

Métodos de controle de lepidópteros na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Anatoli Lebedenco^{1*}, Alexander Machado Auad² e Sérgio do Nascimento Kronka³

¹Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade do Oeste Paulista, Rua José Bongiovani, 700, 19050-920, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. ²Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. ³Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: anatoli@unoeste.br

RESUMO. Foram avaliados 5 métodos de controle das lagartas que atacam a cultura do tomateiro: método convencional de aplicação de produtos fitossanitários; manejo integrado de pragas (MIP) com produtos sintéticos; MIP com o emprego de extrato de *Azadirachta indica* (Nim) à 5%; ensacamento das pencas de tomate e testemunha. Os métodos que utilizaram produtos fitossanitários (convencional e MIP) foram eficientes no controle das lagartas do tomateiro e, em consequência, promoveram um aumento na produtividade da cultura em 156 e 165% respectivamente, em comparação à testemunha. O número de pulverizações foi reduzido em até 66,7%, quando se adotou o MIP comparado ao convencional. O tratamento MIP-Nim foi significativamente igual à testemunha, denotando não ser eficiente no controle das lagartas broqueadoras. O ensacamento das pencas de frutos de tomate consistiu em uma alternativa promissora na produção de frutos sem a presença de inseticidas.

Palavras-chave: controle fitossanitário, tomate, manejo integrado de pragas.

ABSTRACT. Methods for caterpillars' control in the culture of tomato. Five methods for the control of caterpillars, which attack the culture of tomato, were analyzed: the conventional method of application of phytosanitary products; the integrated pest management (IPM); the IPM with the use of *Azadirachta indica* extract at 5% (Neem); the sacking of the tomato fruit immediately after flowering, and the control plants (without any treatment against pest). The methods that used phytosanitary products (conventional and IPM) efficiently controlled the caterpillars on the tomato plants and, as a consequence, promoted an increase in the productivity of the culture of 156 and 165% respectively, if compared with the control plants. The number of pulverizations had a reduction of 66.7% when the IPM was used compared to the conventional. The performance of the IPM-Neem treatment was significantly the same as the control, denoting poor efficiency in controlling the borer caterpillars. The method of sacking the tomato fruit consisted of a promising alternative in the production without the presence of insecticides.

Key words: phytosanitary control, tomato, integrated pest management.

Introdução

No Brasil, as principais espécies de insetos danosos aos frutos do tomateiro são: *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera: Pyralidae) - broca-pequena; *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) - broca-grande; *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) - traça-do-tomateiro; *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873) (Lepidoptera: Gelechiidae) - traça-da-batatinha. O controle desse grupo de broqueadores de frutos é de grande importância, visto que eles se constituem em pragas diretas que atacam a parte de interesse comercial.

Quando o ataque da traça-do-tomateiro ocorre no cálice, o fruto é perfurado, tornando-se

impróprio para o comércio (Souza *et al.*, 1992). Essa praga apresenta um grande potencial destrutivo, podendo atacar órgãos da planta em qualquer estágio de desenvolvimento (Souza *et al.*, 1992). Dentre as limitações da adoção do controle químico como única via de controle da traça, destacam-se poucos produtos com a eficiência desejada, alta frequência e dosagens de aplicação, alto custo dos inseticidas, lento desenvolvimento de novos produtos químicos e risco de contaminação ambiental (França, 1993). Para broca-pequena, constata-se prejuízos que chegam a 50% da produção. Atualmente, é considerada uma das pragas principais do tomate estaqueado do país (Jordão e Nakano, 2002). A broca-grande, por sua vez, apresenta pequena

importância econômica no sistema de produção de tomate, devido às altas dosagens e à frequência de pulverizações para controlar a traça-do-tomateiro. Na ausência de controle químico, no entanto, poderão causar até 80% de danos aos frutos (Silva et al., 2003).

Uma das opções químicas é a utilização de controle tradicional com aplicações de produtos fitossanitários seguindo um programa pré-determinado, com alto custo de produção, devido ao elevado número de pulverizações. Uma alternativa para reduzir o problema é a adoção do manejo integrado das pragas, que visa à redução do número de aplicações.

Uma das principais estratégias do manejo integrado de pragas na cultura do tomateiro é a utilização de produtos seletivos aos inimigos naturais (Gravena, 1984), que, associados a liberações de espécies do gênero *Trichogramma*, permite a otimização do controle de lepidópteros-praga na cultura do tomateiro (Campbell et al., 1991). Essa associação pode reduzir o número de aplicações de pesticidas, proporcionando maior economia e menor impacto ao meio ambiente.

A utilização de extratos de plantas com ação inseticida é uma alternativa de controle dos lepidópteros que atacam a cultura do tomate. Dentre as plantas com propriedade inseticida, destacam-se aquelas pertencentes à família Meliaceae, incluindo-se *Azadirachta indica* A. Juss, comumente conhecida por Nim (Vendramim, 1997). É considerada atualmente a mais importante planta inseticida em todo o mundo e a sua atividade já foi referida para mais de 400 espécies de insetos, das quais mais de 100 ocorrem no Brasil (Penteado, 1999).

Outro método de controle das pragas *N. elegantalis*, *H. zea* e *T. absoluta* é o ensacamento das pencas de frutos. Além do objetivo de controlar pragas, pode reduzir resíduos de produtos fitossanitários e manejar aspectos qualitativos (Jordão e Nakano, 2002).

No entanto, a adoção de níveis de controle dentro da filosofia do manejo integrado de pragas do tomateiro pode contribuir para a racionalização do uso de produtos fitossanitários. Desse modo, este trabalho objetivou avaliar a eficiência dos principais métodos de controle das lagartas broqueadoras que atacam os frutos de tomateiro.

Material e métodos

O experimento foi realizado em condições de campo junto à horta do Campus II da Universidade do Oeste Paulista (Unoeste), no município de Presidente Prudente, estado de São Paulo.

O solo foi preparado convencionalmente por meio de aplicação da grade para o controle das plantas daninhas e incorporação do calcário dolomítico. No dia anterior ao plantio, o solo recebeu adubação orgânica (6,66 t ha⁻¹) e adubação de plantio (33 kg N; 250 kg P₂O₅; 83 kg K₂O por hectare). Em adubação de cobertura, foram aplicados 160 kg ha⁻¹ de Nitrogênio e 160 kg ha⁻¹ de K₂O, distribuídos em 3 vezes com intervalos de 15 a 20 dias.

Os tratos culturais foram realizados conforme recomendações para a cultura. Foram desenvolvidas diversas atividades como transplante, tutoramento, capação, desbrota, amontoa, irrigação e controle químico de pragas.

Foi adotado o sistema de duas hastes por planta, conduzidas por estacas de bambu em posição vertical, com fixação da planta na estaca conforme seu desenvolvimento e, apoiadas e protegidas por dois ramais de arames lisos, paralelos ao solo, em duas alturas (0,50 e 1,0 m)

As sementes da variedade Débora Mix, do grupo Santa Clara, de crescimento indeterminado, foram semeadas em bandejas de polietileno. Para melhor proteção das mudas contra sugadores vetores de viroses, elas se desenvolveram em viveiro totalmente telado e receberam duas aplicações do inseticida imidacloprid antes do transplantio, com mudas de 5 a 7 folhas definitivas.

As áreas laterais à cultura sofreram infestação de plantas daninhas de diversas espécies que foram mantidas durante todo o ciclo do tomateiro para um melhor equilíbrio de insetos-praga pela ação dos inimigos naturais..

As plantas foram submetidas aos seguintes tratamentos: 1) tratamento convencional, segundo recomendações regionais quanto aos produtos fitossanitários, época e intervalo de pulverização, utilizados pelos tomaticultores (Tabela 1); 2) manejo integrado de pragas orientado pelas recomendações da pesquisa e seguindo a evolução da infestação por meio do nível de controle recomendado para cada inseto-praga (Tabela 2); 3) Nim (extratos a 5% de azadirachtina obtida de semente) aplicado segundo a ação definida pelo nível de controle (Tabela 2); 4) frutos ensacados (sacos de papel pardo), sendo as pencas de frutos ensacadas após a queda da última flor, não recebendo aplicações de inseticidas em fase alguma. 5) testemunha

O delineamento escolhido foi o de blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 5 repetições. A parcela foi constituída de uma linha com 16 covas (32 plantas) de tomateiro espaçadas a 0,60 m e com área de 11,52 m², ou seja, de 9,6 m de comprimento, 1,2 m de espaçamento entre linhas. As plantas na cova

estavam a 5,0 cm de distância, em linha.

As pulverizações de produtos fitossanitários iniciaram-se 7 dias após o transplantio. Todos os tratamentos receberam aplicações de fungicidas, conforme a necessidade fitossanitária da cultura (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de ingredientes ativos, nome comercial e dosagens aplicadas, em tomateiro envarado, de crescimento indeterminado. Presidente Prudente, Estado de São Paulo, 2003.

Ingrediente ativo	Produto comercial	Dosagem (L ou kg ha ⁻¹)
mancozeb	Manzate 800 PM, Dithane 800 PM	3,000
azoxystrobin	Amistar 500 WG	0,100
imidacloprid	Confidor 700 WG	0,300
abamectin	Vertimec 18 CE	0,300
lufenuron	Match 50 CE	0,300
acephate	Thiobel 500 PS	1,000
delthametrin	Decis 25 CE	0,200
azadirachtin	Nim I GO E (extratos a 5% de azadirachtin)	1,250

Para a avaliação da flutuação populacional, utilizou-se a metodologia de monitoramento sugerida pela pesquisa para as diversas espécies de pragas. A infestação de formas jovens dos insetos presentes foi monitorada através de amostragens realizadas em intervalos de 3 a 5 dias e iniciadas 7 dias após o transplantio, em 3 pontos de cada parcela (2 plantas, 4 hastes por ponto). Foram avaliados: a) broca- grande (*H. zea*) e broca pequena (*N. elegantalis*): exame visual de 10 frutos (até 3 cm de diâmetro) por ponto; b) traça-do-tomateiro (*T. absoluta*): exame visual das bordas dos frutos, folhas, hastes dos ponteiros das plantas.

Os frutos produzidos, colhidos próximo ao ponto de maturação, foram contados, medidos e pesados. Os resultados foram avaliados de acordo com o número médio dos sintomas de lagartas, por tratamento. Os números médios dessas observações foram transformados em ($\sqrt{x}$) e submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey, a 5%.

Tabela 2. Níveis de controle de broqueadores de frutos recomendados para o Manejo Integrado de Pragas (MIP) do tomateiro, utilizados nos tratamentos convencional e MIP (Recomendação de Malta, 1999).

Pragas	Níveis de controle
<i>Tuta absoluta</i>	25% dos ponteiros infestados ou 5% de frutos com lesão ou 15% de folíolos com larvas vivas
<i>Helicoverpa zea</i>	lesão em 1% dos frutos
<i>Neoleucinodes elegantalis</i>	lesão penetração em 5% dos frutos

Resultados e discussão

O lepidóptero *T. absoluta* foi a espécie que mais danos causou à produtividade do tomateiro. Em

inícios do mês de novembro, já ocorria em baixa infestação, minando folhas do terço superior da planta. A população teve um caráter ascendente durante o ciclo da cultura, em todos os tratamentos (Figura 1).

No tratamento convencional e no MIP, os danos causados pela *T. absoluta* foram menores, restringindo a poucos frutos danificados, mostrando a eficiência da aplicação e da atividade dos ingredientes ativos dos produtos utilizados no controle dessa praga problemática nas culturas regional e nacional (Tabela 1, 3 e 4; Figura 1A e B).

O MIP-Nim não apresentou controle da *T. absoluta* (Figura 1C; Tabelas 3 e 4). Macedo (2003) obteve controle satisfatório dessa praga do tomateiro no tratamento convencional, bem como no MIP-Nim. Gonçalves-Gervásio (2003) concluiu que os extratos aquosos de sementes de Nim apresentam efeitos translaminar, sistêmico e por contato no controle sobre *T. absoluta*, provocando alta mortalidade, mesmo em concentrações menores do que 5%. Brunherotto e Vendramim (2001) observaram que todas as estruturas vegetais de *Melia azedarach* L. empregadas na forma de extrato aquoso reduziram a sobrevivência de *T. absoluta*, com exceção daquele preparado com frutos maduros, que não diferiu do obtido na testemunha.

Os métodos com produtos fitossanitários (Convencional e MIP) foram eficientes no controle à *Helicoverpa zea*, cuja infestação foi controlada. Na testemunha, o pico da ocorrência se deu aos 40-50 dias após o transplantio e aos 85-90 dias (Figura 1E). Esse período está de acordo com as observações realizadas por Macedo (2003), o qual constatou a predominância do *H. zea* aos 54 dias após o transplantio, determinando o nível de ação para o controle dos lepidópteros. Esse período coincide com o espigamento das plantas de milho da qual a *H. zea* é praga primária, sendo secundária na cultura do tomateiro.

A infestação de *N. elegantalis* teve seu pico na segunda quinzena de novembro (50 dias após plantio) e sua presença continuou até o final do ciclo da cultura, com altas e baixas infestações, sendo controladas pelos produtos fitossanitários aplicados nos tratamentos convencional e MIP (Figura 1A e B). Não houve controle significativo desse lepidóptero quando foi utilizado o inseticida Nim. Para aqueles frutos que foram ensacados, notou-se a presença dessa espécie em folhas do terço superior, mas não chegou a causar danos aos frutos que se mantiveram protegidos.

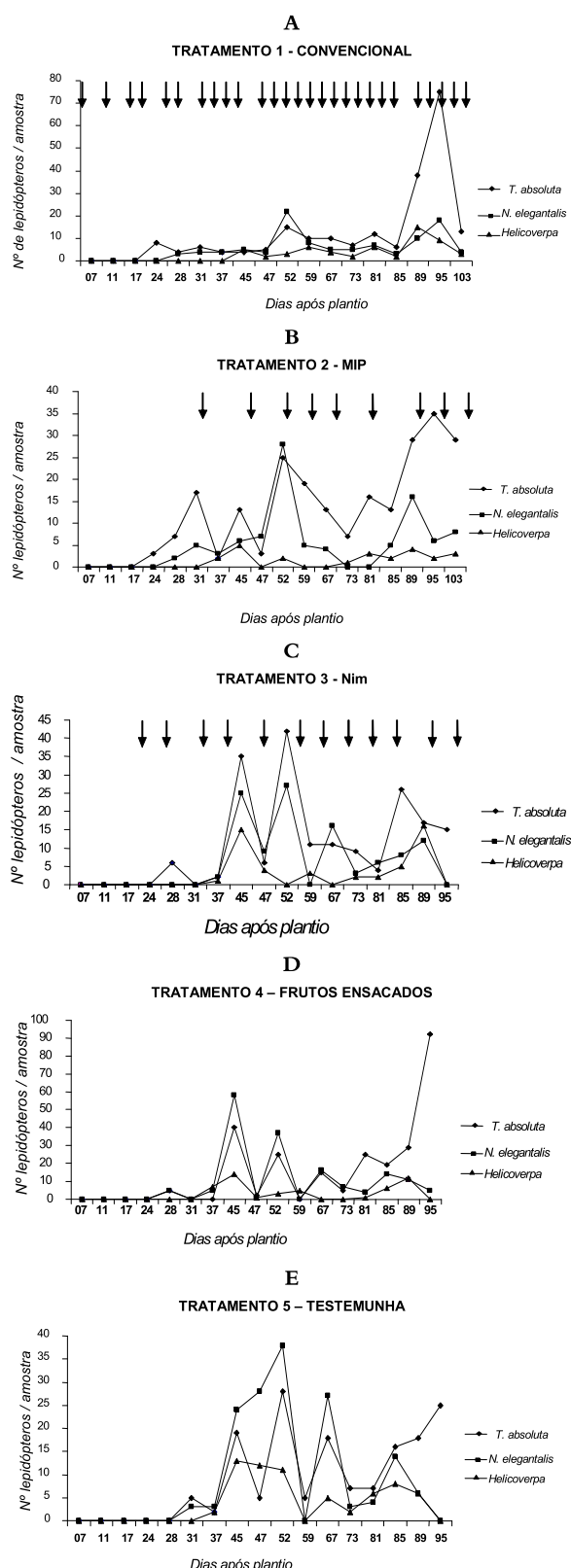


Figura 1. Número médio de lagartas de *Tuta absoluta*, *Neoleucinodes elegantalis* e *Helicoverpa zea*, submetidos a 5 métodos de controle. *Seta indica pulverização realizada para o controle dos broqueadores.

De forma geral, o tratamento em que foi aplicado o método de controle convencional apresentou a menor população dos lepidópteros que atacam a cultura do tomateiro, dentre os quais a traça mostrou uma menor infestação, devido ao curto intervalo de aplicação dos inseticidas, ao contrário da broca *N. elegantalis*, que apresentou pequenos picos (Figura 1A). Isso confirma os resultados de Gravena (1991) e Macedo (2003), de que *N. elegantalis* é de difícil controle, principalmente quando em alta pressão de população, por manter seu ponto de equilíbrio muito próximo ao nível de dano, requerendo controle químico constante.

A porcentagem média de frutos danificados por lepidópteros foi inversamente correlacionada com a produção de tomate (Tabelas 3 e 4). Esses dados estão de acordo com Macedo (2003), que encontrou correlação inversa altamente significativa entre a porcentagem média de plantas com larvas vivas de *T. absoluta* e a produção.

Tabela 3. Frutos brocados em tomateiro envarado de crescimento indeterminado, submetido a 5 métodos de controle de pragas.

Tratamentos	Nº médio de frutos brocados ($\sqrt{x}$)	% média de frutos brocados (ARC SEN $\sqrt{\%}$)
1. Convencional	6,55 b	16,61 c
2. MIP	7,15 b	18,30 c
3. MIP - Nim	12,08 a	51,19 ab
4. Ensacado	10,62 a	47,40 b
5. Testemunha	11,79 a	55,01 a
C.V. (%)	9,91	8,61

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

O tratamento em que se utilizou o método de controle MIP determinou o maior incremento na produção do tomate em 165% em relação à testemunha; no entanto, não diferiu do convencional, que incrementou a produção em 156% (Tabela 4). A qualidade dos frutos, tanto em aparência como em sanidade, mostrou que o tratamento convencional e o MIP apresentaram resultados satisfatórios (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4. Média da produção em tomateiro envarado de crescimento indeterminado submetido a 5 métodos de controle de pragas.

Tratamentos	Peso total (kg)	Total de frutos	Frutos grandes	Frutos médios	Frutos pequenos	Frutos sadios
1. Convencional	36,299 a	22,88 a	12,61 a	14,61 a	12,05 a	17,67 a
2. MIP	37,589 a	22,95 a	12,68 a	14,68 a	12,18 a	17,71 a
3. MIP -Nim	14,899 b	15,58 b	7,11 b	10,84 b	8,51 b	8,12 b
4. Ensacado	13,867 b	14,41 b	7,62 b	8,69 b	8,78 b	8,19 b
5. Testemunha	14,185 b	14,45 b	7,34 b	8,95 b	8,51 b	6,95 b
C.V. (%)	23,42	9,50	16,87	11,85	12,45	15,99

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. Dados transformados em $\sqrt{x}$.

No tratamento MIP, foram efetuadas 9 pulverizações de inseticidas no controle aos

lepidópteros (Figura 1B). No convencional, esse número cresceu para 27, ou seja, um aumento de 200% (Figura 1A e B). Gravena *et al.* (1998) relataram a possibilidade de diminuir em até 70% o número de pulverizações com inseticidas, utilizando apenas amostragens e escolha criteriosa de inseticidas. Esses resultados estão de acordo com a presente pesquisa. No tratamento MIP-Nim, foram necessárias 12 aplicações, porém os resultados não se mostraram favoráveis no controle das lagartas do tomate, na dosagem em que foi aplicado (Figura 1C).

A média da produção do tratamento em que os frutos foram ensacados se manteve próxima à testemunha (Tabelas 4 e 5). Esses valores estão de acordo com Jordão e Nakano (2002), os quais esclarecem que o ensacamento dos frutos não é suficiente para reduzir o ataque da *T. absoluta*, sendo necessária a pulverização com inseticidas nos períodos de maior infestação para evitar perdas na produção. Esse tratamento não recebeu inseticida em fase alguma, semelhante à testemunha, sofrendo a ação de insetos sugadores transmissores de viroses que reduziram o desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, da produção de frutos. No entanto a qualidade dos frutos aliada à ausência de inseticidas é um incentivo para pesquisas seguintes. Outro fator constatado foi que os sacos de papel utilizados não tiveram resistência suficiente durante todo o período de avaliação, sugerindo, dessa forma, que em novas pesquisas seja adotado material protetor de maior eficiência.

Desse modo, no presente trabalho, constatou-se que o uso de produtos fitossanitários, no momento em que os lepidópteros broqueadores atingiram o nível de controle, foi satisfatório em termos de produção (Tabela 5), promovendo, dessa forma, a ocorrência de frutos economicamente e ecologicamente mais viáveis.

Tabela 5. Porcentagem média de frutos broqueados e produção (número de frutos) para comércio *in natura* e indústria de tomateiro de crescimento indeterminado.

	Número de frutos				Total (kg)
	Broqueados (%)	<i>In natura</i>	Industrial	Total	
1. Convencional (C)	218	1565	1065	2630	181,495
2. MIP	256	1586	1064	2650	187,945
3. MIP-Nim (MN)	732	344	878	1222	74,495
4. Ensacado (E)	573	349	699	1048	69,335
5. Testemunha (T)	697	250	801	1051	70,925

Conclusão

O método convencional e o MIP permitem maior produção e frutos sadios próprios para o mercado *in natura*. O número de pulverizações é

reduzido em até 66,7% no tratamento MIP e mostra produção semelhante ao tratamento convencional. O MIP promove a ocorrência de frutos de tomate economicamente e ecologicamente mais viáveis. O tratamento MIP-Nim não apresenta controle satisfatório das lagartas do tomateiro. O Método do ensacamento das pencas de frutos de tomate consiste em uma alternativa promissora em termos de qualidade de frutos avaliados.

Referências

- BRUNHEROTTO, R.; VENDRAMIM, J.D. Bioatividade de Extratos Aquosos de *Melia azedarach* L. Sobre o Desenvolvimento de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em Tomateiro. *Neotrop. Entomol.*, Londrina, v. 30, n. 3, p. 455-459, 2001.
- CAMPBELL, C.D. *et al.* Effect of parasitoids on lepidopterous pests in insecticide-treated and untreated tomatoes in western North Carolina. *J. Econ. Entomol.*, College Park, v. 84, n. 6, p. 1662-1667, 1991.
- FRANÇA, F.H. Por quanto tempo conseguiremos conviver com a traça-do-tomateiro? *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 11, n. 2, p. 176-178, 1993.
- GONÇALVES-GERVÁSIO, R.C.R. Efeitos de extratos de *Trichilia pallida* Swartz e *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae) sobre *Tuta absoluta* (Meyrick) e seu parasitóide *Trichogramma pretiosum* Riley. 2003. Tese (Doutorado)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2003.
- GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas do tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 24.; REUNIÃO LATINO AMERICANA DE OLERICULTURA, 1., 1984, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: Unesp, 1984. p. 129-149.
- GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas do tomateiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE TOMATE, 1991, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: Unesp, 1991. p. 105-157.
- GRAVENA, S. *et al.* Manejo ecológico de pragas e doenças do tomate envarado: redução das pulverizações por monitoramento. *Informativo Gravena*, Jaboticabal, v. 4, n. 13, p. 154, 1998.
- JORDÃO, A.L.; NAKANO, O. Ensacamento de frutos do tomateiro visando ao controle de pragas e à redução de defensivos. *Sci. Agric.*, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 281-289, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sa/v59n2/8922.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2005.
- MALTA, A.W.O. Flutuação populacional e calibração de níveis de ação para o manejo integrado de pragas de tomateiro na mesoregião metropolitana de Belo Horizonte. 1999. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.
- MACEDO, M.A.A. Táticas de controle de praga em duas cultivares de tomateiro rasteiro. 2003. Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista Jaboticabal, 2003.
- PENTEADO, S.R. Defensivos alternativos e naturais para uma agricultura saudável. Campinas: Catí, 1999.
- SILVA, J.B.C. *et al.* Cultivo de tomate para industrialização. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2003. Sistema de Produção

3. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial/doencas_virus.htm>.

Acesso em: 20 jan. 2006.

SOUZA, J.C. et al. *Traça do tomateiro: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle*. Belo Horizonte: Epamig, 1992. (Boletim técnico, 38).

VENDRAMIM, J.D. Uso de plantas inseticidas no

controle de pragas. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE AGRICULTURA ORGÂNICA. 2., 1997, Campinas *Anais...* Campinas: Fundação Cargil, 1997. p. 64-69.

Received on February 02, 2006.

Accepted on December 12, 2006.