



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Campus Regional de Montes Claros

Mestrado em Ciências Agrárias
Agroecologia

ENSACAMENTO DE FRUTOS NO CULTIVO ORGÂNICO DE TOMATEIRO

AMANDA FIALHO

Montes Claros – MG
2009

AMANDA FIALHO

ENSACAMENTO DE FRUTOS NO CULTIVO ORGÂNICO DE TOMATEIRO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Agrárias, concentração em Agroecologia, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof^o. Dr. Germano Leão Demolin Leite

**Montes Claros
2009**

F438e Fialho, Amanda.
2009 Ensacamento de frutos no cultivo orgânico de tomateiro /
Amanda Fialho. Montes Claros, MG: ICA/UFMG, 2009.

57 f: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

Orientador: Profº Dr. Germano Leão Demolin Leite.

Banca examinadora: Germano Leão Demolin Leite, Paulo Sérgio do Nascimento Lopes e Sílvia Nietsche.

Inclui bibliografia: f. 49-57.

1. Olericultura - Broqueadores de frutos. 2. *Lycopersicon esculentum*. 3. Cultivo tomate - Sustentabilidade. 4. Tomate orgânico. I. Leite, Germano Leão Demolin. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 655.1

AMANDA FIALHO

ENSACAMENTO DE FRUTOS NO CULTIVO ORGÂNICO DE TOMATEIRO

Aprovada em 18 de novembro de 2008.

Prof^a Dra. Sílvia Nietsche
(UNIMONTES)

Prof^o Dr. Paulo Sérgio do Nascimento Lopes
(UFMG)

Prof^o Dr. Germano Leão Demolin Leite
(Orientador/UFMG)

**Montes Claros
2009**

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida Ronaldo, meu marido; Lucas, meu filho e a minha mãe, Maria Auxiliadora, por todo amor e

carinho.
AGRADECIMENTOS

A Deus, todas as oportunidades que tem me dado na vida e as pessoas maravilhosas que tem colocado no meu caminho.

À minha linda família, que sempre esteve junto, apoiando e me ajudando a ser uma pessoa melhor.

Ao meu querido orientador, professor Germano Leão Demolin Leite, que sempre teve paciência e atenção comigo.

Aos professores, Cândido Alves da Costa, Luiz Arnaldo Fernandez e Ronaldo Reis Júnior a disposição em me esclarecer as dúvidas e as valiosas críticas ao trabalho.

A minha amiga Jarina da Mata, que esteve sempre presente nos momentos importantes durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas de mestrado, a agradável convivência e a ajuda a mim dedicada sempre que precisei.

À nossa querida secretária da pós-graduação Míriam Resende Gomide Prates, a prontidão em ajudar em todos os momentos.

A todos os funcionários que sempre se fizeram presentes, apoiando de alguma forma o desenvolvimento do trabalho.

Aos produtores rurais da comunidade do Pentaúrea, o apoio e a atenção durante nossas visitas de campo.

Ao Instituto de Ciências Agrárias e à Pós-graduação em Ciências Agrárias/Agroecologia a oportunidade de realização deste mestrado.

À Fapemig, a bolsa concedida.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Gráfico 1 -** Porcentagem média da eficiência e seu erro padrão (EP) no controle de *Tuta absoluta* em cachos de tomateiro ensacados com tecido organza, TNT, papel, plástico microperfurado e sem ensacamento. Os valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade..... 36
- Gráfico 2 -** Porcentagem média da eficiência e seu erro padrão (EP) no controle de *Neoleucinodes elegantalis* em cachos de tomateiro ensacados com tecido organza, TNT, papel, plástico microperfurado e sem ensacamento. Os valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade..... 36
- Gráfico 3 -** Porcentagem média da eficiência e seu erro padrão (EP) no controle de *Helicoverpa zea* em cachos de tomateiro ensacados com tecido organza, TNT, papel, plástico microperfurado e sem ensacamento. Os valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade..... 37
- Gráfico 4 -** Porcentagem média da eficiência e seu erro padrão (EP) no controle de *Alternaria solani* em cachos de tomateiro ensacados com tecido organza, TNT, papel, plástico microperfurado e sem ensacamento. Os valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade..... 38
- Gráfico 5 -** Porcentagem média da eficiência e seu erro padrão (EP) no controle de *Erwinia* spp. em cachos de tomateiro ensacados com tecido organza, TNT, papel, plástico microperfurado e sem ensacamento. Os valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade..... 38
- Gráfico 6 -** Avaliação da produção de massa fresca média dos frutos de tomateiro, seguidos pelo respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade..... 40

Gráfico 7 -	Avaliação da percentagem média de flores abortadas seguidos pelo respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.....	41
Gráfico 8 -	Avaliação da produção média de frutos tipo extra por cacho para cada tipo de ensacamento e respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.....	41
Gráfico 9 -	Avaliação da produção média de frutos totais nos diâmetros grande, médio e pequeno para cada tipo de ensacamento e respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.....	42
Gráfico 10 -	Avaliação da produção média de frutos tipo extra nos diâmetros grande, médio e pequeno para cada tipo de ensacamento e respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.....	43
Gráfico 11 -	Avaliação da média do valor do grau Brix por fruto e respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.....	44
Gráfico 12 -	Avaliação do tempo médio para o início da colheita dos frutos e respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.....	44

LISTA DE TABELAS

1 -	Condições climáticas observadas durante o período de outubro de 2007 a janeiro de 2008 na área experimental do ICA/UFMG.	28
2 -	Análises química e física do solo realizadas na área de implantação do experimento.....	31
3 -	Avaliação dos custos dos insumos e dos serviços utilizados no experimento, para um hectare de tomate orgânico.....	32
4 -	Custo para a produção de um hectare de tomate orgânico utilizando o ensacamento dos cachos.....	45
5 -	Lucro estimado para o produtor que optar pelo ensacamento com tecido organza, após realizar um mínimo de cinco safras....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABINT	Associação Brasileira das Indústrias de Não-tecidos
EMBRAPA -	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
GLM	Modelos Lineares Generalizados
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA/UFMG	Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais
TNT	Tecido-não-tecido

SUMÁRIO

	CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	Agricultura Orgânica.....	13
2.2	Tomaticultura Orgânica.....	15
2.3	Insetos broqueadores de frutos.....	16
2.4	Doenças em frutos do tomateiro.....	18
2.5	Controle de pragas e de doenças na produção de tomate.....	19
2.6	Ensacamento de frutos	21
	CAPITULO 2 - ENSACAMENTOS DE FRUTOS NO CULTIVO ORGANICO DE TOMATE.....	23
	RESUMO.....	23
	ABSTRACT.....	24
1	INTRODUÇÃO.....	25
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4	CONCLUSÃO.....	48
	REFERÊNCIAS.....	49

CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO

Em meados do século XIX, uma série de avanços tecnológicos modificou o perfil da produção agrícola mundial. Baseou-se na associação entre produção vegetal e animal, promovendo a ocorrência de uma revolução agrícola, fomentada principalmente no emprego intensivo de insumos industrializados. Após a Segunda Guerra Mundial, essas características produtivas intensificaram ainda mais, culminando nos anos 70, com a Revolução Verde (ALTIERI *et al.*, 2003).

Os questionamentos das bases tecnológicas utilizadas na Revolução Verde cresceram a partir da década de 60, em conjunto com o aumento da preocupação com os impactos ambientais, causados principalmente pelo mau uso de defensivos químicos. Uma das conseqüências da produção intensiva agropecuária foi o acúmulo de resíduos de agrotóxicos nas águas, nos solos e nos alimentos (EHLERS, 2000). Esse modo de produção permanece até hoje, com a prática da agricultura convencional. A implantação de tecnologias, a partir da Revolução Verde aumentou, de modo significativo, o rendimento na produção agrícola. Entretanto o emprego sistemático de determinados produtos induziu o desenvolvimento de resistência, por parte dos fitófagos ou patógenos, exigindo doses crescentes de defensivos químicos (POLITO, 2006). Esses fatos demonstraram a grande demanda por estudos e reflexões que discutissem a busca por tecnologias, dentro de uma perspectiva ambiental, definindo a necessidade de uma mudança de pensamento, abrindo espaço para a produção agroecológica.

Nesse cenário, surge a agroecologia que é, por definição, uma ciência ou campo de conhecimentos de natureza multidisciplinar. Os seus ensinamentos contribuem na construção de estilos de agricultura de base ecológica e na elaboração de estratégias de desenvolvimento rural, tendo-se como referência os ideais da sustentabilidade, numa perspectiva multidimensional (ALTIERI, 1995). Apesar das práticas agroecológicas serem muito mais antigas do que a agricultura moderna, a intensificação de

produção de trabalhos científicos ocorreu na década de 80, verificando-se considerável avanço no controle de pragas, baseado em princípios biológicos (ALTIERI *et al.*, 2003).

Contraopondo-se ao sistema convencional de produção, surge a produção orgânica, com a proposta de produzir alimentos de maior qualidade, com um menor impacto ambiental (EHLERS, 2000; GLIESSMAN, 2001). Atualmente, a produção orgânica é a atividade agrícola de maior expansão no Brasil, alcançando um crescimento na ordem de 50% ao ano (YAMAMOTO, 2007). Esse fato vem ocorrendo, principalmente, devido ao aumento significativo da demanda, no mercado consumidor, por alimentos mais saudáveis (DINIZ *et al.*, 2006).

Dentre as espécies de importância agrícola, as hortaliças, sobretudo aquelas comercializadas *in natura*, são as mais expressivas na produção orgânica nacional (ORMOND *et al.*, 2002). Mesmo com toda essa expansão de mercado, a tomaticultura orgânica ainda é incipiente no Brasil, principalmente devido à grande incidência de doenças e de pragas. Diante disso, a busca por técnicas alternativas que controlem efetivamente a ocorrência de pragas e de doenças na tomaticultura tem sido um esforço freqüente de diversos pesquisadores.

O ensacamento como método de controle fitossanitário é uma prática antiga, utilizada com eficiência na fruticultura, principalmente em culturas, como: mangueira, macieira, goiabeira e pessegueiro visando a controlar espécies de mosca-das-frutas *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) e *Ceratitis capitata* (Wied, 1824) (Diptera: Tephritidae) (LIPP e SECCHI, 2002).

Atualmente, tem-se considerado a utilização do ensacamento de frutos para o controle de insetos na horticultura orgânica, principalmente para a tomaticultura. Segundo Jordão e Nakano (2002), o ensacamento de cachos em produção convencional de tomateiro mostrou-se eficiente para o controle de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera: Crambidae) e *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), além de diminuir, significativamente, a presença de resíduos de fungicidas nos frutos. Entretanto, há a necessidade da realização de trabalhos que avaliem os efeitos do ensacamento dos cachos na tomaticultura orgânica.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do ensacamento dos cachos de tomateiro no controle de insetos broqueadores-de-frutos, na incidência de doenças dos frutos, bem como avaliar os seus efeitos na produtividade e nos custos de produção associados ao uso de quatro tipos de materiais para a confecção dos sacos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Agricultura Orgânica

O sistema orgânico de produção, de uma forma geral, preconiza a harmonia entre o meio ambiente e a produção agrícola, de modo que a crescente demanda por tal produto está diretamente associada à necessidade de preservar a saúde humana e a qualidade ambiental. A prática de uma agricultura sustentável faz da agricultura orgânica uma alternativa viável para aumentar a rentabilidade do setor agropecuário, sem interferir negativamente no meio ambiente (PENTEADO, 2000). Além da melhor qualidade dos produtos, pode-se obter também maior produtividade com a adoção de sistemas orgânicos, sem que ocorra degradação e comprometimento da vida e da fertilidade do solo, ao longo do tempo, viabilizando o equilíbrio nutricional e biológico, no meio do cultivo (PRIMAVESI, 1990).

A produção, baseada nesse pensamento agroecológico não é realizada apenas por meio da substituição de insumos sintéticos por insumos orgânicos. Necessariamente, esse tipo de produção deve estar integrado a questões relativas a direitos trabalhistas, ao estatuto da criança e adolescente, aos princípios das técnicas de produção e, algumas vezes, à certificação dos produtos. Há também a preocupação em se buscar agroecossistemas sustentáveis que apresentem características semelhantes aos ecossistemas naturais (GLIESSMAN, 2001).

O mercado mundial de produtos orgânicos cresce à taxa média de 10% ao ano (RAYNOLDS, 2004). No período 2003 a 2006, foram coletadas informações, demonstrando a existência de 120 países produzindo alimentos orgânicos de maneira significativa, alcançando uma área de 31 milhões de hectares. Nesse contexto, o Brasil ocupa o sexto lugar entre os dez países de maior produção de orgânicos no mundo com uma área de 887.637 hectares, podendo passar para o segundo lugar, se forem considerados 5,7 milhões de hectares de área de extrativismo sustentável da Região Amazônica (WILLER e YUSSEF, 2006). Entretanto, não há consenso sobre os dados da produção

de hortaliças orgânicas no Brasil. Conforme Ormond *et al.* (2002), do total da área de cultivo orgânico no Brasil, apenas 1,1% está destinada à produção de hortaliças, com o envolvimento de cerca de 549 produtores rurais. A maioria dos agricultores orgânicos do país, cerca de 90% e classificada como pequeno produtor, ligados à agricultura familiar. O restante é constituído de grandes produtores, vinculados à empresa privadas (SOUZA, 2003b). O sistema de produção orgânica proíbe a utilização de insumos sintéticos, como, fertilizantes solúveis, pesticidas e reguladores de crescimento. A sanidade das plantas na agricultura orgânica depende do manejo efetuado, da adubação, da variedade escolhida, dos tratos culturais e da biodiversidade na área (PENTEADO, 2004).

A necessidade de regulamentação das normas de produção orgânica levou o governo brasileiro, em 1994, a implantar o CNPO (Comitê Nacional de Produtos Orgânicos), órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, designado para definir uma legislação competente para o setor (ORMOND *et al.*, 2002). No mês de dezembro de 2003, foi regulamentada a forma de produção orgânica no Brasil, por meio da lei 10.831:

“[...] todo aquele em que são adotadas técnicas específicas, mediante a otimização do uso de recursos naturais e sócioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possíveis métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente” (BRASIL, 2003).

2.2 Tomaticultura Orgânica

O cultivo de olerícolas, como o tomate, em sistemas alternativos, como o orgânico, vem experimentando um crescimento na ordem de 10% ao ano (RAYNOLDS, 2004). O tomateiro, dentro desse contexto, responde positivamente quando bem nutrido por fontes de matéria orgânica, possibilitando frutos saudáveis e viáveis economicamente. Uma comparação entre dois sistemas de produção de tomate demonstrou que os frutos produzidos em sistema orgânico apresentam maiores teores de matéria seca, além do incremento do nível de flavonóides, ao longo do tempo (MITCHELL *et al.*, 2007). Entre os fatores que contribuem para o incremento da produtividade das plantas, o nitrogênio é um dos mais importantes, por se tratar de um nutriente absorvido em maiores quantidades pelas culturas e exercer um efeito direto na produção, sendo que a principal reserva de nitrogênio do solo é a matéria orgânica (MAIA e CANTARUTI, 2004). Nesse contexto, Stertz *et al.* (2005) constataram que os frutos de tomate cereja, em cultivo orgânico, apresentaram massa fresca 31% maior do que em sistemas convencional e hidropônico. Um dos fatores que contribuem para o aumento da produtividade das plantas é o suprimento de nitrogênio, elemento esse presente na matéria orgânica (MAIA e CANTARUTI, 2004). Além disso, Premuzic *et al.* (1998) mostraram mostrou que o tomate cultivado em sistema orgânico possuía uma maior concentração de ácido ascórbico, quando comparado com tomates cultivados hidroponicamente.

Segundo Nunes (2004), a produção orgânica de tomate, apesar de comprovada viabilidade técnica e econômica para cultivos em estufa, ainda é incipiente a céu aberto. Esse fato ocorre, principalmente, devido às dificuldades relacionadas ao controle fitossanitário nessa cultura.

2.3 Insetos broqueadores de frutos

Dentre as pragas diretas mais importantes de ocorrência na tomaticultura, destacam-se: a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meiryck) (Lepidoptera: Gelechiidae), a broca-pequena *Neoleucinodes elegantalis* (Guinée) (Lepidoptera: Crambidae) e a broca-grande *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae). São insetos assim classificados devido ao fato de se alimentarem da polpa dos frutos de olerícolas, dentre elas o tomateiro, formando lesões internas (GALLO *et al.*, 2002).

A traça-do-tomateiro é uma pequena mariposa que possui um comprimento de 11mm de envergadura e de coloração cinza prateada. As larvas desse inseto se alimentam do mesófilo nas folhas e nos ramos novos, causando lesões características, formadas por minas transparentes. Nos frutos essas mesmas minas são formadas no endocarpio, inviabilizando-o para a venda (SOUZA e REIS, 2003). Na sua fase adulta, apresentam hábitos crepuscular-noturno e podem viver em média 32 dias (PEREYRA e SANCHES, 2006).

O primeiro relato da ocorrência dessa praga no Brasil data de 1980, na cidade de Jaboticabal, no estado de São Paulo, com disseminação imediata para todas as regiões produtoras (SOUZA e REIS, 2000). Os surtos populacionais podem ser observados com maior frequência nos períodos mais secos do ano, geralmente nos meses de maio a outubro (PEREYRA e SANCHES, 2006). A *T. absoluta* é considerada praga chave na tomaticultura e aparece em qualquer sistema de plantio, causando perdas severas no Brasil e na maioria dos países da América do Sul (TORRES *et al.*, 2001). Na tentativa de controlar a infestação desse inseto, os produtores realizam diversas aplicações, com diferentes inseticidas (PICANÇO *et al.*, 1996). Entretanto, muitos dos inseticidas utilizados não alcançam a eficiência necessária no controle desse inseto (LEITE *et al.*, 1998). A baixa eficiência da utilização de alguns inseticidas está relacionada à resistência desenvolvida por esses insetos aos princípios ativos desses produtos (SIQUEIRA *et al.*, 2000). Mesmo assim, segundo Jham *et al.* (2001), o

principal método empregado para o controle da *T. absoluta* ainda é o uso de inseticidas.

Outra praga de importância econômica para a cultura do tomate é a broca-pequena do fruto, sendo essa uma pequena mariposa com asas transparentes, com cerca de 25 mm de envergadura. As asas anteriores possuem manchas cor de tijolo; as posteriores possuem pequenas manchas marrons. Em um período de vida médio de 35 dias, pode depositar até três ovos junto ao cálice dos frutos em formação. Após três dias, lagartas de coloração rosada eclodem e penetram no fruto. Ao fim de 30 dias, as lagartas desenvolvidas abandonam o fruto, por meio um orifício de saída. A transformação em pupa se dá nas folhas baixas próximas ao solo, podendo permanecer nesse estágio, por mais 17 dias, até emergirem os adultos. De acordo com Gonçalves (1997), essa lagarta, ao se alimentar da polpa do fruto de tomate, causa danos consideráveis, podendo reduzir em até 45% a produção, devido à formação de brocas, que levam ao apodrecimento dos frutos.

Outra praga que se destaca na tomaticultura é a broca-grande dos frutos do tomateiro, que corresponde à mesma espécie que ataca as espigas de milho. O adulto é uma mariposa que mede 30 a 40 mm de envergadura. As asas anteriores são cinza esverdeada e as posteriores são brancas, com manchas escuras (GALLO *et al.*, 2002). A oviposição se dá ao anoitecer, em qualquer parte da planta. Os ovos são de forma hemisférica, de coloração branca. Quando se tornam de coloração marrom, as lagartas eclodem, penetram no fruto e alimentam-se da polpa, inutilizando o produto.

Esses insetos broqueadores, além de causarem danos diretos, por meio da destruição da polpa dos frutos, também podem causar danos indiretos, devido às lesões servirem como porta de entrada para outros insetos oportunistas e patógenos causadores de doenças, aumentando, consideravelmente, os prejuízos na tomaticultura (ALVARENGA, 2004).

2.4 Doenças em frutos do tomateiro

Há cerca de 200 doenças que afetam o tomateiro, causando grande redução na produtividade e na qualidade dos frutos (REIS e LOPES, 2006). Parte dessas doenças atinge diretamente os frutos e pode ser de origem bacteriana, fúngica ou virótica. Dentre elas, as mais difíceis de controlar, após a sua instalação na lavoura, são: podridão-mole, causada pelas bactérias do gênero *Erwinia* spp. e pinta-preta causada pelo fungo *Alternaria solani* (ZAMBOLIM, 2000).

Atualmente, todas as cultivares de tomate plantado são suscetíveis à *Erwinia* spp. e além do tomateiro, essa bactéria pode infectar outras hortaliças, como: alface, batata, cenoura, pimentão, repolho, couve-flor, mandioquinha-salsa e cebola, principalmente em áreas com altas temperaturas e umidade (ZAMBOLIM *et. al.*, 2000).

As plantas doentes apresentam a parte aérea com aspecto amarelado e murchas, devido à podridão interna do caule, à necrose e ao amolecimento dos tecidos. Os frutos apodrecem internamente e ficam presos à planta como se fossem bolsas d'água (ZAMBOLIM *et. al.*, 2000). A infecção ocorre principalmente por meio de ferimentos, que podem ser causados pelo manejo, pela movimentação na lavoura e por danos por insetos. A traça-do-tomateiro e os insetos broqueadores de frutos são importantes agentes facilitadores da infecção por essa doença no tomateiro (BERGAMIN FILHO *et al.*, 1995).

As doenças fúngicas são de extrema importância na cultura do tomateiro, principalmente em condições de alta umidade e temperatura. A pinta-preta do tomateiro, causada pelo fungo *Alternaria solani* (Elles e Martin) L. R. Jones e Grout, é considerada de grande importância na cultura do tomate (LOPES e ÁVILA, 2005). Segundo Schonbeck (2006), no Estado da Virgínia nos EUA, essa é a doença de origem fúngica mais difundida, causando prejuízo econômico considerável para os produtores na tomaticultura orgânica.

Em conformidade com Rotem (1994), as condições de temperatura ideais para o desenvolvimento da *A. solani* estão na faixa de 25 a 32 °C.

Entretanto, na presença de água livre na superfície, esse patógeno pode se desenvolver numa ampla faixa de temperatura, que vai de 5 a 32°C. Além disso, esse patógeno é capaz de permanecer entre um cultivo e outro, por um período longo no campo, em restos infectados da cultura, solanáceas suscetíveis, equipamentos agrícolas, estacas e caixas usadas ou mesmo nas sementes. Além disso, pode ser propagado pelo vento ou por partículas de solo, associadas ao vento, respingos de chuva e água de irrigação e movimentação de insetos (ZAMBOLIM *et. al.*,2000).

A infecção pode atingir toda a parte aérea da planta, com sintomas mais freqüentes nas folhas mais velhas. Dentre os sintomas característicos dessa doença, o mais comum são manchas pequenas circulares, com diâmetro de 0,3 a 1,3cm com coloração marrom a preta nas folhas. Essas manchas podem evoluir para manchas necróticas, escuras, com a presença de anéis concêntricos, reduzindo a área foliar e diminuindo o vigor das plantas (ZAMBOLIM *et. al.*,2000).

Alguns genótipos de tomate de mesa como Ohio 4013 e CNPH 738, apresentam maior resistência a esse patógeno, quando comparado a variedade Santa Clara que é considerada padrão de suscetibilidade. Entretanto, o grau de resistência ao patógeno pode variar, devido a diversas características relacionadas às condições de temperatura, ao manejo e à localidade geográfica (PAULA e OLIVEIRA, 2003). Observa-se maior severidade dessa doença na época da formação dos frutos, podendo aparecer manchas nos pedicelos e cálices. Os frutos infectados apresentam ponto de inserção do pedúnculo com manchas necróticas de coloração escura, com anéis concêntricos, firmes, deprimidos e com até 2 cm de diâmetro (BERGAMIN FILHO *et al.*, 1995).

2.5 Controle de pragas e de doenças na produção de tomate

Tradicionalmente, o controle de pragas e de doenças no tomateiro é realizado de modo preventivo, por meio da integração de métodos, visando a diminuir os danos (ZAMBOLIM *et. al.*, 2000). Dependendo da época do ano, realizam-se até três pulverizações semanais, com defensivos químicos na

lavoura (RODRIGUES FILHO, 2000). O monitoramento integrado de pragas visa à redução dos problemas relacionados à agricultura convencional, permite diminuir as pulverizações com inseticidas e prioriza o uso de produtos seletivos aos inimigos naturais. A avaliação das pragas na cultura do tomateiro possibilita a redução de até 68% das pulverizações, sem alterar a produtividade (GRAVENA, 1998). Conforme Malta (1999) deve-se lançar mão de métodos de controle apenas quando forem encontrados no monitoramento da lavoura 5% dos frutos lesionados por *Tuta absoluta*, 1% dos frutos lesionados por *Helicoverpa zea* e 5% dos frutos com lesão de penetração e/ou 1% com lesão de saída, feita por *Neoleucinodes elegantalis*.

Pode-se dizer que o controle de pragas e de doenças na agricultura orgânica começa com o equilíbrio e a nutrição adequada do solo, fornecendo à planta subsídios para que ela possa se proteger contra o ataque de insetos nocivos. Em conformidade com Chaboussou (1987), a utilização indiscriminada de adubos solúveis, isolados ou em conjunto com agrotóxicos favorece a infestação de pragas e doenças nas plantas.

Além do equilíbrio nutricional, o sistema de plantio orgânico é um fator significativo na diversidade de microorganismos do ambiente. De acordo com Wu *et al.* (2008), áreas com produção orgânica de tomate apresentaram menor infestação por *Fusarium oxysporum*, quando comparadas com outros sistemas de plantio, além de possibilitar a produção de frutos saudáveis e viáveis economicamente. Fato semelhante também foi observado por Zuba (2007), que evidenciou que tomates Santa Clara I – 5300 produzidos em sistema orgânico apresentaram 10% de sintomas de podridão bacteriana e ataque de insetos broqueadores de frutos, enquanto a mesma variedade em sistema de produção convencional obteve 24% de perdas.

Na produção de alimentos orgânicos, a aplicação de biofertilizantes, de uma maneira geral, contribui como fonte suplementar de micronutrientes as plantas, promovendo o aumento da resistência natural ao ataque de pragas e de patógenos. Pode também apresentar substâncias tóxicas com ação direta sobre os fitoparasitas (NUNES e LEAL, 2001). Segundo Deleito *et al.* (2005), o uso do biofertilizante Agrobio no controle da Mancha bacteriana, causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. foi eficiente, apresentando diferenças

estatísticas, quando comparado com as plantas não tratadas. Além dos biofertilizantes, a aplicação do extrato aquoso do bio-inseticida nim, diluído a 0,4% em tomateiro, mostrou-se eficiente para o controle de *Dreschlera gramineae* no cultivo de cevada (PAUL e SHARMA, 2002).

Silva e Giordano (2000) verificaram que é possível alcançar uma boa eficiência no controle de doenças como à podridão-mole, evitando ferimentos nas plantas, principalmente aqueles causados por insetos broqueadores de frutos. Na tomaticultura orgânica, além dos cuidados, como os tratamentos culturais, realização de rotação de culturas e a busca por uma nutrição equilibrada das plantas, consegue-se boa eficiência nos resultados com a utilização de caldas bordalesa, sulfocálcica e extratos vegetais, para manter essas doenças em níveis econômicos aceitáveis.

2.6 Ensacamento de frutos

O ensacamento de frutos é uma das práticas fitossanitárias mais antigas utilizadas na fruticultura brasileira, mas, em virtude da redução da mão-de-obra familiar, essa prática foi sendo cada vez menos difundida e foi sendo gradualmente substituída pelo uso de inseticidas (LIPP e SECCHI, 2002). Essa técnica pode ser utilizada para diversos objetivos, dependendo da cultura, do local ou da época do ano. Na produção de banana, o ensacamento dos cachos com sacos de polietileno é utilizado para reduzir o período de emergência da inflorescência até a colheita (COSTA e SCARPARE, 1999), além de proteger os cachos de banana contra o ataque de ácaros e de insetos, como o tripes-da-ferrugem, melhorando a qualidade do produto final (HINZ *et al.*, 1999).

Em goiabeiras, o ensacamento visa proteger os frutos do ataque de insetos, como o gorgulho e a mosca das frutas, além de proporcionar uma diminuição dos resíduos de agrotóxicos (SILVA, 1998). Na produção orgânica de maçãs, o ensacamento dos frutos mostrou-se eficiente no controle de doenças e de insetos-praga, principalmente a mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus*, sem afetar a qualidade, preservando a aparência e não influenciando no preço de mercado (SANTOS e WANSER, 2006).

Faoro (2003) relata a importância do ensacamento da pêra japonesa com o objetivo de reduzir danos mecânicos, causados por pássaros, insetos, doenças e *russeting*, além de diminuir o número de aplicações de defensivos químicos, ameniza danos ocasionados por chuvas, granizo, melhorando a aparência dos frutos.

No cultivo de hortaliças, o ensacamento ainda não é uma prática muito difundida. Entretanto, alguns trabalhos apontam resultados positivos para o seu uso na tomaticultura, visando ao controle de *N. elegantalis*, *H. zea* e *T. absoluta*. Cachos de tomateiro protegidos com sacos de papel apresentaram porcentagem de infestação por *N. elegantalis* 67% inferior, quando comparados com cachos não ensacados e tratados com inseticidas (RODRIGUES FILHO, 2000).

Além de controlar os insetos que danificam os frutos, o ensacamento dos cachos de tomateiro pode reduzir significativamente resíduos de produtos fitossanitários e manejar os aspectos qualitativos da cultura verificou que o uso do ensacamento em cachos de tomate funciona como uma barreira física, sem interferir na formação dos frutos e na coloração dos mesmos (JORDÃO e NAKANO, 2002; LEBEDENCO, 2006).

O ensacamento é realizado, utilizando-se diferentes materiais. Dentre esses o uso do papel e os sacos plásticos são muito difundidos, principalmente na fruticultura. O TNT, conhecido como tecido-não-tecido, é classificado na indústria têxtil como um tecido técnico, devido à sua ampla aplicação nos agronegócios e indústria em geral. Esse material possui a característica de não ser produzido em teares convencionais, sendo que as suas fibras são tramadas segundo um arranjo aleatório, a partir da união de fibras naturais ou sintéticas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE NÃOTECIDOS - ABINT, 2008)¹. A organza é um tecido puro e simples, cuja tecelagem possui boa resistência e durabilidade. Além disso, pode ser facilmente lavado. Possui uma textura leve e fina, com acabamento ligeiramente brilhoso e leve transparência (ABINT, 1999).

1 [http://www.abint.org.br /manualdenaotecidos.htm](http://www.abint.org.br/manualdenaotecidos.htm)

CAPITULO 2 – ENSACAMENTOS DE FRUTOS NO CULTIVO ORGANICO DE TOMATE

RESUMO

O ensacamento de frutos é uma técnica de controle eficiente, amplamente utilizada na fruticultura orgânica. Entretanto, há poucos resultados sobre a sua eficiência no cultivo orgânico de tomate. Este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência do ensacamento de cachos de tomate da variedade Santa Clara, no controle dos insetos broqueadores de frutos, os seus efeitos na incidência de doenças nos frutos, além de verificar a viabilidade econômica dessa técnica na tomaticultura orgânica. O experimento foi realizado em uma área com cultivo orgânico de tomate, no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Regional de Montes Claros, no período de setembro de 2007 a janeiro de 2008. Foram utilizados envólucros confeccionados com: TNT (tecido-não-tecido), tecido organza, plástico microperfurado e papel. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições. Foram avaliados a proporção de frutos lesionados por: *Tuta absoluta* (Meiryck) (Lepidoptera: Gelechiidae), *Neoleucinodes elegantalis* (Guinée) (Lepidoptera: Crambidae), *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), a incidência nos frutos das doenças *Erwinia* spp. e *Alternaria solani*, o efeito dos tratamentos na produção de massa fresca dos frutos e os custos de produção juntamente com o rendimento econômico gerado em cada tratamento. Todas as análises estatísticas foram realizadas via modelos lineares generalizados (glm), seguida de análise de contraste a 5% de probabilidade. Os resultados obtidos mostraram que o uso do ensacamento foi eficiente no controle dos insetos broqueadores de frutos. Os cachos ensacados com tecido organza e TNT foram os que apresentaram menor incidência da doença *Erwinia* spp. E para *A. solani*, verificou-se maior controle para os cachos protegidos com TNT. A avaliação econômica demonstrou que os cachos ensacados com envólucros produzidos com TNT proporcionou o maior ganho econômico, apresentando uma lucratividade média 373,70% maior do que a dos cachos não ensacados, viabilizando o seu uso na tomaticultura orgânica.

Palavras-chave: Broqueadores de frutos. *Lycopersicon esculentum*. Sustentabilidade.

CHAPTER 2 – FRUIT BAGGING IN THE PRODUCTION OF ORGANICS TOMATOES

ABSTRACT

Fruit bagging is an efficient control technique, widely used in the organic fruit culture. However, there are few results over its efficiency in the tomato organic culture. This work aimed to evaluate the efficiency of tomato bunch bagging of the Santa Clara tomato variety in the control over fruit pests or its effects in the fruit disease incidence, besides verifying the economic viability of this technique in the organic tomato culture. The experiment was conducted in an area with tomato organic culture, in Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Regional de Montes Claros- (Montes Claros Center for Agriculture of Federal University of Minas Gerais), in the period of September 2007 to January 2008. Bags made with TNT (tissue non tissue), organza tissue, microperforated plastic and paper were used. The experimental design followed randomized blocks with 5 repetitions. The proportion of lesioned fruit was evaluated for *Tuta absoluta* (Meiryck) (Lepidoptera: Gelechiidae), *Neoleucinodes elegantalis* (Guinée) (Lepidoptera: Crambidae), *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), the incidence of the diseases *Erwinia* spp. e *Alternaria solani* on the fruit, the effect of the treatments on the fruit fresh mass and the costs of production together with the economic income generated in each treatment. All the statistical analyses were made through Generalized Linear Models (GLM), following a contrast analysis of 5% probability. The obtained results showed that the bagging use was efficient in the fruit borers' control. The bagged bunches with organza tissue and TNT were the ones which presented the least incidence of the *Erwinia* spp disease. And concerning the *A. solani*, bigger control on the protected bunches with TNT was verified. The economic evaluation demonstrated that the bagged bunches with bags produced with TNT provided a bigger economic gain, presenting an average profit of 373,70% bigger than the bunches which were not bagged, making its use viable in the organic tomato culture.

Keywords: Fruit borers. *Lycopersicon esculentum*. Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é a olerícola de maior comercialização no país, além de uma importante fonte de vitaminas e desubstâncias antioxidantes de fácil acesso para a maioria das pessoas (PENTEADO, 2004). O Brasil faz parte do grupos dos dez países com maior produção de tomate do mundo (YAMAMOTO, 2007). A safra brasileira de tomate no período 2006 a 2007 alcançou a marca de 3,3 milhões de toneladas, sendo que 73% dessa produção são destinadas ao tomate de mesa, para o consumo *in natura*. O estado de Minas Gerais possui a segunda maior produção de tomate do país, com cerca de 67,27 toneladas por hectare, ocupando uma área de 10,3 mil hectares (IBGE, 2007)².

O gênero *Lycopersicon* sp. possui espécies selvagens de tomate que apresentam resistência às pragas (LEITE, 2004). Entretanto, o *L. esculentum* é mais cultivado no mundo, sendo altamente suscetível a diversos tipos de pragas e de doenças. Dentre os problemas fitossanitários mais importantes dessa cultura, pode-se citar: os insetos broqueadores de frutos *Tuta absoluta* (Meiryck) (Lepidoptera: Gelechiidae), *Neoleucinodes elegantalis* (Guinée) (Lepidoptera: Crambidae) e *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), que se desenvolvem no interior dos frutos do tomateiro da sua forma jovem até adulta. Nesse período, ao se alimentarem danificam diretamente a poupa do fruto de tomate, favorecendo também a entrada de patógenos (ZAMBOLIM *et al.*, 2000). Dentre eles, a *Erwinia* spp. e *Alternaria solani*, que afetam diretamente os frutos, são de extrema importância para cultura do tomate (LANGE e BRONSON, 1981; GALLO *et al.*, 2002).

O processo produtivo do tomate demanda altos gastos, custos de produção, sendo que apenas a aplicação de inseticidas para o controle de pragas consome 17% do capital investido (PENTEADO, 2004). Segundo Rodrigues Filho (2000), tradicionalmente, o controle é realizado de forma preventiva, com uma média de três pulverizações semanais, chegando a completar até 40 pulverizações por safra, dependendo da época do ano. Muitas vezes, a eficiência desse controle é questionável, podendo levar à

2 <http://www.ibge.gov.br/bda/prevsaf>

seleção de indivíduos resistentes aos inseticidas, dentro da população das pragas (HAJI *et al.*, 1998). O uso indiscriminado de inseticidas, além de contribuir para prejuízos na produção e levar à queda na qualidade de vida dos produtores e dos consumidores, afeta diretamente a qualidade ambiental (SOUZA, 2003a).

Contraopondo-se ao sistema convencional de produção, surge a produção orgânica com a proposta de produzir alimentos saudáveis, causando o mínimo de impactos ambientais (EHLERS 2000; GLIESSMAN, 2001). Conforme Yamamoto (2007), a produção orgânica é a atividade agrícola de maior expansão no Brasil, alcançando um crescimento na ordem de 50% ao ano. Estimulada pela demanda no mercado consumidor por alimentos sem contaminação por agroquímicos, proporcionando aos consumidores uma alimentação mais saudável (DINIZ *et al.*, 2006).

O ensacamento como método de controle fitossanitário é uma prática antiga, utilizada com eficiência na fruticultura. É utilizado principalmente em culturas, como: mangueira, macieira, goiabeira e pessegueiro visando a controlar espécies de mosca-das-frutas *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera: Tephritidae) (LIPP e SECCHI, 2002).

Dependendo da cultura, local ou época do ano, o ensacamento pode ser utilizado para diversos fins, variando também o tipo de material utilizado para a confecção dos sacos (JORDÃO e NAKANO, 2002). Na produção de banana (*Musa* sp.), o ensacamento dos cachos com polietileno protege contra o ataque de trips e proporciona a redução do período da inflorescência até a colheita (COSTA e SCARPARE, 1999). Na produção de pêras japonesas, para as cultivares de película amarela, como 'Nijisseiki', o ensacamento é realizado, principalmente, para proteger os frutos do desenvolvimento de uma rugosidade indesejada na casca, conhecida como *russeting*. Para as cultivares 'Housui' e 'Kousui', que possuem película amarronzada, o ensacamento é realizado para evitar danos causados por insetos, principalmente da mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*) e da grafolita (*Grapholita molesta*), além de controlar doenças do gênero *Alternaria* spp. e reduzir a quantidade de defensivos aplicados (WHITE *et al.*,

1990). Pode diminuir as perdas por danos mecânicos, ocasionados por aves e chuvas, verificou que o ensacamento de frutos de goiabas não foi eficiente para proteger os frutos contra os danos mecânicos ocasionados na pós-colheita. Apesar disso os frutos ensacados apresentaram menor incidência de doenças, associadas a ferimentos nos frutos no período de pós-colheita (FAORO, 2003; MARTINS *et. al.*, 2007).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos do ensacamento dos cachos de tomateiro na incidência de insetos broqueadores-de-frutos e na incidência de doenças dos frutos, bem como avaliar os seus efeitos na produção dos frutos e nos custos de produção, associados ao uso de quatro tipos de materiais para a confecção dos sacos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, em Montes Claros, Minas Gerais, em julho de 2007 a janeiro de 2008. Pela classificação Köppen, o clima predominante na região é o Aw-tropical de savana, com inverno seco e verão chuvoso, estando os dados descritos durante o período do experimento na TAB. 1.

TABELA 1

Condições climáticas observadas durante o período de outubro de 2007 a janeiro de 2008 na área experimental do ICA/UFMG

Mês	Temperatura °C		Dados de precipitação		
	Minimas	Máximas	Precipitação pluviométrica (mm)	Dias de Chuva	UR(%)
Outubro	19,05	33,04	13,03	2	42
Novembro	21,05	33	72,05	9	52
Dezembro	20,03	30,09	101,8	15	47
Janeiro	16,5	35	135	14	67

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com cinco blocos e cinco tratamentos, sendo eles: ensacamento com tecido organza, ensacamento com TNT, ensacamento com plástico microperfurado, ensacamento com papel pardo e cachos sem ensacamento. Cada parcela foi constituída de 56 plantas, com uma parcela útil de dez plantas, na qual avaliaram-se quatro cachos por planta. Os sacos foram confeccionados de tecido organza e TNT, recortando-se manualmente e costurando-se em máquina de costura doméstica nas dimensões de 30x40cm. Os sacos plásticos microperfurados, com as dimensões 40x40cm e os sacos de papel de sete litros, nas dimensões de 30x40cm foram adquiridos no mercado local.

A avaliação da eficiência dos envólucros utilizados no ensacamento foi verificada por meio da análise visual dos frutos, na qual observou-se a presença ou a ausência de danos causados pelos insetos broqueadores de frutos e das doenças *Alternária solani* e *Erwinia* spp. A classificação

comercial dos frutos (Extra, Categoria I especial e Categoria II comercial), foi realizada em função do número de defeitos: graves (podridão, passado, queimado danificado por geada, e podridão apical) e leves (manchado, ocado, deformado e imaturo), conforme determina a Portaria no 553/95 do MAARA (BRASIL, 1995)³ e Anexo XVII da Portaria SARC no 085/02 do MAPA (BRASIL, 2002)³.

Utilizou-se a variedade de tomate Santa Clara I – 5300, do grupo Santa Cruz. As mudas foram produzidas em viveiro telado, em recipientes de jornal, com de 170 cm de volume, preenchidos com substrato com a composição de uma parte de terra e uma parte de esterco bovino curtido (1:1v/v).

Foi realizada a semeadura em copinhos de jornal, acondicionado em viveiro telado e irrigado diariamente. Após 25 dias de semeadura, as plântulas já apresentavam a quarta e quinta folhas definitivas e foram transplantadas para as covas. Antes de levá-las ao campo realizou-se uma pulverização de proteção com calda bordalesa (1%).

O experimento foi conduzido em sistema de plantio orgânico onde foi semeado a lanço um coquetel de adubo verde 100 kg/ha., composto por leguminosas e gramíneas. Após essas plantas atingirem 50% de floração realizou-se o corte seguido de incorporação em área total, conforme recomendado por Souza (2003a).

Foi realizada previamente a análise do solo, cujas características físicas e químicas são apresentadas na (TAB. 2).

Para o transplântio, acrescentaram-se por cova: 2 litros de esterco bovino curtido e 150 gramas de fosfato natural, uma semana antes do transplântio. Após 20 dias foi realizado adubação de cobertura com 1 litro de esterco bovino curtido por cova, seguida da amontoa da terra. Foi realizada a irrigação por gotejamento de acordo com a indicação para cultura. O tutoramento utilizado foi em forma de cerca vertical, com as plantas amarradas com fitilho. Após a planta atingir 0,30m de altura deu-se início a desbrota semanal. A desbrota da parte apical foi feita em cada planta ao completarem a produção de cinco cachos (FONTES e SILVA, 2002).

3 www.agricultura.gov.br

O controle de doenças, dos insetos que ocorrem normalmente no início da lavoura e dos transmissores de viroses, como: Mosca branca, *Bemisia tabaci*; pulgões, *Mysus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*; tripes, *Frankliniella schultzei* e *Trips palmi* foi realizado preventivamente por meio de aplicações com óleo de nim *Azadiracta indica*, na diluição de 100 mL do óleo para 20 litros de água, e calda bordalesa (2%) (FERNANDES *et al.*, 2005). Também realizou-se a fertilização via foliar do tomateiro, com aplicação preventiva de biofertilizante líquido na diluição de 800 mL de para 20 litros de água, intercalando-se, semanalmente até o período do florescimento. O controle de plantadas espontâneas foi realizada por meio de capinas manuais, sempre que se fez necessário.

A colheita teve início no dia 4 de dezembro de 2007 e estendeu-se até o dia 06 de janeiro de 2008. Os frutos foram colhidos semanalmente e avaliados quanto à produção de massa fresca, à classe de tamanho e ao tipo, em função do número de defeitos. Para avaliação do teor de sólidos solúveis totais (Brix), utilizou-se um refratômetro manual, com os resultados expressos em grau brix. O diâmetro e as medidas para a classificação dos frutos foram realizados conforme os padrões defendidos pelo MAPA, grande (diâmetro transversal maior que 60 mm), médio (diâmetro transversal entre 50 e 60 mm) e pequeno (diâmetro transversal entre 40 e 50 mm) e foram aferidos por meios de gabaritos (CALIMAN *et al.*, 2003). Em 541 cachos, foram avaliadas as seguintes características: proporção de frutos lesionados em cada cacho por *N. elegantalis*, *H. zea* e *T. absoluta*. Avaliou-se também a ocorrência das doenças *Erwinia* spp. e *Alternaria solani* nos frutos de tomate, como o abortamento de flores, massa fresca média dos frutos e a viabilidade econômica da utilização do ensacamento na tomaticultura orgânica.

Para a avaliação econômica, foram calculados as quantidades e os valores dos insumos necessários para produção de tomate orgânico em um hectare, sem levar em consideração o uso do ensacamento dos cachos (TAB. 3).

TABELA 2

Análises química e física do solo realizadas na área de implantação do experimento

Atributos do solo	Valor (00-0,20cm)	Valor (00-0,40cm)	Avaliação
PH em água	6,8	7	Alto
P-Mehlich 1 (mg dm^{-3})	138,9	195,8	Muito bom
P-remanescente (mgL^{-1})	28,2	27,4	---
K (mg dm^{-3})	340	240	Muito bom
Ca ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	7	5,39	Muito bom
Mg ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	3,8	3,61	Muito bom
Al ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	0	0	Muito baixo
H+Al ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	0,76	0,94	Muito baixo
SB ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	11,67	9,62	Muito bom
t ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	11,67	9,62	---
m (%)	0	0	Muito baixo
T($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	12,43	10,56	Bom
V(%)	94	91	Muito bom
Mat. orgânica (dag kg^{-1})	5,58	4,06	Bom
Areia grossa(dag kg^{-1})	4	3	---
Areia fina (dag kg^{-1})	42	45	---
Silte (dag kg^{-1})	36	32	---
Argila (dag kg^{-1})	18	20	Textura média

Para a definição do custo da mão-de-obra dispendida na aplicação do ensacamento, foi realizado um ensaio em campo, com o apoio de três produtores rurais, que se disponibilizaram a efetuar a tarefa onde foi marcado o tempo de trabalho. Nesse ensaio, foi calculado que um trabalhador pode ensacar em média 600 cachos de tomate em um dia de serviço.

TABELA 3

Avaliação dos custos dos insumos e dos serviços utilizados no experimento, para um hectare de tomate orgânico

Insumos e serviços	Quantidade	Valor/ud (R\$)	Valor total (R\$)
Irrigação	1ud	17000,00	17000,0
Composto	4t	300,00	1200,0
Biofertilizante	75L	0,65	48,75
Óleo de neem	1L	45,00	45,0
Calda bordalesa	1200L	0,01	12,0
Termofosfato	1t	1237,00	1237,0
Esterco de ave	10t	132,00	1320,0
Arame liso 14'	260kg	6,83	1775,8
Mourões	800ud	2,50	2000,0
Fitolho	20kg	5,00	100,0
Sementes	20000ud	0,00	32,0
Substrato(mudas)	17sc	14,64	248,88
Riscação/sulcamento	8h/mtr	25,00	200,0
Adubação manual	18d/h	25,00	450,0
Aplicação dos defensivos	30d/h	25,00	750,0
Amarrio, capação, desbrota	100d/h	25,00	2500,0
Mudas (bandejas)	2d/h	25,00	50,0
Aração e gradagem	5d/h	70,00	350,0
Amontoa	12,5d/h	25,00	312,5
Capinas manuais	25d/h	25,00	625,0
Transplântio das mudas	5d/h	25,00	125,0
Tutoramento	40d/h	25,00	1000,0
Custo Total			R\$ 31.381,93

As análises estatísticas foram efetuadas utilizando-se o sistema estatístico R 2.7.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008)⁴. Para o teste de hipótese foi utilizado o método dos modelos lineares generalizados (GLM). Esse método consiste da generalização dos modelos lineares tradicionais de forma a permitir modelar dados que apresentem distribuições normais e não-normais de forma paramétrica. Para o cálculo da significância, os dados foram submetidos a uma análise de *Deviance* (ANODEV). A *Deviance* é uma generalização da Variância, que possibilita o uso desta dimensão em outras distribuições de probabilidade que não a normal (NELDER e WEDDERBRUN, 1972). Para cada variável dependente (y), foi testado o seguinte modelo:

$$y = \text{bloco} + \text{tratamentos}$$

As variáveis dependentes relacionadas à eficiência do uso do ensacamento no controle dos insetos broqueadores de frutos e de doenças nos frutos, foram avaliadas, contabilizando a presença de lesões nos frutos por pragas (% de ataque de *T. absoluta*, *N. elegantalis* e *H. zea*); doença (% de frutos com *Erwinia* spp. e *A. solani*), abortamento de flores (% de flores abortadas) e classificação dos frutos (% de frutos nos tamanhos: Pequeno, médio e grande, e frutos na classificação tipo extra nos tamanhos: Pequeno, meio e grande), foram analisadas, utilizando-se a distribuição de probabilidades binomial, com função de ligação logit, onde p é a proporção do evento esperado. A distribuição de probabilidades binomial é a adequada para dados de proporção, sendo que a função de ligação é responsável por transformar os valores de y de forma a assegurar a linearidade dos dados (NELDER e WEDDERBRUN, 1972; FERNANDES *et al.*, 2003; CRAWLEY, 2007). Já para a variável dependente peso de frutos, a distribuição de probabilidades utilizada foi a normal por ser adequada a dados contínuos (NELDER e WEDDERBRUN, 1972; CRAWLEY, 2007).

Após cada ANODEV, foi realizada uma análise de resíduos, para verificar a adequação da distribuição de probabilidade e ajuste do modelo. Quando os resíduos foram inadequados os modelos foram corrigidos e re-

4 <http://www.R-project.org>.

analisados segundo (CRAWLEY, 2007). Para verificar quais níveis dos tratamentos diferiram entre sí, foi realizada uma análise de contraste por seleção de modelos a 5% de probabilidade (CRAWLEY, 2007). Nessa análise, diferentemente dos testes de médias a posteriori, é utilizada a própria Deviance para separar os efeitos, o que possibilita o teste em distribuições não-normais e em modelos com mais de uma variável explicativa simultaneamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo entre os tratamentos para o ataque de insetos broqueadores de frutos e na incidência das doenças *Alternária solani* e *Erwinia* spp. Sendo que, os envólucros produzidos com tecido organza e TNT apresentaram eficiência próxima a 100% para o controle dos insetos broqueadores de frutos *T. absoluta*, *N. elegantalis* e *H. Zea*. Esses resultados corroboram com Rodrigues Filho (2000), que observou que cachos ensacados com papel glessine apresentaram os menores níveis de danos causados por *N. Elegantalís*, mesmo quando comparados aos cachos tratados com inseticidas. Essa eficiência do controle utilizando o ensacamento, pode ser atribuído ao fato dos envólucros serem totalmente fechados, proporcionando assim maior proteção contra a penetração desses insetos. Diferentemente de Jordão e Nakano (2002), que utilizaram um envólucro de papel em formato de cone e aberto na parte de baixo em cachos de tomateiro e conseguiram eficiência média de 70% para o controle *N. Elegantalís*, em torno de 40% para o controle de *H. Zea* e não obteve eficiência no controle da *T. Absoluta*.

Os cachos ensacados com papel apresentaram uma média de frutos lesionados por *H. zea* na ordem de 7%. Valor este, acima do sugerido por Malta (1999) e citado por Alvarenga (2004), onde definiu o nível de controle para essa praga em 1% de frutos lesionados. Esse fato pode ter ocorrido devido ao papel apresentar menor resistência, principalmente após a ocorrência de chuvas, necessitando da realização de trocas, que chegaram a ser feitas em média três vezes em cada cacho, para esse tratamento. Esse período de exposição pode ter facilitado a penetração dos insetos. Essa fragilidade do ensacamento com sacos de papel também foi verificado por Lebedenco (2006).

Observou-se que os cachos não ensacados apresentaram maior proporção de frutos lesionados pelos insetos broqueadores chegando a ter em média de 7,46% por *T. Absoluta* (GRAF. 1), 33,01% por *N. Elegantalís* (GRAF. 2) e 29% por *H. Zea* (GRAF. 3).

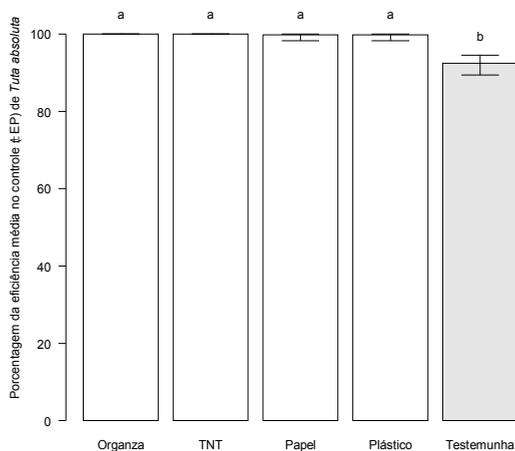


Gráfico 1 - Porcentagem média da eficiência e seu erro padrão (EP) no controle de *Tuta absoluta* em cachos de tomateiro ensacados com tecido organza, TNT, papel, plástico microperfurado e sem ensacamento. Os valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.

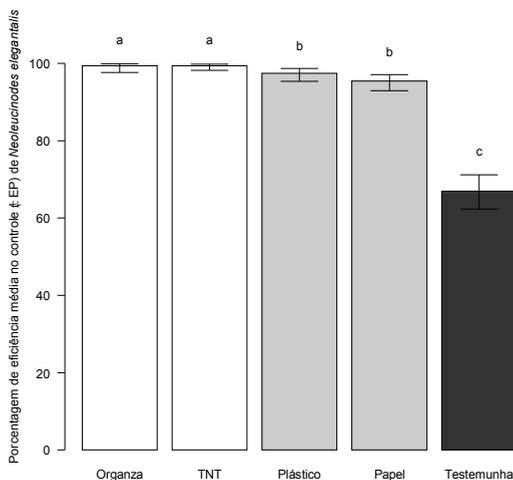


Gráfico 2 - Porcentagem média da eficiência e seu erro padrão (EP) no controle de *Neoleucinodes elegantalis* em cachos de tomateiro ensacados com tecido organza, TNT, papel, plástico microperfurado e sem ensacamento. Os valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.

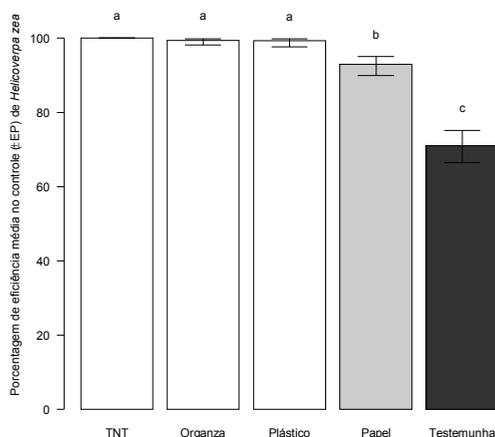


Gráfico 3 - Porcentagem média da eficiência e seu erro padrão (EP) no controle de *Helicoverpa zea* em cachos de tomateiro ensacados com tecido organza, TNT, papel, plástico microperfurado e sem ensacamento. Os valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.

Os envólucros produzidos com TNT proporcionaram maior eficiência no controle de *Alternaria solani*, na média de 93,3%, diferenciando-se estatisticamente do tecido organza que apresentou uma eficiência no controle de 82,1%. Os tratamentos ensacamento com papel, ensacamento com plástico microperfurado e cachos não ensacados foram os que apresentaram os maiores níveis dessa doença, não diferindo entre si e demonstrando pouca eficiência no controle dessa doença nos frutos (GRAF. 4).

Esses resultados demonstram que o ensacamento dos cachos de tomate com TNT fornece maior proteção contra a disseminação dos esporos desse fungo, que se dá, principalmente, por ventos e respingos de água da chuva e irrigação (ZAMBOLIM *et al.*, 2000).

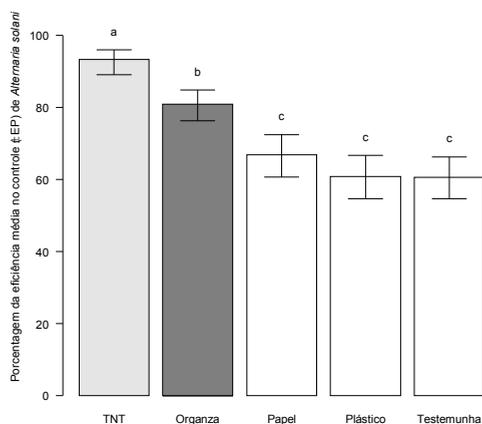


Gráfico 4 - Porcentagem média da eficiência e seu erro padrão (EP) no controle de *Alternaria solani* em cachos de tomateiro ensacados com tecido organza, TNT, papel, plástico microperfurado e sem ensacamento. Os valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.

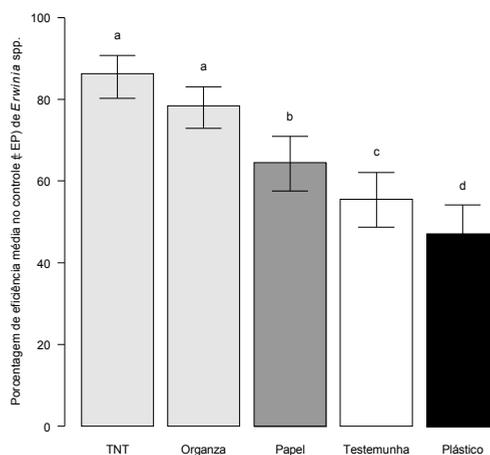


Gráfico 5 - Porcentagem média da eficiência e seu erro padrão (EP) no controle de *Erwinia* spp. em cachos de tomateiro ensacados com tecido organza, TNT, papel, plástico microperfurado e sem ensacamento. Os valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.

Os envólucros produzidos com TNT e tecido organza foram os que proporcionaram maior proteção contra *Erwinia* spp., não diferindo estatisticamente entre si, obtendo eficiência média de 86,3% e 78,4%, respectivamente. Os demais tratamentos foram diferentes estatisticamente, sendo que o ensacamento com saco plástico microperfurado apresentou a menor eficiência desse patógeno, com média de controle 47%, conforme mostra o GRAF. 5.

Isso pode ter ocorrido, devido ao fato desses materiais apresentarem maior troca gasosa, evitando o acúmulo de umidade no interior dos cachos. Além disso, fornecem proteção contra danos causados por insetos, que podem estar diretamente relacionados à disseminação dessa doença (BERGAMIN FILHO *et al.*, 1995). Na produção de goiaba, frutos ensacados com papel glessine apresentaram menor incidência de doenças pós-colheita, que penetram por meio de ferimentos, comprovando o efeito protetor contra esses patógenos (MARTINS *et al.*, 2007).

Os cachos ensacados com plástico microperfurado apresentaram a menor eficiência no controle da *Erwinia* spp. E, no controle de *A. Solani*, não diferenciaram dos cachos não ensacados, demonstrando-se inadequados para o uso em tomaticultura orgânica. Esse fato pode ocorrer devido à menor capacidade de realização das trocas gasosas desse material, propiciando acúmulo de umidade, favorecendo, dessa forma, a formação de um ambiente adequado ao desenvolvimento desses patógenos.

Não foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos para as variáveis massa fresca dos frutos, GRAF. 6 e a percentagem de abortamento de flores, conforme GRAF. 7. Para a variável tamanho dos frutos, houve diferença estatística apenas nos frutos de diâmetro médio, sendo que os cachos ensacados com plástico microperfurado apresentaram maior percentagem de frutos nesse tamanho, conforme ilustra o GRAF. 9.

O uso do ensacamento não interferiu na formação de massa fresca dos frutos e na percentagem de abortamento das flores, demonstrando, dessa forma, que independente do material utilizado para a confecção dos envólucros, não afeta diretamente a formação de frutos de tomate produzidos. Esses resultados corroboram com Lebedenco (2006), que

verificou que a média da produção de massa fresca dos frutos de tomate ensacados se manteve próxima da média dos não ensacados. Considerou-se um resultado satisfatório a média de massa fresca por fruto de 92 gramas, resultando em uma produtividade média de 29,44 toneladas por hectare. Segundo Souza (2005), em plantios abertos de tomate orgânico, consegue-se uma média de produtividade na faixa de 30 a 40 toneladas/ha. Assim como a média de massa fresca dos frutos, que se manteve na faixa de 80 a 250 gramas, recomendada para comercialização de frutos de tomate oblongo do grupo Santa Cruz (ALVARENGA, 2004). O peso médio dos frutos é um fator importante para a produção, principalmente do ponto de vista comercial, podendo definir a sua competitividade no mercado (GUALBERTO *et al.*, 2002).

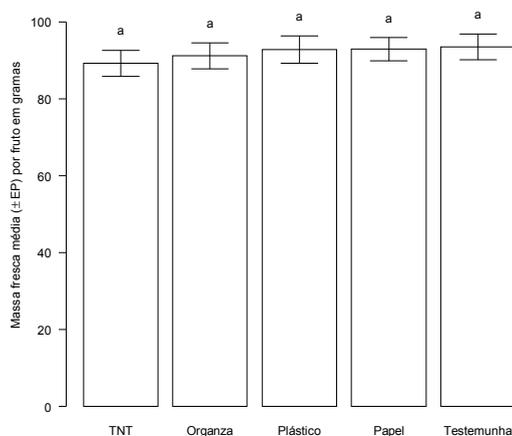


Gráfico 6 - Avaliação da produção de massa fresca média dos frutos de tomateiro, seguidos pelo respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.

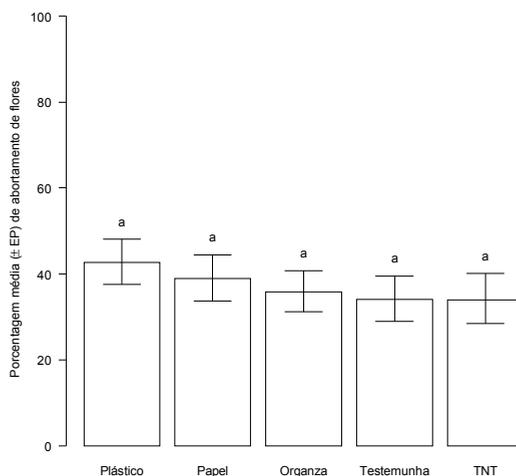


Gráfico 7 - Avaliação da percentagem média de flores abortadas seguidos pelo respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.

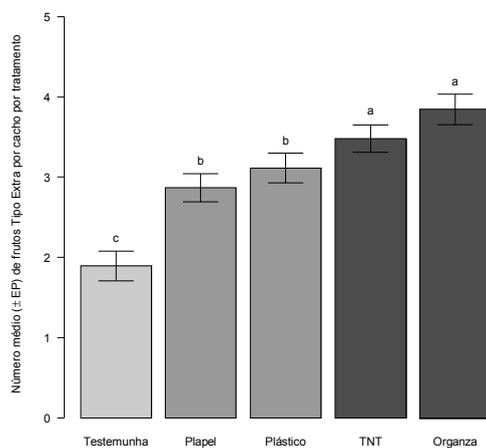


Gráfico 8 - Avaliação da produção média de frutos tipo extra por cacho para cada tipo de ensacamento e respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.

Encontrou-se diferença estatística entre os tratamentos para a classificação do total de frutos tipo extra, sendo que os cachos ensacados com tecido organza e TNT não diferenciaram entre si, apresentando uma média de 4,3 frutos por cacho nessa classificação, enquanto os cachos sem ensacamento obtiveram um média de inferior a 2 frutos tipo extra, produzidos por cacho conforme ilustra o GRAF. 8. Também foi verificado que os cachos ensacados com TNT e tecido organza foram os que proporcionaram maior porcentagem de frutos na classificação tipo extra nos diâmetros grande e médio, respectivamente com média de 53% e 20% de frutos, nessa classificação, sendo que esses diferenciaram estatisticamente dos cachos ensacados com saco plástico microperfurado e dos cachos sem ensacamento, com média de 20% para os frutos no tamanho grande e 9% para os frutos no tamanho médio. Não houve diferença estatística entre os tratamentos para os frutos no diâmetro pequeno conforme o GRAF. 10. A classificação dos frutos na categoria tipo extra é considerada a de maior valor, representando maior qualidade desse produto para o mercado consumidor (COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO - CEAGESP, 2000).

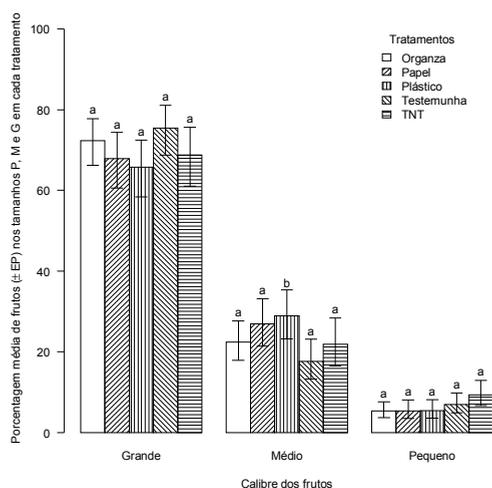


Gráfico 9 - Avaliação da produção média de frutos totais nos diâmetros grande, médio e pequeno para cada tipo de ensacamento e respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.

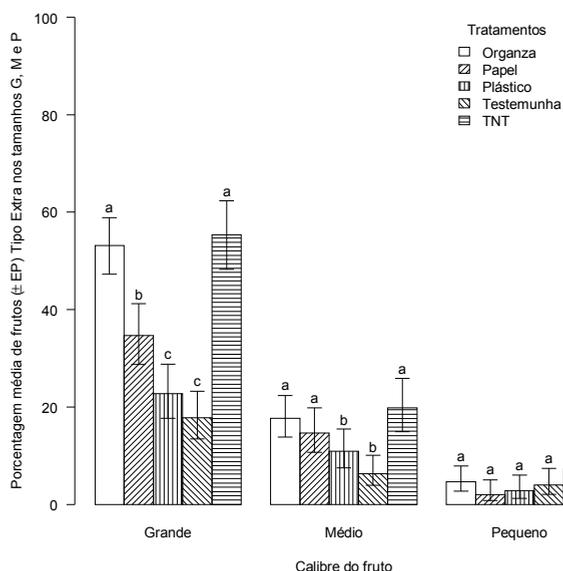


Gráfico 10 - Avaliação da produção média de frutos tipo extra nos diâmetros grande, médio e pequeno para cada tipo de ensacamento e respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.

Não foi verificada nenhuma anomalia relacionada à coloração da casca, sendo que 92% dos frutos permaneceram dentro do padrão de cor estabelecido pelo MAPA. Houve diferença estatística para os teores de sólidos solúveis (Brix), bem como para o período médio de início da colheita, sendo que o tecido organza, TNT e a testemunha não diferenciaram entre si, apresentando uma média de Brix na ordem de 4,0 e um período médio de 40 a 43 dias para início da colheita. Segundo Alvarenga (2004), o padrão do fruto de tomate maduro e cru apresenta sólidos solúveis totais na faixa de 3,5 a 6,0 Brix, estando estes frutos dentro da média, demonstrando que o uso do ensacamento com envólucros produzidos com TNT e tecido organza mantém as condições de temperatura adequadas para a manutenção da qualidade dos frutos.

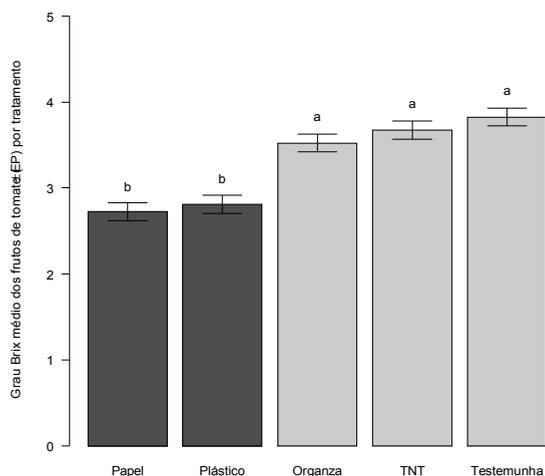


Gráfico 11 - Avaliação da média do valor do grau Brix por fruto e respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.

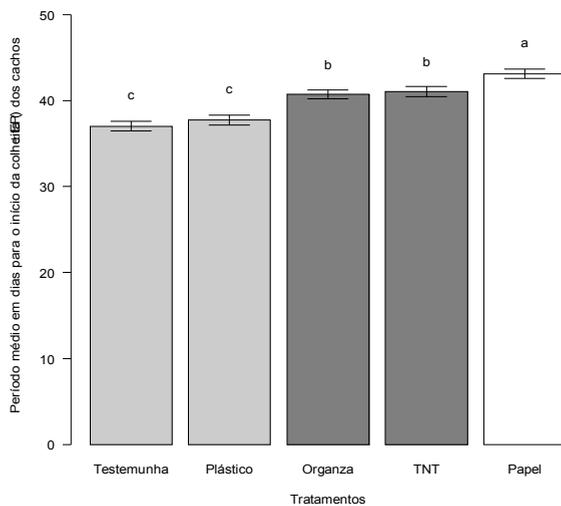


Gráfico 12 - Avaliação do tempo médio para o início da colheita dos frutos e respectivo erro padrão da média (EP). Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente pela análise de contraste a 5% de probabilidade.

TABELA 4
Custo para a produção de um hectare de tomate orgânico utilizando o ensacamento dos cachos

Total dos custos dos insumos e dos serviços			R\$ 31.381,93
Ensacamento: TNT	80000ud	R\$ 0,29	R\$ 23.200,00
Operação de ensacamento	80000ud	R\$ 0,03	R\$ 2.400,00
Total do custo			R\$ 56.981,93
Produção/ha (Tipo Extra G)	16306,82kg	R\$ 12,68	R\$ 206.770,43
Produção/ha (Tipo Extra M)	5837,95kg	R\$ 9,14	R\$ 53.358,88
Produção/ha (Tipo Extra P)	2146,18kg	R\$ 4,50	R\$ 9.657,79
Lucro com ensacamento: TNT			R\$ 212.805,17 a*
Ensacamento: Organza	80000ud	R\$ 0,37	R\$ 29.600,00
Operação de ensacamento	80000ud	R\$ 0,03	R\$ 2.400,00
Total do custo			R\$ 63.381,93
Produção/ha (Tipo Extra G)	15635,58kg	R\$ 12,68	R\$ 198.259,21
Produção/ha (Tipo Extra M)	5210,88kg	R\$ 9,14	R\$ 47.627,44
Produção/ha (Tipo Extra P)	1374,85kg	R\$ 4,50	R\$ 6.186,82
Lucro com ensacamento: Organza			R\$ 188.691,53 a*
Ensacamento: Papel	80000ud	R\$ 0,08	R\$ 6.400,00
Operação de ensacamento	80000ud	R\$ 0,12	R\$ 9.600,00
Total do custo			R\$ 47.381,93
Produção/ha (Tipo Extra G)	10209,79kg	R\$ 12,68	R\$ 129.460,16
Produção/ha (Tipo Extra M)	432,79kg	R\$ 9,14	R\$ 39.501,18
Produção/ha (Tipo Extra P)	597,63kg	R\$ 4,50	R\$ 2.689,34
Lucro com ensacamento: Papel			R\$ 124.268,76 b*
Ensacamento: Plástico	80000ud	R\$ 0,02	R\$ 1.600,00
Operação de ensacamento	80000ud	R\$ 0,03	R\$ 2.400,00
Total do custo			R\$ 35.381,93
Produção/ha (Tipo Extra G)	6729,98kg	R\$ 12,68	R\$ 85.336,20
Produção/ha (Tipo Extra M)	3256,06kg	R\$ 9,14	R\$ 29.760,42
Produção/ha (Tipo Extra P)	812,54kg	R\$ 4,50	R\$ 3.656,46
Lucro com ensacamento: Plástico			R\$ 83.371,14 b*
Sem ensacamento	80000ud	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Operação de ensacamento	80000ud	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Total do custo			R\$ 31.381,93
Produção/ha (Tipo Extra G)	5216,77kg	R\$ 12,68	R\$ 66.148,62
Produção/ha (Tipo Extra M)	1851,78kg	R\$ 9,14	R\$ 16.925,23
Produção/ha (Tipo Extra P)	1165,82kg	R\$ 4,50	R\$ 5.246,21
Lucro com a testemunha (sem ensacamento)			R\$ 56.938,13 c*

*Valores seguidos pela mesma letra não diferiram entre si pela análise de contraste à 5% de probabilidade.

Os custos relacionados com a confecção dos sacos, na operação de ensacamento em um hectare de tomate orgânico, estão estimados na (TAB. 4). Assim como os lucros estimados em função da produção de frutos tipo extra nos diâmetros grande, médio e pequeno. Os valores de venda do tomate orgânico foram aferidos, segundo Martins *et al.* (2006) que realizou uma análise de preços de hortaliças cultivada em sistema orgânico, registrando valor mínimo de R\$ 4,50, médio de R\$ 9,14 e máximo de R\$ 12,68. Valores esses, baseados nos mercados consumidores de São Paulo, atualmente o maior produtor de hortaliça orgânica do país (VALARINI *et al.*, 2007).

Os cachos ensacados com TNT e tecido organza foram os que apresentaram os melhores ganhos econômicos, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Comparado aos cachos não ensacados, o ensacamento com TNT proporcionou um lucro superior de 373,70% e os cachos ensacados com tecido organza de 331,40%. Além do maior retorno econômico e levando-se em consideração as perdas por lesões dos insetos broqueadores de frutos, ocorrência de doenças nos frutos e danos graves, o TNT e o tecido organza foram superiores ao papel e ao plástico microperfurado. Os cachos não ensacados, mesmo apresentando um menor custo de produção, resultaram no menor ganho econômico, devido às perdas associadas à ocorrência de danos por insetos broqueadores e doenças nos frutos (TAB. 4).

As diferenças de produtividade entre o tomate orgânico e o convencional podem ser superadas, devido ao maior valor de mercado para os produtos orgânicos. Segundo Martins *et al.* (2006), o preço das hortaliças orgânicas pode superar o preço das produzidas em sistema convencional, em média até 199%. Dentre essas hortaliças, o tomate apresenta o maior valor de venda, chegando até 304% superior ao convencional. Essa diferenciação se dá, principalmente, devido às dificuldades de produção na tomaticultura orgânica. Visto que o tomate é uma cultura de alto risco econômico, as qualidades do produto e o mercado atendido são determinantes do preço. Atualmente, há uma crescente demanda por alimentos que causem menos riscos à saúde dos consumidores (DINIZ *et al.*,

2006). Segundo Mitchell *et al.* (2007), o tomate orgânico possui maiores teores de flavonóides, substâncias com propriedades antioxidantes que ajudam a proteger contra doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer quando comparado com o produzido em sistema convencional. Entre os materiais utilizados para o ensacamento dos cachos, o tecido organza é o único que pode ser reutilizado, por diversas safras. Para isso, é necessário proceder à higienização em água, com hipoclorito de sódio (1%), garantindo a sanidade do material (MACHADO *et al.*, 2001).

TABELA 5

Lucro estimado para o produtor que optar pelo ensacamento com tecido organza, após realizar um mínimo de cinco safras.

Total dos custos dos insumos e serviços			R\$ 31.381,93
Ensacamento: Organza	80000ud	R\$ 0,19	R\$ 14.800,00
Operação de ensacamento	80000ud	R\$ 0,03	R\$ 2.400,00
Total do custo			R\$ 48.581,93
Produção/ha (Tipo Extra G)	15635,58kg	R\$ 12,68	R\$ 198.259,21
Produção/ha (Tipo Extra M)	5210,88kg	R\$ 9,14	R\$ 47.627,44
Produção/ha (Tipo Extra P)	1374,85kg	R\$ 4,50	R\$ 6.186,82
Lucro com ensacamento Organza			R\$ 203.491,53

O produtor que optar pela utilização do ensacamento com tecido organza, após cinco safras poderá obter um ganho econômico semelhante ao ensacamento com TNT. Isso pode ser observado na TAB. 5. Além do ganho econômico, o maior benefício seria a melhoria da qualidade ambiental, fator esse de extrema importância ao meio agrícola que vem cada vez mais sendo alvo da degradação ambiental (GLIESSMAN, 2001).

4 CONCLUSÃO

O TNT e o tecido organza foram os envólucros que proporcionaram maior eficiência no controle dos insetos broqueadores *Tuta absoluta*, *Neoleucinodes elegantalis* e *Helicoverpa zea* e na incidência das doenças *Alternária solani* e *Erwinia* spp.

O plástico microperfurado não foi eficiente para o controle das doenças *Alternária solani* e *Erwinia* spp.

As características de massa fresca por fruto e a porcentagem de abortamento de flores não foram influenciadas pelos envólucros utilizados neste trabalho.

O TNT e o tecido organza foram os envólucros que proporcionaram os maiores ganhos econômicos.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. **Agroecology**: the science of sustainable agriculture. 3. ed. Colorado: Westview Press, 1995. 240 p.

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICCHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate**: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: UFLA, 2004. 400 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE NÃO TECIDOS - ABINT. **Manual de não tecidos**: classificação, identificação e aplicações. São Paulo: ABINT, 1999. 3 p. Disponível em: <<http://www.abint.org.br/manualdenaotecidos.htm>>. Acesso em: 29 dez. 2008.

BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**: princípios e conceitos. São Paulo: Ceres, 1995. 919 p.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 dez. 2003. p. 8.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria n. 553 de 30 de agosto de 1995. Dispõe sobre a norma de identidade, qualidade, acondicionamento e embalagem do tomate in natura, para fins de comercialização e revoga as especificações de identidade, qualidade, acondicionamento e embalagem do tomate, estabelecidas pela Portaria n. 76, de 25 de fevereiro de 1975. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, set. 1995. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 25 jul. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria SARC n. 085 de 06 de março de 2002. Propõe o regulamento técnico de identidade e qualidade para classificação do tomate. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, mar. 2002. (Consulta pública). Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 25 jul. 2007.

CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H.; N., S. M. A. Tomate para mesa: colheita, classificação e embalagem. **Informe Agropecuário**, v. 24, n. 219, p. 126-136, 2003.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**: a teoria da trofobiose. Porto Alegre: L&M, 1987. 256 p.

COMPANHIA DE ENTREPÓS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO - CEAGESP. Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura. **Normas de Classificação do Tomate**. São Paulo: Centro de Qualidade em Horticultura - CQH/CEAGESP, 2000. (Documentos, 26).

COSTA, J. N. M.; SCARPARE, F. J. A. Proteção de cachos de banana 'Grande Naine' (Musa SP. AA), com sacos de polietileno, em diferentes períodos após a emergência da inflorescência. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 2, p. 131-134, 1999.

CRAWLEY, M. J. **The R Book**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2007. 942 p.

DELEITO C. S. R.; CARMO, M. G. F.; FERNANDES, M. C. A.; ABBOUND, C. S. Ação do biofertilizante agrobio sobre a mancha-bacteriana e desenvolvimento de mudas de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 23, p. 117-122, jan./mar. 2005.

DINIZ, L. P.; MAFFIA, L. A.; DHINGRA, O. D.; CASALI, V. W. D.; SANTOS, R. S. H.; MIZUBUTI, E. S. G. Avaliação de produtos alternativos para o controle da requeima do tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 171-179, mar./abr. 2006.

EHLERS, E. Agricultura alternativa: uma perspectiva histórica. **Revista Brasileira de Agropecuária**, v. 1, n. 1, p. 24-37, out. 2000.

FAORO, I. D. Técnica e custo para o ensacamento de frutos de pêra japonesa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 339-340, ago. 2003.

FERNANDES, M. C. A.; RIBEIRO, R.L. D.; MENEZES, E. L. A. Manejo ecológico de fitoparasitas. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Org.). **Agroecologia**: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. Cap. 13, p. 275-322.

FERNANDES, O. D.; PARRA, J. R. P.; WALTER NETO, A. F.; PICOLI, R.; BORGATTO, A. F.; DEMETRIO, C. G. B. Efeito do milho geneticamente modificado mon810 sobre a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (j. e. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 2, p. 25–35, 2003.

FONTES, P. C. R.; SILVA, D. J. H. **Produção de tomate de mesa**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 196 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; FILHO, E. B.; P., P. J. R.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2001.

GONÇALVES, N. P. **Manejo integrado de pragas do tomateiro**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1997.

GRAVENA, S.; BENVENGA, S. R.; ABREU JÚNIOR, H. Manejo ecológico de pragas e doenças do tomate envarado: redução das pulverizações por monitoramento. **Informativo Gravena**, Jaboticabal, v. 4, n. 13, p. 154, 1998. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL EM REGIÕES MONTANHOSAS TROPICAIS E SUBTROPICAIS COM ESPECIAL REFERÊNCIA PARA AMÉRICA LATINA, 1998. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1998. p. 53.

GUALBERTO, R.; BRAZ, L. T.; BANZATTO, D. A. Produtividade, adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de tomateiro sob diferentes condições de ambiente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 1, p. 81-8, jan. 2002.

HAJI, F. N. P.; OLIVEIRA, C. A. V.; AMORIM NETO, M. S.; BATISTA, J. G. S. Flutuação populacional da traça-do-tomateiro no submédio São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 7-4, 1988.

HINZ, R. H.; LICHTENBERG, L. A.; SCHMITT, A. T.; MALBURG, J. L. Efeito da utilização de sacos de polietileno e da pulverização na proteção de cachos de banana "nanicão" contra o ataque de ácaros e tripses. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 3, p. 346-349, dez. 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Banco de Dados Agregados**, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/bda/prevsaf>>. Acesso em: 6 jun. 2007.

JHAM, G. N.; FRIGHETTO, R. S.; ATTYGALLE A. B. ANS VILELA, E. F.; MEINWALD, J.; SVATOS, A.; UCHOA-FERNANDES; FERRARA, A. A. Identificação, síntese e avaliação do feromônio sexual de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). In: **Feromônios de insetos: biologia, química e emprego no manejo de pragas**. Viçosa: Holos, 2001. Cap. 7, p. 57-64.

JORDÃO, A. L.; NAKANO, O. Ensacamento de frutos do tomateiro visando ao controle de pragas e à redução de defensivos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 281-289, abr./jun. 2002.

LANGE, W. H.; BRONSON, L. Insect pests of tomatoes. **Annual Review of Entomology**, California, v. 26, n. 1, p. 345-371, 1981.

LEBEDENCO, A. **Eficiência de métodos de controle de pragas do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) na região de Presidente Prudente**. 2006. 51 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, São Paulo, 2006.

LEITE, G. L. D. Resistência de tomates a pragas. **Unimontes Científica**, v. 6, n. 2, p. 129-140, 2004.

LEITE, G. L. D.; PIKANÇO, M.; GUEDES, R. N. C.; GUSMÃO, M. R. Selectivity of insecticides with and without mineral oil to *Brachygastra lecheguana* (hymenoptera: Vespidae), a predator of *Tuta absoluta* (lepidoptera: Gelechiidae). **Ceiba**, Tegucigalpa, v. 39, n. 1, p. 3-6, 1998.

LIPP, J. P.; SECCHI, V. A. Ensacamento de frutos: uma antiga prática ecológica para controle da mosca-das-frutas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 53-58, out./dez. 2002.

LOPES, C. A.; ÁVILA, C. A. **Doenças do tomateiro**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2005. 151 p.

MACHADO, J. C.; OLIVEIRA, J. A.; G. C., V. M. G.; ALVES, M. C. Inoculação artificial de sementes de soja por fungos utilizando solução de manitol. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 23, n. 2, p. 95-101, 2001.

MAIA, C. E.; CANTARUTTI, R. B. Acumulação de nitrogênio e carbono no solo pela adubação orgânica e mineral contínua na cultura do milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 39-44, jan./abr. 2004.

MALTA, A. W. **Flutuação populacional e calibração de níveis de ação para manejo integrado de pragas do tomateiro na meso região metropolitana de Belo Horizonte**. 1999. 91 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

MARTINS, M. C.; AMORIM, L.; LOURENÇO, S. A.; GUTIERREZ, A. S. D.; WATANABE, H. S. Incidência de danos pós-colheita em goiaba no mercado atacadista de São Paulo e sua relação com a prática de ensacamento dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 245-248, ago. 2007.

MARTINS, V. A.; WALTER FILHO, P. C.; BUENO, C. R. F. Preços de frutas e hortaliças da agricultura orgânica no mercado varejista da cidade de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 36, n. 9, p. 42-51, set. 2006.

MITCHELL, A. E.; HONG, Y. J.; KOH, E.; BARRETT, D. M.; BRYANT, D. E.; DENISON, R. F.; KAFKA, S. Ten-year comparison of the influence of organic and conventional crop management practices on the content flavonoids in tomatoes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n. 15, p. 6154-6159, June, 2007.

NELDER, J. A.; WEDDERBRUN, W. M. Generalized linear models. **Journal of the Royal Statistical Society**, Oxford, v. 135, n. 3, p. 370-384, 1972.

NUNES, H. B. **Levantamento e análise de custo de produção de tomate em estufa - Estudo de Caso**. Brasília, DF: UNB, 2004. 32 p.

NUNES, M. U. C.; LEAL, M. L. S. Efeitos de aplicação de biofertilizante e outros produtos químicos e biológicos no controle da broca pequena do fruto e na produção do tomateiro tutorado em duas épocas de cultivo e dois sistemas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 53-59, mar. 2001.

ORMOND, J. G. P.; PAULA S, R. I.; FAVERET, P. F.; ROCHA, L. T. M. **Agricultura orgânica: quando o passado é futuro**. Rio de Janeiro: BNDS, 2002. 35 p.

PAUL, P. K.; SHARMA, P. D. Azaradirachta indica leaf extract induces resistance in barley against leaf stripe disease. **Physiological and molecular plant pathology**, v. 61, n. 1, p. 3-13, July, 2002.

PAULA, R. S.; OLIVEIRA, W. F. Resistência do tomateiro *Lycopersicon esculentum* ao patógeno *Alternaria solani*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 33, n. 2, p. 89-95, 2003.

PENTEADO, S. R. **Cultivo orgânico de tomate**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004. 214 p.

PENTEADO, S. R. **Introdução à agricultura orgânica: normas e técnicas de cultivo**. Campinas: Granfimagem, 2000. 110 p.

PEREYRA, P. C.; SANCHES, N. E. Effect of two solanaceous plants on developmental and population parameters of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (meyrick) (lepidoptera: Gelechiidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, n. 5, p. 671-676, Sep./Oct. 2006.

PICANÇO, M. C.; SILVA, E. A.; LÔBO, A. P.; LEITE, G. L. D. Adição do óleo mineral à inseticidas no controle de *Tuta absoluta* (meyrick) (lepidoptera: Gelechiidae) e *Helicoverpa zea* (bod.) (lepidoptera: Noctuidae) em tomateiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n. 3, p. 495-499, 1996.

POLITO, W. L. The trofobiose theory and organic agriculture: the active mobilization of nutrients and the use of rock powder as a tool for sustainability. **Academia Brasileira de Ciência**, v. 78, n. 4, p. 765-776, dez. 2006.

PREMUZIC, A.; BARGIELA, M.; GARCIA, A.; RONDINA A. NA LORIO, A. Calcium, iron, potassium, phosphorus and vitamin c content of organic and hidroponic tomatoes. **Hortscience**, v. 33, p. 255-257, 1998.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 548 p.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna, Austria, 2008. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 05 mar. 2008.

RAYNOLDS, L. T. The globalization of organic agro-food networks. **World Development**, v. 32, n. 5, p. 725-743, Mar. 2004.

REIS, A.; LOPES, C. A. Tomate em chamas. **Revista Cultivar Hortaliças e Frutas**, Pelotas, v.2, n.15, p. 6-8, ago./set. 2006.

RODRIGUES FILHO, I. L. **Estudo da viabilidade do uso do ensacamento de pencas em tomateiro tutorado como alternativa ao controle de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera: Crambidae)** Paty do Alferes – RJ. 2000. 105 f. Tese (Doutorado em fitotecnia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

ROTEM, J. **The genus alternaria SP: biology, epidemiology, and pathogenicity**. St. Paul: APS Press, 1994. 272 p.

SANTOS, J. C.; WANSER, A. F. Efeito do ensacamento de frutos sobre danos causados por fatores bióticos em pomar orgânico de macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 2, p. 168-171, ago. 2006.

SCHONBECK, M. Tomatoes: organic production in Virginia. **Virginia Association For Biological Farming Information Sheet**, n. 5, p. 1-10, 2006.

SILVA, D. N. **A cultura da goiabeira**. Vitória: EMATER-ES, 1998. 15 p.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. (Org.). **Tomate para processamento industrial**. Brasília, DF: MBRAPA Comunicação para transferência de tecnologia: Embrapa-CNPQ, 2000. 168 p.

SIQUEIRA, H. A. A.; GUEDES, R. N. C.; PICANÇO, M. C. Inseticide resistance in populations of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Agricultural and Forest Entomology**, v. 2, n. 4, p. 147–153, Oct./Dec. 2000.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. Principais pragas do tomate para mesa: bioecologia, dano e controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte: EPAMIG, v. 24, n. 219, p. 79-92, 2003.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. **Traça do tomateiro**: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle. 3. ed. Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. p. 32. (Boletim Técnico, 17).

SOUZA, J. L. **Agricultura orgânica**: tecnologias para produção de alimentos saudáveis. Vitória: INCAPER, 2005. 257 p.

SOUZA, J. L. Tomateiro para mesa em sistema orgânico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 24, n. 219, p. 108-120, 2003a.

SOUZA, M. C. M. Aspectos institucionais do sistema agroindustrial de produtos orgânicos. **Informações Econômicas**, v. 33, n. 3, p. 7-16, mar. 2003b.

STERTZ, S. C.; SANTO, A. P. E. E.; BONA, C.; FREITAS, R. J. S. Comparative morphological analysis of cherry tomato fruits from three cropping systems. **Scientia Agrícola**, v. 62, n. 3, p. 296-298, May./June, 2005.

TORRES, J. B.; EVANGELISTA JÚNIOR, W. S. E.; FARIA, C. A.; PRATISSOLI, D. Within-plant distribution of the leaf miner *Tuta absoluta* (meyrick) immatures in processing tomatoes, with notes on plant phenology International. **Journal of Pest Management**, v. 43, p. 173-178, 2001.

VALARINI, P. J.; FRIGHETTO, R. T. S.; SCHIAVINATO, R. J.; C., C.; SENA, M. M.; BALBINOT, L.; J., P. R. Análise integrada de sistemas de produção de tomateiro com base em indicadores edafobióticos. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 1, p. 60-67, jan. 2007.

WHITE, A.; CRANWELL, D.; DREWITT, B.; HALE, C.; LALLU N. MARSH, K.; WALKER, J. **Nashi, asian pear in New Zealand**. Wellington: DSIR Publishing, 1990. 85 p.

WILLER, H.; YUSSEFI, M. **The World of Organic Agriculture**: statistics and emerging trends 2006. Bonn Germany: International Federation of Organic Agriculture Movements – IFOAM, 2006. 21 p.

WU, T.; CHELLEMI, D. O.; GRAHAM J. H.; ROSSKOPF, E. N. Assenssment of fungal communities in soil and tomato roots subjected to diverse land and crop management systems. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 40, n. 7, p. 1967-1970, July, 2008.

YAMAMOTO, A. Agricultura orgânica: evolução e desafios. **Informe Rural ETENE**, v. 1, n. 11, p. 1-12, nov. 2007.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA H. **Controle de doenças de plantas hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 444 p.

ZUBA, S. N. **Produtividade e nutrição do tomateiro com fontes alternativas de nutrientes**. 2007. 47 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Núcleo de Ciências Agrárias – NCA, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2007.