-dos-frutos, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera-Pyralidae). **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 37, n.4, p.618-623, 1985.

MORRISON, R.K. *Trichogramma* spp. In: SINGH, P & MOORE, R.F. eds. **Handbook of insect rearing**. Netherlands, Elsevier, 1985. v.1, p. 413-7.

NAKAMAE, I.J., PASTRELLO, C.P. (Ed.) **AGRIANUAL 99** – Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: Argos Comunicação. 1999. 521p.

NAVARRO, M.A. Biological control of *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) by *Trichogramma* sp. in the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITIDS, 2, 1986, Guangzhou. **International...** Paris: INRA, 1988. p. 453-458. (Les Colloque de l'INRA, 43).

NIKONOV, P.V., LEBEDEV, G.L., STARTCHEVSKY, I.P. *Trichogramma* production in the USSR. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITIDS, 3, 1990, San Antonio. **International...** Paris: INRA, 1991. p. 151-152. (Les Colloque de l'INRA, 56).



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**, College Park, v.71, n.6, p. 896-900, 1978.

PADILLA, R., ORTEGA, A. Algunas observaciones sobre la biología y el combate de la palomilla de la papa, *Gnorimoschema operculella*, en bajo. **Agricultura Técnica**, Santiago, v. 2, p.126-132, 1964.

PAPA, G. **Controle integrado de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917), com emprego de *Trichogramma pretiosum* (Riley, 1879) e associação do controle biológico e químico.** Piracicaba, 1998. 70p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

PARRA, J.R.P. & CÔNSOLI, F.L. In vitro rearing of *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879. **Ciência e Cultura**, Brasília, v.44, n.6, p. 407-409, 1992.

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

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., ZUCCHI, R.A., SILVEIRA NETO, S. Biological control of pests through egg parasitoids of the genera *Trichogramma* and/or *Trichogrammatoidea*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.82, n.3, p.153-160, 1987.

PAZINI, W.C., GRAVENA, S., MASSARI, M.D. Comparação entre as estratégias de manejo integrado de pragas e convencional em tomateiro rasteiro (*Lycopersicon esculentum* MILL). **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.14, p.114-124, 1989.

POVOLNY, D. On three neotropical species of Gnorimoschemini (Lep.: Gelechiidae) miming solanaceae. **Acta Universitatis Agriculturae Facultas Agronomica**, Brno, 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 em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

REIS, P.R., SOUZA, J.C., MALTA, A.W.O. Eficiência de inseticidas para o controle da broca pequena, *Neoleucinodes elegantalis* (Guen., 1854) (LEP: PYRAUSTIDAE), do fruto do tomateiro (*Lycopersicon sculentum*). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.18, n.11, p.131-144, 1989.

RIDGWAY, R.L. & MORRISON, R.K. Worldwide perspective on practical utilization of *Trichogramma* with special reference to control of *Heliothis* on cotton. **Southwestern Entomologist**, Dallas, v.8, supl., p.190-198, 1985.



ROBBS, C.F. Recomendações para o controle de pragas e doenças. III – Berinjela, brócoli, cajueiro, caqui, chuchu. **FIR**, v.4, n.11, p. 26-35, 1962.

RODRIGUES FILHO, I.L. *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera: Crambidae) “A Broca-Pequena-do-Tomateiro”: um estudo de caso. Seropédica, 2000. 149p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

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 Agrícola**, v.50, n.2, p.355-9, 1993.

SALAS, J., ALVAREZ, C., PARRA, ALEXIS. Contribucion al conocimiento de la ecologia del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (LEPIDOPTERA: PYRAUSTIDAE). **Agronomía Tropical**, Maracay, v.41, n.5/6, p.275-284, 1991.

SALES, F.M., PINTO, G.L., MENDES, C. Ataque da “broca pequena do tomateiro”, *Neoleucinodes elegantalis* (GUEN., 1854) e seus efeitos na viabilidade de sementes de tomateiro, variedade Floradel. **Fitossanidade**, Fortaleza, v.2, n.3, p.63-64, 1978.

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, 1983, Brasília. **Resumos...** Brasília: SEB, 1983. p.72.



SCHMIDT, F.G.V. **Armazenamento, em baixas temperaturas, de ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) e de *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) visando a produção de *Trichogramma* spp.** Piracicaba, 1991. 108p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

SILVA, A.G.A. et al. **Quarto Catálogo do Insetos que Vivem nas Plantas Cultivadas no Brasil.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/DDSV, 1967.

SMITH, S.M. et al. Deposit and distribution of *Trichogramma minutum* Riley following aerial release. **Memoirs of the Entomological Society of Canada**, Ottawa, v.153, p.44-55, 1990.

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, 1986.

SOUZA, J.C. et al. **Traça-do-tomateiro, histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle.** Belo Horizonte: EPAMIG, 1983, 32p. (Boletim, 2).

STINNER, R.E. et al. Parasitism of *Heliothis* eggs after field releases of *Trichogramma* in cotton. **Environmental Entomology**, College Park, v. 3, p.497-500, 1974.

TOLEDO, A.A. Contribuição para o estudo da *Leucinodes elegantalis* Guen., praga do tomate. **O Biológico**, São Paulo, v.14, n.5, p.103-108, 1948.



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**, Brasília, v.14, n.2, p.223-225, 1996.

VOBLY, P.I. & GONTCHARUK, A.I. Mechanized *Trichogramma* producing equipment in the USSR. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITIDS, 3, 1990, San Antonio. **International...** Paris: INRA, 1991. p.153-154. (Les Colloque de l'INRA, 56).

VOEGELÉ, J. Reflexions upon the last ten years of research concerning *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae) In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITIDS, 2, 1986, Guangzhou. **International...** Paris: INRA, 1988. p. 17-29. (Les Colloques de l'INRA, 43).





UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Câmpus de Ilha Solteira
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Av. Brasil, 56 Centro
15385-000 Ilha Solteira - SP
www.feis.unesp.br

