

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU**

**CONTROLE FITOSSANITÁRIO NO CULTIVO DO TOMATEIRO NOS
SISTEMAS ORGÂNICO E BIODINÂMICO DE PRODUÇÃO**

JAMILLE CASA

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Doutor em
Agronomia (Horticultura)

BOTUCATU – SP

MAIO – 2008

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU**

**CONTROLE FITOSSANITÁRIO NO CULTIVO DO TOMATEIRO NOS
SISTEMAS ORGÂNICO E BIODINÂMICO DE PRODUÇÃO**

JAMILLE CASA

Orientador: Prof. Dr. Francisco Luiz Araújo Câmara

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Doutor em
Agronomia (Horticultura)

BOTUCATU – SP

MAIO – 2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA LAGEADO - BOTUCATU (SP)

C334c Casa, Jamille, 1972-
Controle fitossanitário no cultivo do tomateiro nos sistemas orgânicos e biodinâmico de produção / Jamille Casa. - Botucatu : [s.n.], 2008.
xiv, 81 f. : il. color., tabs.

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2008
Orientador: Francisco Luiz Araújo Câmara
Inclui bibliografia

1. Tomate. 2. Produtos fitossanitários 3. Pós-colheita. 4. Agricultura alternativa. I. Câmara, Francisco Luiz Araújo. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônomicas. III. Título.

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

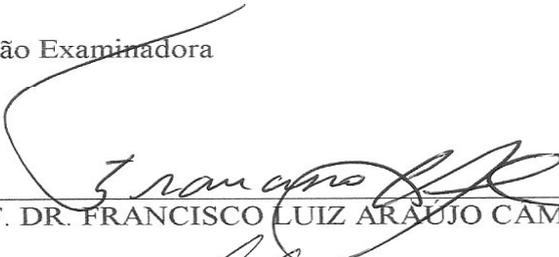
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: **"CONTROLE FITOSSANITÁRIO NO CULTIVO DO TOMATEIRO, NOS SISTEMAS ORGÂNICO E BIODINÂMICO DE PRODUÇÃO"**.

ALUNO: JAMILLE CASA

ORIENTADOR: PROF. DR. FRANCISCO LUIZ ARAÚJO CÂMARA

Aprovado pela Comissão Examinadora



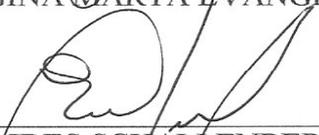
PROF. DR. FRANCISCO LUIZ ARAÚJO CÂMARA



PROF. DR. EDSON LUIZ FURTADO



PROF^a. DR^a. REGINA MARTA EVANGELISTA



PROF. DR. EUCLIDES SCHALLENBERGER



PROF. DR. DANIEL MELO DE CASTRO

Data da Realização: 30 de maio de 2008.

“Uma agricultura preenche de fato sua natureza, no melhor sentido da palavra, quando pode ser entendida como uma espécie de individualidade em si, uma individualidade realmente coerente. Devemos tratar o núcleo rural como um organismo cuja saúde cabe ao ser humano promover com bom senso e sabedoria”

Rudolf Steiner

Dedico

Com amor e carinho, aos que me deram à vida e ensinaram a vivê-la, meus pais: Waldir e Teresinha.

AGRADECIMENTOS

A “Deus”, por me abençoar todos os dias e sentir sua presença a cada instante e em todos os lugares.

Ao Prof. Dr. Francisco Luiz Araújo Câmara pela orientação.

Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia (Horticultura) FCA/UNESP, pelo aprendizado e oportunidades concedidas.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos e recursos financeiros para a realização desta pesquisa.

A Professora Dr^a. Regina Marta Evangelista e aos técnicos de laboratório Edson Alves Rosa e Márcia Adriana Rossi pela ajuda nos trabalhos de pós-colheita e pela amizade construída durante este período.

Aos professores Dr. Ismael Cardoso e Dr. Edson Luiz Furtado pela ajuda, apoio e atenção.

Ao pesquisador Dr. Euclides Schallenberger (EPAGRI/Itajaí) pela grande amizade, apoio e ajuda.

Ao professor Dr. André Thaler Neto (CAV/UEDESC) e Dr^a Janice Valmorbida pela amizade e ajuda nas análises e interpretações estatísticas.

A família do agricultor Joaquim Geraldo Baldini (Didi) pelo acolhimento e permissão da realização de pesquisas em sua propriedade.

A todos os funcionários da fazenda Experimental São Manuel /UNESP pela ajuda e apoio a pesquisa.

A todos os funcionários do Departamento de Horticultura, Transporte, Biblioteca e Pós-graduação que sempre foram atenciosos as minhas solicitações, agradeço pela amizade e carinho.

Aos meus grandes amigos pela convivência e amizade que levarei para sempre: Ariane Salata, André José de Campos (Marolo), Andréia Higuti, Amanda Godoy, Adriano Simon, Erick Bertolini, Erval Damatto, Érika Fujita, Felipe Magro, Fernanda Ludwig, Karina de Almeida, Priscila Boaventura e Samir Jasper.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho, o meu muito obrigada.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	v
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE ANEXOS	xii
RESUMO	xiii
SUMMARY	xiv
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Métodos alternativos no controle de pragas e doenças.....	3
2.1.1 Plantas com propriedades fitossanitárias	4
2.1.2 Óleos essenciais no controle de doenças	5
2.1.3 Caldas e Biofertilizantes.....	6
2.1.4 Homeopatia.....	6
2.1.5 Compostagem no controle de doenças	7
2.1.6 Uso de cultivares resistentes.....	8
2.2 Sistemas alternativos de produção.....	9
2.2.1 Sistema Orgânico.....	10
2.2.2 Sistema Biodinâmico.....	11
2.3 Qualidade e Conservação Pós-colheita nos Sistemas Alternativos de Produção	13
2.4 O Cultivo do Tomateiro.....	14
2.4.1 Aspectos Gerais	14
2.4.2 Problemas Fitossanitários	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Identificação de Cultivares Adaptadas ao Cultivo Agroecológico.....	18
Experimento I (Chácara Santo Antônio, verão 2005/2006)	18
3.1.1 Local de Execução.....	18
3.1.2 Dados Climatológicos.....	19
3.1.3 Período de execução	19
3.1.4 Delineamento Experimental	19

3.1.5 Cultivares de Tomate utilizadas	20
3.1.6 Manejo e Irrigação.....	21
Experimento II (Fazenda Lageado, verão 2005/2006)	22
3.2 Local de Execução.....	22
3.2.1 Dados Climatológicos.....	22
3.2.2 Período de execução	22
3.2.3 Delineamento Experimental	22
3.2.4 Cultivares de Tomate utilizadas	23
3.2.5 Manejo e Irrigação.....	24
Experimento III (Chácara Santo Antônio, outono/inverno 2006)	25
3.3 Local de Execução.....	25
3.3.1 Dados Climatológicos.....	25
3.3.2 Período de execução	25
3.3.3 Delineamento Experimental	26
3.3.4 Cultivares de Tomate utilizadas	26
3.3.5 Manejo e Irrigação.....	27
3.4 Avaliações de resistência das Cultivares	27
3.5 Avaliação Fitossanitária e de Produção nos Sistemas Orgânico e Biodinâmico.....	27
3.5.1 Local de Execução.....	28
3.5.2 Dados Climatológicos.....	28
3.5.3 Período de Execução	28
3.5.4 Delineamento Experimental	29
3.5.5 Elaboração das pilhas de composto para o sistema orgânico e biodinâmico	29
3.5.6 Metodologia dos Tratamentos Fitossanitários	32
3.5.7 Manejo e Irrigação das plantas	34
3.5.8 Avaliações fitossanitárias nos sistemas orgânico e biodinâmico	35
3.5.9 Avaliação da Produção	35
3.6 Experimento Pós-colheita.....	35
3.6.1 Perda de massa	36
3.6.2 Textura.....	37
3.6.3 pH	37

3.6.4 Sólidos solúveis (SS).....	37
3.6.5 Acidez titulável (AT).....	37
3.6.6 Açúcares redutores (AR)	37
3.6.7 Delineamento Experimental	38
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1 Identificação de Cultivares Adaptadas ao Cultivo Agroecológico.....	39
4.2 Avaliação Fitossanitária nos Sistemas Orgânico e Biodinâmico	43
4.3 Avaliação da produção de tomate nos Sistemas Orgânico e Biodinâmico.....	49
4.4 Avaliação da qualidade pós-colheita de frutos de tomate	53
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
6 CONCLUSÃO.....	65
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
8 ANEXOS	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Médias mensais de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, nos meses de cultivo. Botucatu/SP.	19
Tabela 2. Médias mensais de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, nos meses de cultivo. Botucatu/SP.	25
Tabela 3. Médias mensais de temperatura e precipitação, nos meses de cultivo. São Manuel/SP.	28
Tabela 4. Teores de nutrientes dos compostos orgânico e biodinâmico, utilizados no experimento dos sistemas. Fazenda Experimental São Manuel – UNESP/Botucatu 2007.....	32
Tabela 5. Tratamentos a campo nos Sistemas orgânico e biodinâmico	33
Tabela 6. Taxa de sobrevivência e severidade de doenças das cultivares de tomate avaliadas aos 42 dias após o plantio no período de Dez/2005 a Fev/2006. Chácara Santo Antônio-Botucatu/SP.....	40
Tabela 7. Taxa de sobrevivência e severidade de doenças das cultivares de tomate avaliadas aos 54 dias após o plantio no período de Dez/2005 a Mar/2006. Fazenda Experimental Lageado UNESP-Botucatu/SP.....	41
Tabela 8. Avaliação dos tratamentos na severidade de doenças e na taxa de sobrevivência de tomateiro no sistema orgânico. São Manuel/SP, UNESP, 2007.	44
Tabela 9. Avaliação dos tratamentos na severidade de doenças e na taxa de sobrevivência de tomateiro no sistema orgânico. São Manuel/SP, UNESP, 2007.	45
Tabela 10. Avaliação de controle de doenças para tratamentos iguais nos sistemas orgânico e biodinâmico, no cultivo de tomate. São Manuel/SP, UNESP, 2007.	48
Tabela 11. Severidade de doenças de tomateiro nos sistemas orgânico e biodinâmico de produção. São Manuel/SP, UNESP, 2007.....	49
Tabela 12. Produção e número de frutos por parcela nos tratamentos dos sistemas orgânico e biodinâmico. São Manuel/SP, UNESP, 2007.	50
Tabela 13. Produção e número de frutos por parcela nos sistemas orgânico e biodinâmico. São Manuel/SP, UNESP, 2007.....	51
Tabela 14. Produção e número de frutos por planta nos tratamentos dos sistemas biodinâmico e orgânico. São Manuel/SP, UNESP, 2007.....	52

Tabela 15. Produção e número de frutos por planta nos sistemas orgânico e biodinâmico. São Manuel/SP, UNESP, 2007.....	53
Tabela 16. Textura, sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) (% ácido cítrico) e açúcares redutores (AR) em tomate proveniente de plantas tratadas com produtos fitossanitários alternativos, no sistema biodinâmico. FCA/UNESP-Botucatu 2007.....	54
Tabela 17. Textura, sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) (% ácido cítrico) e açúcares redutores (AR) em tomate proveniente de plantas tratadas com produtos fitossanitários alternativos, no sistema orgânico. FCA/UNESP-Botucatu 2007.....	55
Tabela 18. Textura, sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) (% ácido cítrico) e açúcares redutores (AR), nos sistemas orgânico e biodinâmico. FCA/UNESP-Botucatu 2007.	57
Tabela 19. Textura, sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) (% ácido cítrico) e açúcares redutores (AR) de tomate, colhidos em 6 épocas distintas. FCA/UNESP-Botucatu 2007.....	57
Tabela 20. Perda de massa de frutos de tomate aos 21 dias armazenados à temperatura ambiente (17-24°C) e umidade relativa (40-63%) em função dos tratamentos aplicados a campo no sistema biodinâmico em 3 épocas de colheita. FCA/UNESP-Botucatu 2007.	59
Tabela 21. Perda de massa de frutos de tomate aos 21 dias armazenados a temperatura ambiente (17-24°C) e umidade relativa (40-63%) em função dos tratamentos aplicados a campo no sistema orgânico em 3 épocas de colheita. FCA/UNESP-Botucatu 2007.	60
Tabela 22. Porcentagem de perda de massa aos 21 dias em 3 épocas de colheita comparando os mesmos tratamentos no sistema orgânico e biodinâmico em produção de tomate. FCA/UNESP-Botucatu 2007.	61
Tabela 23. Porcentagem de perda de massa em frutos de tomate aos 21 dias em 3 épocas de colheita. FCA/UNESP-Botucatu 2007.	61
Tabela 24. Porcentagem de perda de massa em frutos de tomate aos 21 dias em 3 épocas de colheita no sistema orgânico e biodinâmico. FCA/UNESP-Botucatu 2007.....	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pilhas de composto orgânico e biodinâmico.....	30
Figura 2. Localização dos preparados em pilha de composto (vista de cima).	31
Figura 3. Acondicionamento dos frutos de tomate para análise de perda de massa.	36
Figura 4. Média da severidade de doenças nas cultivares Epagri 17 e 19, no período de março a agosto/2006. Chácara Santo Antônio-Botucatu/SP.	42

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Inseticida de extrato de pimenta do reino com alho e sabão	76
Anexo 2. Biofertilizante Supermagro.....	77
Anexo 3. Análise química dos solos dos experimentos	80

CONTROLE FITOSSANITÁRIO NO CULTIVO DO TOMATEIRO NOS SISTEMAS ORGÂNICO E BIODINÂMICO DE PRODUÇÃO

Autora: JAMILLE CASA

Orientador: Prof. Dr. FRANCISCO LUIZ ARAÚJO CÂMARA

RESUMO

No modelo dominante de produção, o tomate (que integra o hábito alimentar da população em geral), demanda uso intensivo de agrotóxicos, por apresentar grande suscetibilidade a insetos e doenças durante a fase de cultivo. Assim, os agricultores têm dificuldade na produção orgânica, pela complexidade de problemas fitossanitários que esta espécie apresenta. O presente trabalho objetivou identificar cultivares de tomate que se adaptem ao cultivo agroecológico, e avaliar dois sistemas de produção, orgânico e biodinâmico, com técnicas alternativas de controle de pragas e doenças. A cultivar Epagri 19, foi selecionada do experimento de identificação de cultivares, e juntamente com a Epagri 17, foram as mais resistentes a problemas fitossanitários, sendo a Epagri 19 avaliada no sistema orgânico e biodinâmico com tratamentos fitossanitários alternativos. Constatou-se que todos os tratamentos alternativos foram eficientes no controle de doenças do tomateiro. O sistema biodinâmico apresentou menor severidade de doenças que o orgânico. Quanto à produtividade de tomate, não houve diferença entre os sistemas. Foram avaliados parâmetros de qualidade dos frutos de tomate que incluíram: perda de massa, textura, pH, sólidos solúveis, acidez titulável e açúcares redutores. Os sistemas de produção orgânico e biodinâmico, juntamente com a utilização de defensivos alternativos, e o uso de cultivares resistentes permitem o cultivo de tomate, menos dependente de agrotóxicos, não agredindo o meio ambiente e a saúde humana.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum*, controle alternativo, qualidade pós-colheita

PEST CONTROL IN CULTIVATION OF TOMATO UNDER ORGANIC AND BIODYNAMIC SYSTEMS OF PRODUCTION

Author: JAMILLE CASA

Advisor: Prof. Dr. FRANCISCO LUIZ ARAÚJO CÂMARA

SUMMARY

In the dominant model of production, the tomato (which integrates the food habits of the population in general), demands an intensive use of agrochemicals, for its susceptibility to insects and diseases during cultivation phase. So, farmers meet difficulties in the organic method of production, because of the complexity of problems that this species presents. The purpose of the present work was to turn, to identify cultivars of tomato adapted to the organic and biodynamic methods of production, to evaluate these two systems, with alternative techniques for pest and disease control. The cultivars Epagri 19 and Epagri 17 were selected resistance due to there to pests and diseases. Epagri 19 was evaluated through the organic and biodynamic systems, with alternative treatments. It was verified that all of the alternative treatments were efficient in the control of diseases of the tomato. The biodynamic system presented a smaller severity of diseases than the organic. As to the productivity there was no difference between the systems. Parameters of quality of the tomato fruits have been evaluated, such as: weight loss, texture, pH, soluble solids, titratable acidity and reducing sugars. The organic and biodynamic production systems, together with the adoption of alternative treatments, and the use of resistant cultivars, allow the cultivation of tomatoes less dependent on pesticides, respecting the environment and the human health.

Keywords: *Lycopersicon esculentum*, alternative control, postharvest quality

1 INTRODUÇÃO

A agricultura mundial foi impulsionada significativamente nas décadas de 1960 e 1970 com a chamada Revolução Verde, com práticas de mecanização, correção e fertilização do solo, assim como a utilização de defensivos químicos contra pragas e doenças, impulsionando a produção mundial de alimentos para patamares nunca antes experimentados. Reflexos negativos destas práticas, como a erosão e a contaminação de solos e mananciais, bem como a contaminação do trabalhador rural, entretanto, começaram a ser notados ainda nos anos 70. Desde então, práticas agrícolas menos agressivas ao ambiente vêm sendo experimentadas e adotadas, principalmente na Europa, em atendimento à emergente demanda por alimentos saudáveis, livres de resíduos tóxicos e com qualidade ecológica. Surgiram assim, os sistemas alternativos com propostas para a produção de alimentos em harmonia com o homem e o meio ambiente.

A presença de resíduos de agrotóxicos em alimentos, somada à contaminação da água, constitui risco para a população em geral, e representam, sem dúvida, um grande problema de saúde pública no Brasil. No modelo dominante de produção, o tomate, que integra o hábito alimentar da população em geral, demanda uso intensivo de agrotóxicos. Além disso, ocorre grande incidência de insetos e doenças durante a fase de cultivo, tendo os agricultores dificuldade na produção orgânica, pela complexidade de problemas fitossanitários

que esta espécie apresenta. Os agricultores não dispõem de cultivares resistentes, nem de produtos alternativos comprovadamente eficientes no controle de pragas e doenças.

O cultivo de hortaliças como o tomate não é recomendado em áreas próximas a mananciais de água para abastecimento de cidades, ou áreas de preservação permanente. Associou-se a produção de hortaliças, e não a forma de fazê-la, com os impactos ambientais causados. Muitas pessoas também não consomem hortaliças por medo de contaminação química. Tem-se, então, que rever o sistema de produção, e não eliminar o cultivo de hortaliças em si. Portanto, novos sistemas alternativos de produção devem ser implementados, para beneficiar os produtores rurais, o meio ambiente e o consumidor final de hortaliças.

A hipótese deste trabalho é de que os sistemas alternativos de produção, associados ao uso de métodos fitossanitários alternativos, e ao uso de cultivares resistentes a pragas e doenças, poderão viabilizar o cultivo agroecológico de tomate, proporcionando, assim, um produto livre de resíduos agroquímicos em sistemas que não agridem o meio ambiente e a saúde humana. Por esta razão, neste trabalho os objetivos foram:

- a) Avaliar dois sistemas de produção de tomates: orgânico e biodinâmico, com técnicas alternativas de controle de pragas e doenças.
- b) Identificar cultivares de tomate que se adaptem ao cultivo agroecológico.
- c) Disponibilizar sistemas de produção e técnicas alternativas de controle fitossanitário no cultivo e pós-colheita de tomate.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Métodos alternativos no controle de pragas e doenças

O uso de agrotóxicos para controle de pragas e doenças em hortaliças apresenta-se como uma alternativa bastante atraente pela sua simplicidade, resultados satisfatórios em curto prazo, e por não levar em conta conhecimentos com relação à dinâmica que cerca os processos ecológicos básicos dos agroecossistemas. Entretanto, os aspectos positivos desse sistema são suprimidos com o passar do tempo, e uma sucessão de desvantagens tem início. Pode-se citar, como exemplo, o acúmulo de substâncias nocivas no solo e água, com conseqüente contaminação do ambiente e do próprio homem, a ocorrência de pragas resistentes, e o desequilíbrio ambiental. Aliado a isso, deve-se considerar também a exigência crescente dos consumidores por hortaliças livres de agrotóxicos.

O uso intensivo de agrotóxicos tem um alto potencial de impacto negativo dentro e fora do agroecossistema. Uma das maneiras de diminuir as conseqüências e a dependência do uso de agrotóxicos é utilizar, no controle fitossanitário das plantas, técnicas alternativas, adotando assim uma nova visão de agricultura, que trata a natureza como um sistema vivo que reage a toda e qualquer interferência.

2.1.1 Plantas com propriedades fitossanitárias

A procura intensiva por plantas com propriedades fitossanitárias para aplicação na agricultura iniciou-se há pouco mais de vinte anos. A isso, aliou-se o grande avanço que vinha ocorrendo na química sintética, permitindo modificações moleculares e síntese de compostos com estruturas complexas, em escala industrial, pois um dos entraves na utilização dos produtos de origem natural era a baixa estabilidade de seus componentes e o alto custo na obtenção dos materiais cultivados. Atualmente, encaram-se tais substâncias de plantas como um modelo para a síntese de pesticidas mais eficientes, menos tóxicos e menos persistentes no meio ambiente e como auxiliar para a compreensão da complexa interação entre os seres vivos no ecossistema (SAITO & LUCHINI, 1998).

A quantidade de plantas com propriedades fitossanitárias é grande. Estima-se que mais de duas mil espécies de plantas apresentam propriedades inseticidas ou de repelência a pragas. As principais vantagens do uso de plantas inseticidas e repelentes consistem em menor probabilidade de surgimento de populações de insetos resistentes devido à ocorrência de mais de uma substância fitocomplexa ativa, menor toxicidade a mamíferos, disponibilidade de matéria-prima e biodegradação (GARCIA, 2003).

O alho (*Allium sativum*) é uma planta muito utilizada e estudada na terapêutica humana, e apresenta resultados promissores como produto fitossanitário. Em experimentos realizados “in vivo,” KE-QIANG & BRUGGEN (2001) verificaram a redução da severidade da requeima em 89 e 100%, quando se aplicou o extrato de alho a 2% um dia antes, ou no mesmo dia em que se inoculou *Phytophthora infestans*.

A cavalinha (*Equisetum* sp.) tem sido investigada quanto às suas potencialidades para o controle de doenças em plantas. GRISA (2003) utilizou extrato de cavalinha na concentração de 20 gL⁻¹ e verificou que o progresso da severidade da requeima em tomateiro foi reduzida em até dez vezes.

O nim (*Azadirachta indica*) é muito usado para fins medicinais, e na agricultura como produto fitossanitário natural. Seu grande potencial para a agricultura deve-se à sua ação inseticida sobre grande número de insetos-praga (MARTINEZ, 2002). Além de insetos, o nim controla várias espécies de nematóides (PANDEY et al.; 2003; NEVES &

NOGUEIRA, 1996) e algumas espécies de fungos (GOVINDACHARI et al.; 2000; MARTINEZ, 2002) e bactérias (FABRY et al.; 1998; MARTINEZ, 2002).

2.1.2 Óleos essenciais no controle de doenças

Na agricultura, o conhecimento de que alguns dos compostos que fazem parte dos óleos essenciais podem atuar como antimicrobianos, e outros como repelentes ou tóxicos para os herbívoros, tem estimulado pesquisas com o objetivo de fazer uso das plantas aromáticas para proteger cultivos e produtos agrícolas armazenados, sem contaminar os alimentos com pesticidas sintéticos (SAITO & SCRAMIN, 2000).

Os óleos essenciais são geralmente isolados de plantas por métodos de destilação ou hidrodestilação. Pesquisas da atividade antimicrobiana, modo de ação e uso potencial de óleos essenciais de plantas ganharam importância. Atualmente, a avaliação de propriedades antimicrobianas de óleos essenciais abrange uma grande variedade de microorganismos contra os quais têm sido avaliados.

O óleo essencial de *Salvia officinalis*, e de alguns de seus componentes, foi avaliado por Carta et al. (1996) quanto à atividade contra *Botrytis cinerea*, sendo suas atividades comparadas às de fungicidas sintéticos como benomil.

O óleo derivado de sementes de jojoba é considerado um fungicida de contato e pode ser aplicado em plantas ornamentais, videira, hortaliças e outras plantas para controle de oídio. Segundo os autores, o óleo de jojoba também foi usado com sucesso em melões, hortaliças e algodão para o controle da mosca branca (KUEPPER & SULIVAN, 2007).

Devi et al. (1982) observaram um efeito letal no desenvolvimento micelial de *Rhizoctonia solani* quando utilizaram doses de 0,4% de concentração de óleo de *Cymbopogon flexuosus*, sendo a germinação de escleródios completamente inibida.

2.1.3 Caldas e Biofertilizantes

O biofertilizante, produzido pela digestão anaeróbica ou aeróbica de diversos materiais orgânicos, vem sendo recomendado para o controle de numerosas doenças. O controle dessas doenças pode ser tanto devido à presença de metabólitos produzidos pelos microorganismos presentes no biofertilizante, como pela ação direta destes organismos sobre o patógeno e sobre o hospedeiro. Existe ainda a ação direta ou indireta dos nutrientes presentes no biofertilizante sobre os patógenos (BETTIOL & GHINI, 2004).

O uso de biofertilizantes e de caldas fitoprotetoras tem se difundido, principalmente, em sistemas agrícolas familiares. O supermagro, um biofertilizante fermentado e enriquecido, empregado em pulverização como adubação complementar, tem sido utilizado por agricultores com o objetivo de controlar pragas e doenças em diversos cultivos (VENZON et al.; 2001). Segundo Penteadó (2004) o supermagro é um biofertilizante indicado como fonte suplementar de micronutrientes para as plantas, inibidor de fungos e bactérias, causadores de doenças e para aumentar a resistência contra insetos e ácaros.

A Calda Viçosa tem efeito no controle de várias doenças, além dos nutrientes aplicados às plantas e no manejo da pinta preta do tomateiro, causada por *Alternaria solani*, sendo o nível de controle similar àquele com a aplicação do fungicida clorotalonil (PAUL, 1999).

Em cultivos orgânicos de tomate e batata, com o uso da calda bordalesa, a severidade da requeima variou de 23% a 53%, enquanto na testemunha a severidade foi de 99% (SOUZA & VENTURA, 1997).

2.1.4 Homeopatia

A homeopatia, segundo Rossi et al. (2004), permite realizar testes combinando dinamizações, nível de frequência, formas de aplicação e dose do preparado homeopático em estudo. Pesquisas têm sido conduzidas para verificar a influência dos tratamentos na morfologia e fisiologia das plantas, determinando compostos do metabolismo

secundário, que se alteram com a aplicação dos compostos, bem como avaliando as características produtivas e a sua resposta no manejo fitossanitário.

O sistema chamado de isopático, que trabalha o equilíbrio por meio de produtos causadores do próprio mal, e enquadra-se na definição ampla da homeopatia, é um recurso de fácil implementação para produção vegetal. Assim, a matéria-prima, oriunda de secreções, excreções, produtos de origem microbiana e parte de tecido enfermo, bem como insetos-pragas e patógenos que atacam as plantas, podem compor a tintura-mãe do bioterápico, que depois de diluído e dinamizado dará origem ao nosódio, que será aplicado para proteger a planta contra o dano que ele causaria (SECO et al., 2001).

Almeida (2003) detectou a rejeição das mariposas de *Spodoptera frugiperda* (lagarta do cartucho do milho) na fase de postura, pelas plantas de milho que receberam o isoterápico feito da lagarta. A mariposa fez posturas nas telas da gaiola, comportamento incomum, revelando o poder da informação passada pelo isoterápico da lagarta à planta de milho.

Aggarwal et al. (1992) controlaram a seca de folhas de *Colocasia esculenta*, causada por *Phytophthora colocasiae*, com *Kali iodatum* 200CH. Khanna e Chandra (1976) também obtiveram, com o medicamento homeopático *Kali iodatum*, o controle da podridão de frutos de tomate em tratamentos de pré e pós-inoculação. Rolim et al. (2001) avaliaram o efeito de produtos homeopáticos sobre o oídio do tomateiro e verificaram que *Kali iodatum* 100CH foi o produto mais eficiente na redução da incidência da doença.

2.1.5 Compostagem no controle de doenças

Os compostos orgânicos obtidos por meio da decomposição biológica de resíduos orgânicos, sob condições especiais de temperatura, umidade e aeração, além do efeito benéfico nas características físico-químicas do solo, como fertilizante orgânico, podem contribuir para o controle de doenças de plantas. Os compostos orgânicos podem atuar nos fitopatógenos diretamente pela produção de compostos químicos ou indiretamente favorecendo o aumento da população de microorganismos antagonistas (PEREIRA et al., 1996).

Segundo Penteado (2006) as plantas cultivadas em sistemas com compostagem orgânica tendem a ser mais saudáveis e mais resistentes a doenças e aos insetos nocivos, que as plantas cultivadas com fertilizantes químicos.

As repercussões da adubação orgânica em relação ao solo e à nutrição da planta, convergem, para acentuar seus efeitos positivos sobre o crescimento da planta. A planta assim adubada assimila melhor os oligoelementos, o fósforo e o potássio. Trata-se de um processo extremamente complexo, sobre os fenômenos da elaboração das substâncias durante a fermentação da matéria orgânica. Estes fenômenos explicam a estimulação da proteossíntese, tendo como consequência a resistência da planta (CHABOUSSOU, 2006).

Melloni et al., (1991) verificaram, em casa-de-vegetação, que o composto de lixo urbano reduziu, significativamente, em pepino, a incidência de *F. oxysporum f. cucumerium*. Zambolim et al. (1996) comprovaram a eficiência de composto de palha de café no controle do nematóide de galhas (*Meloidogyne javanica*) no cultivo do tomate.

A ação dos compostos orgânicos sobre as doenças de plantas pode variar com a relação patógeno-hospedeiro, a quantidade a ser incorporada ao solo, o estágio de maturação do composto e o próprio tipo de composto. Além disto, os compostos orgânicos variam muito em sua composição química, física e biológica, e nem sempre os seus efeitos benéficos ocorrem imediatamente (PEREIRA et al., 1996).

2.1.6 Uso de cultivares resistentes

A escolha da cultivar é um dos pontos básicos nos sistemas alternativos. Devem ser escolhidas as cultivares mais rústicas e com maior resistência a pragas e doenças (SOUZA & RESENDE, 2006).

Apesar das plantas não possuírem sistema imunológico como os animais, elas apresentam uma série de mecanismos, tais como lignina, tanino e fitoalexinas que as fazem resistentes a doenças e pragas (YAMADA, 2004).

O uso de cultivares resistentes desponta como técnica ideal de controle de pragas e doenças, pois não interfere residualmente no ecossistema, seu efeito é persistente, não acarreta ônus ao custo de produção, e não exige conhecimentos específicos

por parte dos agricultores para sua utilização (LARA, 1991). O método de controle com plantas resistentes tem contribuído para a sustentabilidade da agricultura, reduzindo a população de patógenos, e conseqüentemente, o uso de produtos químicos para seu controle (STUTHMAN, 2000).

É fundamental que as cultivares para os sistemas alternativos de produção possam produzir bem, absorver e utilizar os nutrientes de forma eficiente e conviver em equilíbrio com os agentes causadores de doenças. Assim, na implantação de lavouras em sistemas orgânicos, deve existir a preocupação da escolha da cultivar mais apropriada, preferencialmente resistentes, ou tolerantes, a doenças e pragas (LIMA, et al; 2003).

No Brasil, ainda há um reduzido número de pesquisadores trabalhando na área de resistência de plantas a pragas e doenças, com escassos trabalhos científicos, e dificuldade de integração das diversas áreas necessárias a um programa de resistência em uma equipe multidisciplinar (LARA, 1991).

Um aspecto primordial na agricultura orgânica é a escolha de espécies adaptadas às condições agroecológicas locais, o que proporciona melhor desenvolvimento e maior sanidade das plantas e, conseqüentemente, menor necessidade de intervenção humana. Variedades e cultivares resistentes, ou tolerantes, às doenças e pragas de maior importância para as espécies devem ser utilizados (SOUZA & RESENDE, 2006).

O uso de cultivares resistentes no controle de pragas e doenças de plantas é sempre a medida mais econômica, sendo a que menos afeta o custo de produção. A resistência pode ser compatível com todas as demais técnicas de manejo. O uso de cultivares resistentes pode diminuir ou suprimir o uso de agrotóxicos, tornando a agricultura mais sustentável.

2.2 Sistemas alternativos de produção

Sistemas alternativos de produção podem ser importantes para reduzir os impactos ambiental e social causados pelas práticas empregadas no modo convencional de produção agrícola. Com a implementação destes sistemas, os riscos de poluição e de intoxicação de agricultores e consumidores são menores. Os sistemas alternativos evitam ou

excluem, amplamente, o uso de fertilizantes industrializados, agrotóxicos e reguladores de crescimento de plantas. (WILLER & YUSSEFI, 2001).

Um dos principais questionamentos acerca dos diferentes sistemas de produção agrícola diz respeito à sustentabilidade, ou seja, capacidade desses sistemas em conservar e melhorar os recursos produtivos, como solo, água, ar e biodiversidade, de forma que permita uma produção adequada de alimentos para as gerações futuras (TRIVELLATO & FREITAS, 2003).

2.2.1 Sistema Orgânico

A obra do pesquisador inglês Sir Albert Howard foi o principal ponto de partida para uma das mais difundidas vertentes alternativas, a agricultura orgânica. A idéia central para ele, é que um solo provido de altos níveis de matéria orgânica assegura uma vida intensa e rica para a flora microbiana, pela qual a nutrição e a sanidade das plantas são plenamente atendidas (ZAMBERLAM & FRONCHETI, 2001).

Os sistemas orgânicos de agricultura buscam obter solos e cultivos saudáveis, com práticas de reciclagem dos nutrientes e da matéria orgânica, na forma de composto, ou restituição dos resíduos do cultivo ao solo; rotação de culturas; e práticas apropriadas de preparo do solo (TRIVELLATO & FREITAS, 2003).

Em sistemas orgânicos de produção, o equilíbrio ecológico que ocorre entre os macro e microorganismos é de fundamental importância para manter as populações de pragas e doenças em níveis que não causem danos econômicos aos cultivos comerciais. Sistemas que utilizam adubos químicos e agrotóxicos provocam instabilidade no ambiente e desequilíbrios na nutrição das plantas, levando ao aumento da população desses organismos (SOUZA & REZENDE, 2006).

As externalidades negativas da agricultura química convencional e as externalidades positivas da agricultura orgânica, consideradas lado a lado, destacam aspectos a serem considerados na definição de estratégias de desenvolvimento. O desafio da atualidade é garantir a segurança alimentar, com alimentos saudáveis, e o fornecimento dos insumos necessários para a economia, de forma socialmente justa e sem comprometer o meio ambiente

e as gerações futuras. Esse comprometimento promoveu o amplo desenvolvimento da agricultura orgânica, de forma muito intensa em outras partes do mundo, principalmente na União Européia. O Brasil ainda não apresenta esta tendência, tendo apenas 0,24% de sua área sob este sistema produtivo (MAZZOLENI & NOGUEIRA, 2006).

Segundo Maciel (2000) nos sistemas orgânicos o uso de defensivos é mínimo. Isso porque se observa uma série de condições de cultivo e manejo que procuram restaurar, as condições naturais para os organismos. Quando é preciso usar defensivos, estes são de natureza especial, não sendo agrotóxicos de síntese. Recorre-se ao uso de alguns tipos de caldas, extratos e homeopatia, entre outros.

É preciso observar que um sistema orgânico certificado de produção não é obtido somente na troca de insumos químicos por insumos alternativos; requer o comprometimento do setor produtivo com o sentido holístico da produção, onde há o uso eficiente dos recursos naturais não renováveis, manutenção da biodiversidade, proteção do meio ambiente, desenvolvimento econômico, e principalmente, a qualidade de vida e o bem estar humano.

2.2.2 Sistema Biodinâmico

Em 1924, o filósofo Austríaco Rudolf Steiner (1861-1925), criador da Antroposofia, proferiu em Koberwitz, um ciclo de oito conferências sobre agricultura. O conteúdo desse ciclo deu origem a um sistema de produção que, mais tarde, seria denominado Agricultura Biodinâmica. Rapidamente, a biodinâmica expandiu-se por vários países da Europa e dos EUA, mas foi na Suíça e na Alemanha que ganhou maior expressão, tornando-se uma das principais vertentes dissidentes do padrão convencional (EHLERS, 1999).

Steiner afirmava que não se pode compreender o processo íntimo da atividade agrícola sem se ter noções da interdependência das ações recíprocas dos fatores que jogam na economia da natureza. Assim, o movimento biodinâmico prioriza o método de dinamização dos processos biológicos, potencializando as forças vitais de todo o sistema solar nas relações solo-planta-ambiente (ZAMBERLAM & FRONCHETI, 2001).

Segundo Santos & Mendonça (2001) o sistema biodinâmico de produção, além de manter a visão de que a propriedade agrícola é um organismo, em que a individualidade de cada situação deve ser respeitada, tem a preocupação de orientar práticas agrícolas que respeitem a natureza como: a interação entre a produção animal e a produção vegetal; a orientação astronômica para a definição dos períodos de semeadura e demais atividades agrícolas; uso da adubação verde e utilização de preparados elaborados a partir de substâncias animais, vegetais e minerais.

No sistema biodinâmico os produtores utilizam alguns preparados especiais, que são pulverizados sobre as plantas, ou adicionados aos adubos. Tais preparados são aplicados em pequenas quantidades e exercem ação de dinamização dos processos de crescimento, e apresentam formulações básicas a partir de esterco (preparado 500) ou silício (preparado 501), além de outros preparados com vegetais (preparados 502 a 507) (KOEPP et al 1983).

Os preparados biodinâmicos são utilizados na compostagem com a função de ajudar a regular toda atividade interna da pilha, bem como suas trocas com o ambiente, tanto em termos de substâncias como de forças. Favorecem a microbiota mais desejável, bem como direcionam a formação de substâncias importantes. Compostos tratados com estes preparados são mais limpos, mais estáveis e efetivamente mais ricos e equilibrados para a nutrição do solo e das plantas (SOUZA & RESENDE, 2006).

A característica mais importante deste sistema é a utilização dos preparados biodinâmicos. A marca comercial Demeter é um sistema próprio de certificação, fiscalização e credenciamento de produtores, com reconhecimento mundial, e são aspectos pelos quais a agricultura biodinâmica se diferencia dos demais métodos de produção não convencional (TRIVELLATO & FREITAS, 2003).

As normas de certificação e o uso de selo oficial de certificação têm por objetivo assegurar aos consumidores de produtos orgânicos e biodinâmicos a autenticidade deles, com rígido controle de qualidade dos alimentos e dos insumos destinados à sua produção (PASCHOAL, 1994).

As conferências apresentadas por Steiner (1924), ainda hoje constituem surpreendentes indicações e incentivo para a busca de soluções para os problemas da agricultura e para o equilíbrio ecológico geral. Em todas as regiões onde é praticada, a

agricultura biodinâmica tem-se mostrado uma verdadeira equilibradora do solo, dos alimentos e do próprio homem.

2.3 Qualidade e Conservação Pós-colheita nos Sistemas Alternativos de Produção

Uma grande preocupação da sociedade nos dias de hoje é a qualidade dos alimentos “in natura”. A composição bioquímica desses alimentos vem sendo alterada pelo sistema de produção, pois a agricultura “moderna” lança mão de produtos químicos para fertilizar as plantas e para protegê-las contra pragas e doenças, comprometendo a sua qualidade (SOUZA e RESENDE, 2006).

É a qualidade de vitalidade que confere aos alimentos produzidos em sistemas alternativos, principalmente “in natura,” maior durabilidade. Este efeito pode ser demonstrado em pesquisas de comparação nas perdas em armazenamento de hortaliças convencionais e orgânicas. Além disso, o aumento do teor de massa seca verificado nos alimentos orgânicos significa menos água e maior teor de nutrientes. Isto explicaria também o aumento no prazo de validade dos produtos orgânicos, pois havendo menor umidade, menor teor de água livre no alimento, haverá menor grau de proliferação de microorganismos e menor deterioração precoce do alimento (DEFFUNE et al, 1993).

Estudos na Alemanha e na Inglaterra de Deffune et al, (1993) mostram que vegetais produzidos com preparados biodinâmicos e orgânicos têm mais massa seca e duram mais que os convencionais.

Em relação à qualidade nutricional, de forma geral, para a maioria dos nutrientes, ainda não existe um consenso sobre a superioridade dos alimentos orgânicos. Está evidente que a maior parte dos estudos comparativos indica menor teor de nitratos, teor superior de massa seca e maior teor de vitamina C em produtos orgânicos. É provável que isto esteja ligado à menor quantidade e a fontes menos disponíveis de nitrogênio em sistemas alternativos de produção, como o sistema orgânico (DAROLT, 2003).

2.4 O Cultivo do Tomateiro

2.4.1 Aspectos Gerais

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) pertence à família *Solanaceae*, sendo originário dos Andes. É herbácea e perene, sendo cultivada como anual. Os frutos desenvolvem-se em inflorescência do tipo cacho, ou rácimo, que podem ter de 6 a mais de 30 flores (FONTES & SILVA, 2005).

O tomateiro é exigente em termoperiodicidade; requer temperaturas diurnas amenas e noturnas menores, com diferença de 6-8 °C entre elas. No Brasil, sob alta luminosidade, as temperaturas ótimas são de 21-28 °C, de dia, e 15-20 °C, à noite, variando em função da idade da planta e da cultivar. Temperaturas excessivas, diurnas ou noturnas, constituem fator limitante, prejudicando a frutificação e o pegamento dos frutos. Temperaturas diurnas amenas favorecem a polinização e a produtividade. Efeito negativo também se observa sob muito baixas temperaturas, que retardam a germinação, a emergência da plântula e o crescimento vegetativo (FILGUEIRA, 2003).

As cultivares podem ter crescimento determinado ou indeterminado. As primeiras são usadas para produção de frutos para indústria, e as indeterminadas são as mais comuns para a produção de frutos para mesa (FONTES & SILVA, 2005). Segundo Penteadó (2004), a cultivar a ser instalada numa propriedade orgânica deve apresentar características de tolerância ao ataque de pragas e doenças.

De modo geral, em regiões do hemisfério sul com altitudes superiores a 800m, o plantio deve ser realizado de agosto a fevereiro. Já em localidades baixas e quentes, sob altitudes inferiores a 400m, a época favorável ao cultivo do tomate é de fevereiro a julho (FILGUEIRA, 2003; SOUZA & RESENDE, 2006;).

Em 2002, no Brasil foram cultivados 806,9 mil hectares de hortaliças, com uma produção total de 15,7 milhões de toneladas, sendo que o produto hortícola mais consumido no território nacional é o tomate, com um volume de 3,5 milhões de toneladas, obtidas em uma área de 62 mil hectares (MELO, 2003).

O cultivo orgânico de tomate comercial em larga escala iniciou-se somente há alguns anos, favorecido pelo emprego das caldas bordalesa, viçosa, sulfocálcica e

dos adubos orgânicos, que vêm permitindo ótimos rendimentos aos produtores (PENTEADO, 2004).

O tomate é uma hortaliça-fruto muito consumido “in natura”, por isso a preocupação com a saúde dos consumidores devido à possibilidade de resíduos de defensivos o que resulta em aumento da procura pelo tomate orgânico, produzido sem agrotóxicos. Os consumidores de tomates orgânicos aceitam frutos com formatos e cores não reconhecidos no mercado convencional, e estão dispostos a pagar mais por eles. A criação da legislação nacional sobre a produção orgânica de alimentos possibilitou a oficialização deste sistema de produção no país (BRASIL, 1999; PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2003).

2.4.2 Problemas Fitossanitários

O cultivo do tomateiro é dificultado, em algumas regiões, em razão das pragas e doenças. É conhecido por ser afetado por um grande número de doenças fúngicas, algumas das quais, como a requeima e a pinta preta, que podem causar inúmeras perdas, ou exigem a aplicação de grandes quantidades de agrotóxicos, se medidas integradas de controle não forem adotadas corretamente. Ao contrário da crença geral, muito forte entre os agricultores, a utilização de fungicidas não é a única tática de se controle de doenças fúngicas em tomate. Práticas de simples execução, como o uso de cultivares resistentes, adoção de espaçamentos adequados, adubação correta, manejo da irrigação e aplicação preventiva de defensivos alternativos, colaboram de maneira significativa para redução do custo de produção e a baixa contaminação do meio ambiente (SOUZA & REZENDE, 2006).

Os fungos são microorganismos responsáveis pelo maior número de doenças no tomateiro. Fungos normalmente produzem esporos, que são disseminados pelo vento, água, máquinas e animais. Podem sobreviver de uma safra para outra associados a plantas, ao solo, a sementes ou a insetos. Alguns fungos como *Rizoctonia* e *Sclerotinia*, podem se manter viáveis por longo período no solo por meio de estruturas rígidas de resistência (LOPES & SANTOS, 1994).

A requeima, causada pelo fungo *Phytophthora infestans*, é uma das mais destrutivas doenças do tomateiro, principalmente em regiões sujeitas a temperaturas

amenas e alta umidade relativa. Sob condições favoráveis, a evolução da doença é muito rápida podendo causar perda total da lavoura em poucos dias (SANTINI, 2003). O patógeno infecta toda a parte aérea, nas folhas aparecem manchas de formato irregular, as manchas aumentam de tamanho rapidamente. Pecíolos e hastes apresentam manchas de coloração marrom-clara e nos frutos às manchas são inicialmente de cor marrom-clara, progredindo para negro (MIZUBUTTI & BROMMONSCHENKEL, 1996).

A pinta preta, também conhecida por mancha de alternaria, cujo fungo causador é *Alternaria solani*, é atualmente a mais importante doença do tomateiro no Brasil, favorecida por temperatura e umidade altas, sendo mais severa durante o verão chuvoso. Pode aparecer também no inverno ou quando ocorrem períodos quentes acompanhados de umidade relativa, muitas vezes por excesso de irrigação (LOPES & SANTOS, 1994). Ocorre em folhas, caules e frutos e pode causar danos durante qualquer estágio de desenvolvimento da planta. Inicialmente as manchas têm coloração marrom-escura a preta (MIZUBUTTI & BROMMONSCHENKEL, 1996).

Para contornar estes problemas fitossanitários, os agricultores utilizam, como única forma de controle, agrotóxicos de forma indiscriminada, causando contaminação do meio ambiente, além de deixar altos resíduos no produto que vai ao mercado e intoxicação ao agricultor (GARCIA, 1996).

As doenças que acometem o tomateiro são o principal fator limitante para sua exploração comercial. Cerca de 200 doenças do tomateiro são descritas e o controle da maioria delas é feito com o uso intensivo de produtos químicos (MINAMI & HAAG, 1989).

As doenças do tomateiro podem ocorrer nas diferentes fases do ciclo. Na fase de plântula, pode ocorrer o tombamento, causado, principalmente, por fungos do gênero *Rhizoctonia solani* e pseudo-fungos, como: *Pythium* spp. e *Phytophthora* spp. e posteriormente, com o desenvolvimento, podem ocorrer doenças de fungos habitantes de solo que causam manchas e podridões, doenças foliares aliadas a doenças fisiológicas (PENTEADO, 2004).

O controle das doenças e das pragas no tomateiro sempre foi uma tarefa difícil, pois é necessário identificar o agente causador e conhecer as estratégias disponíveis para o controle. A presença do agente causador (patógeno), a sensibilidade da

cultivar e as condições ambientais é que determinarão se uma doença irá ou não se desenvolver na plantação (LOPES & ÁVILA, 2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho constou de duas etapas. A primeira foi de avaliação de cultivares adaptadas ao cultivo agroecológico, realizada em locais e épocas diferentes (Experimento I, II, III). A segunda, com a melhor cultivar selecionada, avaliou-se o controle fitossanitário com métodos alternativos, em dois sistemas de cultivo, orgânico e biodinâmico (Experimento IV).

3.1 Identificação de Cultivares Adaptadas ao Cultivo Agroecológico

Experimento I (Chácara Santo Antônio, verão 2005/2006)

3.1.1 Local de Execução

Chácara Santo Antônio, de propriedade do Sr. Joaquim Geraldo Baldini, agricultor biodinâmico certificado pelo IBD. A propriedade localiza-se em Botucatu/SP a uma latitude de 22°44'00" Sul e uma longitude 48°34'00" Oeste, a uma altitude de 800 m.

3.1.2 Dados Climatológicos

Os dados climatológicos (Tabela 1) ocorrentes durante o período de condução do experimento foram fornecidos pelo Departamento de Recursos naturais, área de Ciências Ambientais FCA/UNESP-Botucatu.

Tabela 1. Médias mensais de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, nos meses de cultivo. Botucatu/SP.

Meses	Ano	T. Min (°C)	T. Máx (°C)	Precipitação (mm)	U. Relativa (%)
Dezembro	2005	18,43	27,18	143,59	70,70
Janeiro	2006	18,89	26,98	457,01	76,90
Fevereiro	2006	19,09	27,25	309,93	77,86
Março	2006	18,90	27,59	235,68	73,49

3.1.3 Período de execução

Dezembro 2005 a Fevereiro de 2006.

3.1.4 Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso. Como tratamentos foram utilizados nove cultivares, com oito repetições. As parcelas foram constituídas de oito plantas todas usadas como parcela útil, sendo as linhas espaçadas de 1,00m, com 0,50m entre plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o pacote estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1998), e a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5%.

3.1.5 Cultivares de Tomate utilizadas

Foram escolhidas essas cultivares para avaliação nos sistemas agroecológicos, por haver poucas cultivares no mercado, havendo somente híbridos que não são recomendáveis para estes sistemas de produção.

1- Santa Clara 5800

- Crescimento indeterminado
- Formato tipo Santa cruz, peso médio 200g
- Resistente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* raça 1 e mancha de estenfilio causada por *Stemphylium solani*.

2- Tomate Gaúcho (Naturalis)

- Semente comercial orgânica, certificada pelo IBD.
- Crescimento indeterminado
- Fruto grande, multilocular

3- Santa Clara Miss Brasil

- Formato tipo Santa cruz, peso médio 210g
- Ciclo médio de 110 dias
- Crescimento indeterminado
- Tolerante a *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* raça 1, mancha de estenfilio causada por *Stemphylium solani* e *Verticillium dahliae*.

4- Santa Clara

- Crescimento indeterminado
- Formato tipo Santa cruz, peso médio 180 e 200g
- Ciclo 105-120 dias
- Tolerância a *Verticillium dahliae*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* raça 1, mancha de estenfilio causada por *Stemphylium solani*

5- Enduro SF 6500

- Crescimento indeterminado
- Semi precoce, Alto vigor e rusticidade

- Peso médio de 170 a 200g
- Resistência *Verticillium dahliae* e *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* raça 1

6- Tomate de Casa

- Crescimento indeterminado
- Sementes selecionadas pelo agricultor

7- Tomate Perinha

- Crescimento indeterminado
- Sementes selecionadas pelo agricultor

8- Epagri 17

- Procedência: Indaial/SC
- Crescimento indeterminado
- Avaliada na Estação Experimental de Itajaí (EPAGRI) em cultivo a céu aberto no período da primavera/2003 sem uso de agrotóxicos. Foi classificado como pouco suscetível a *Phytophthora*. Chegou ao final do ciclo com 75% das folhas íntegras.
- Fruto de coloração vermelha, tipo cereja e peso médio 24 g.

9- Epagri 19

- Procedência: Florianópolis/SC
- Crescimento indeterminado
- Avaliada na Estação Experimental de Itajaí em cultivo a céu aberto no período da primavera/2003 sem uso de agrotóxicos. Foi classificado como pouco suscetível a *Phytophthora*. Chegou ao final do ciclo com 75% das folhas íntegras.
- Fruto de coloração vermelho, tipo cereja e peso médio de 20 g.

3.1.6 Manejo e Irrigação

Como adubação de base foi utilizado composto orgânico na quantidade de 200g/cova. Utilizou-se condução vertical cruzado em V invertido com uma haste por planta, tutorado por bambu. A área foi conservada livre de plantas espontâneas por meio de capinas manuais, e a irrigação utilizada foi por aspersão.

As demais práticas de manejo como desbrota e poda foram realizadas conforme as recomendações contidas no Novo Manual de Olericultura (FILGUEIRA, 2003).

No controle fitossanitário durante o ciclo utilizaram-se tratamentos normalmente adaptados pelo agricultor, que foram as caldas Supermagro e Bordaleza para doenças, Dipel e *Thichogramma* para pragas.

Experimento II (Fazenda Lageado, verão 2005/2006)

3.2 Local de Execução

Fazenda Experimental Lageado, FCA-UNESP, Campus de Botucatu/SP, latitude de 22°49'00" Sul e uma longitude 48°25'00" Oeste, estando a uma altitude de 770 m.

3.2.1 Dados Climatológicos

Os dados climatológicos são do mesmo período do experimento I (Tabela 1).

3.2.2 Período de execução

Dezembro 2005 a março de 2006.

3.2.3 Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, e os tratamentos foram constituídos por sete cultivares, e cinco repetições. As parcelas foram constituídas de 10 plantas, todas utilizadas como parcela útil, espaçadas de 1,00m entre fileiras e 0,50m entre plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o pacote

estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1998), e a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5%.

3.2.4 Cultivares de Tomate utilizadas

Foram escolhidas essas cultivares para avaliação nos sistemas agroecológicos, por haver poucas cultivares no mercado, havendo somente híbridos que não são recomendáveis para estes sistemas de produção.

1- Santa Clara Miss Brasil

- Formato tipo Santa cruz, peso médio 210g
- Ciclo médio de 110 dias
- Crescimento indeterminado
- Tolerante a *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* raça 1, mancha de estenfilio causada por *Stemphylium solani* e *Verticillium dahliae*.

2- Flora:

- Sementes selecionadas na propriedade do agricultor.
- Crescimento indeterminado

3- Enduro SF 6500

- Crescimento indeterminado
- Semi precoce, alto vigor e rusticidade
- Peso médio de 170 a 200g
- Resistência *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* raça 1, e *Verticillium dahliae*.

4- Tomate de Casa

- Crescimento indeterminado
- Sementes selecionadas pelo agricultor

5- Tomate Gaúcho (Naturalis)

- Semente comercial orgânica, certificada pelo IBD
- Crescimento indeterminado
- Fruto grande, multilocular

6- Epagri 17

- Procedência: Indaial/SC
- Crescimento indeterminado
- Avaliada na Estação Experimental de Itajaí (EPAGRI) em cultivo a céu aberto no período da primavera/2003 sem uso de agrotóxicos. Foi classificado como pouco suscetível a *Phytophthora*. Chegou ao final do ciclo com 75% das folhas íntegras.
- Fruto de coloração vermelha, tipo cereja e peso médio 24 g.

7- Epagri 19

- Procedência: Florianópolis/SC
- Crescimento indeterminado
- Avaliada na Estação Experimental de Itajaí em cultivo a céu aberto no período da primavera/2003 sem uso de agrotóxicos. Foi classificado como pouco suscetível a *Phytophthora*. Chegou ao final do ciclo com 75% das folhas íntegras.
- Fruto de coloração vermelho, tipo cereja e peso médio de 20 g.

3.2.5 Manejo e Irrigação

Não foi utilizado qualquer tipo de adubação. A área foi conservada livre de plantas espontâneas por meio de capinas manuais, e a irrigação utilizada foi por gotejamento. Utilizou-se condução do tipo cerca cruzada, com uma haste por planta, tutorada por bambu. Não houve controle fitossanitário em todo o ciclo.

As demais práticas de manejo como desbrota e poda foram realizadas conforme as recomendações contidas no Novo Manual de Olericultura (FILGUEIRA, 2003).

Experimento III (Chácara Santo Antônio, outono/inverno 2006)

3.3 Local de Execução

Chácara Santo Antônio, de propriedade do Sr. Joaquim Geraldo Baldini agricultor Biodinâmico certificado pelo IBD. A propriedade localiza-se em Botucatu/SP a uma latitude de 22°44'00" Sul e uma longitude 48°34'00" Oeste, estando a uma altitude de 800 m.

3.3.1 Dados Climatológicos

Os dados climatológicos (Tabela 2) ocorrentes durante o período de condução do experimento foram fornecidos pelo Departamento de Recursos naturais, área de Ciências Ambientais FCA/UNESP-Botucatu.

Tabela 2. Médias mensais de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, nos meses de cultivo. Botucatu/SP.

Meses	Ano	T.Min. (°C)	T.Max. (°C)	Precipitação (mm)	U.Relativa (%)
Março	2006	18,9	27,59	235,68	73,49
Abril	2006	17,05	26,66	90,86	71,24
Mai	2006	13,98	23,50	123,38	72,35
Junho	2006	13,21	22,50	58,23	68,44
Julho	2006	12,04	21,68	93,28	67,08
Agosto	2006	14,24	23,65	74,40	64,30

3.3.2 Período de execução

Março 2006 a Agosto de 2006.

3.3.3 Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso. Como tratamentos foram utilizadas duas cultivares com cinco repetições. As parcelas foram constituídas de 6 plantas, todas utilizadas como parcela útil, sendo as plantas espaçadas de 1,00m entre linhas com 0,50m entre plantas.

3.3.4 Cultivares de Tomate utilizadas

1- Epagri 17

- Procedência: Indaial/SC
- Crescimento indeterminado
- Tipo cereja
- Avaliada na Estação Experimental de Itajaí (EPAGRI) em cultivo a céu aberto no período da primavera/2003 sem uso de agrotóxicos. Foi classificado como pouco suscetível a *Phytophthora*. Chegou ao final do ciclo com 75% das folhas íntegras.
- Fruto de coloração vermelha, tipo cereja e peso médio 24 g.

2- Epagri 19

- Procedência: Florianópolis/SC
- Crescimento indeterminado
- Tipo cereja
- Avaliada na Estação Experimental de Itajaí em cultivo a céu aberto no período da primavera/2003 sem uso de agrotóxicos. Foi classificado como pouco suscetível a *Phytophthora*. Chegou ao final do ciclo com 75% das folhas íntegras.
- Fruto de coloração vermelho, tipo cereja e peso médio de 20 g.

3.3.5 Manejo e Irrigação

Utilizou-se condução do tipo cerca cruzada, com uma haste por planta, tutorada por bambu. A área foi conservada livre de plantas espontâneas por meio de capinas manuais, e a irrigação utilizada foi por aspersão.

As demais práticas de manejo da cultura como desbrota e poda foram realizadas conforme as recomendações contidas no Novo Manual de Olericultura (FILGUEIRA, 2003).

No controle fitossanitário durante o ciclo utilizaram-se tratamentos normalmente adaptados pelo agricultor, que foram as caldas Supermagro e Bordaleza para doenças, Dipel e *Thichogramma* para pragas.

3.4 Avaliações de resistência das Cultivares

As avaliações foram semanais e constaram da estimativa da severidade das doenças ocorrentes no período do ciclo produtivo, por meio de uma escala de notas de 0 a 3, onde: 0= ausência de sintomas, 1= 1 a 30% de plantas atacadas, 2= 31 a 60% de plantas atacadas, 3= 61 a 100% de plantas atacadas. Avaliou-se a taxa de sobrevivência, que são as plantas sobreviventes na fase de mudas, e as não descartadas por doença.

3.5 Avaliação Fitossanitária e de Produção nos Sistemas Orgânico e Biodinâmico

Experimento IV

Constou de dois ensaios para avaliação fitossanitária de produtos alternativos nos sistemas:

- a) Orgânico
- b) Biodinâmico

3.5.1 Local de Execução

Fazenda Experimental São Manuel, pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP-Campus de Botucatu, situada no município de São Manuel-SP, latitude de 22°44'00" Sul, e uma longitude 48°34'00" Oeste, a uma altitude média de 740 m.

3.5.2 Dados Climatológicos

Os dados climatológicos (Tabela 3) ocorrentes durante o período de condução do experimento foram fornecidos pelo Departamento de Recursos Naturais, Área de Ciências Ambientais, FCA/UNESP-Botucatu.

Tabela 3. Médias mensais de temperatura e precipitação, nos meses de cultivo. São Manuel/SP.

Meses	Ano	T. Min (°C)	T.Máx (°C)	Precipitação (mm)
Fevereiro	2007	17,04	30,23	131
Março	2007	17,06	31,34	57,5
Abril	2007	16,04	28,62	55,0
Maiο	2007	11,09	24,65	39,5
Junho	2007	9,64	25,99	19,0
Julho	2007	8,68	23,60	18,0

3.5.3 Período de Execução

Fevereiro 2007 a Julho de 2007.

3.5.4 Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com nove tratamentos para o sistema biodinâmico e oito para o orgânico (Tabela 5), com quatro repetições.

As parcelas do sistema orgânico foram constituídas de quatro fileiras espaçadas de 1,00m com 0,70m entre plantas, totalizando 16 plantas por parcela, todas utilizadas como parcela útil. No sistema biodinâmico as parcelas foram constituídas de quatro fileiras no mesmo espaçamento do sistema orgânico, totalizando 14 plantas por parcela todas utilizadas como parcela útil.

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o pacote estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1998), e a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5%.

A cultivar empregada, Epagri 19, foi selecionada no experimento Identificação de Cultivares, e juntamente com a Epagri 17 foram as mais resistentes a problemas fitossanitários.

Os sistemas ficaram separados por 30m de distância, para não haver interferência entre eles.

3.5.5 Elaboração das pilhas de composto para o sistema orgânico e biodinâmico

Para a caracterização de cada sistema, foram utilizados, como adubação, os compostos orgânico e biodinâmico, sendo que para cada sistema colocou-se de forma homogênea o composto ao longo do sulco de plantio em todas as parcelas.

Em novembro de 2006 montaram-se duas pilhas de composto, sendo uma orgânica e outra biodinâmica (Figura 1).

O material utilizado para o preparo das pilhas foi resíduo de camomila (*Chamomilla recutita*) proveniente da empresa Centroflora, adicionado de esterco de vaca

leiteira curtidos na quantidade de 3:1, sendo três partes de resíduo para uma de esterco, enriquecido com farinha de ossos.



Figura 1. Pilhas de composto orgânico e biodinâmico.

O composto biodinâmico foi elaborado da mesma forma que o orgânico, diferindo apenas por terem sido inoculados os preparados biodinâmicos 502 ao 507, próprios para compostagem. Os seis preparados são elaborados a partir das plantas medicinais: mil folhas- 502 (Flores de *Achillea millefolium*, armazenadas em bexiga de cervo macho), Camomila 503 (Flores de *Matricaria chamomila*, em intestino delgado bovino), Urtiga-504 (parte aérea de *Urtica dioica*), Casca de Carvalho-505 (Casca de *Quercus robur*, em crânio de bovino), Dente-de-leão 506 (Flores de *Taraxacum officinale*, em mesentério bovino) e Valeriana-507 (Suco de flores fermentado de *Valeriana officinalis*), cuja elaboração é descrita por Wistinghausen (2000a).

Os preparados que constituem órgãos de animais, são aproveitados órgãos de animais abatidos para carne no caso dos bovinos. E no caso dos cervos, há épocas de caça a cervídeos na Europa em determinadas épocas do ano e em determinados locais (que funcionam até como controle populacional), onde os animais são abatidos para carne, às bexigas que são normalmente descartadas são aproveitadas para o uso dos preparados.

Segundo Wistinghausen (2000b), a inoculação dos preparados é feita em cinco buracos, na pilha de composto, com um cabo de madeira despontando até metade do composto recém formado, sendo um buraco em cada ponta periférica e um buraco bem no centro da pilha (Figura 2), a uma distância máxima de 2 metros entre si.

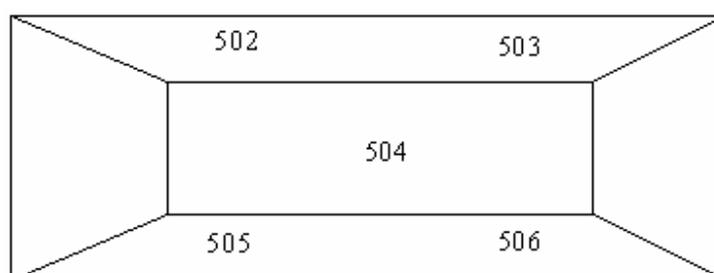


Figura 2. Localização dos preparados em pilha de composto (vista de cima).

Colocou-se em cada buraco dois gramas dos cinco primeiros preparados, mencionados anteriormente, envoltos em uma camada de argila formando uma bola de aproximadamente 5 cm de diâmetro, sendo que o buraco central destinou-se ao preparado de urtiga (504). O preparado de Valeriana (507) foi dinamizado em água na proporção de 2 mililitros para 5 litros de água morna. A dinamização consistiu de um movimento circular no sentido horário, até a formação de um vórtice e, quando este estava formado, inverteu-se o sentido da agitação formando um novo vórtice no sentido anti-horário, procedendo desta maneira alternada por 20 minutos. Após a dinamização este preparado foi aspergido em gotas grossas em toda a superfície da pilha de composto biodinâmico.

As pilhas, tanto do composto orgânico como do biodinâmico, foram revolvidas a cada 20 dias, num total de 2 revolvimentos, e a cada revolvimento inoculou-se novamente os preparados nas pilhas de composto biodinâmico. A análise química dos compostos encontra-se na tabela 4.

Tabela 4. Teores de nutrientes dos compostos orgânico e biodinâmico, utilizados no experimento dos sistemas. Fazenda Experimental São Manuel – UNESP/Botucatu 2007.

*Determinações	Composto orgânico	Composto Biodinâmico
Umidade (%)	60,70	42,90
Nitrogênio (%)	2,02	1,83
Fósforo (%)	1,04	1,56
Potássio (%)	0,40	0,37
Mat. Org. (%)	32	22
Carbono (%)	17,80	12,30
Cálcio (%)	1,21	1,32
Magnésio (%)	0,26	0,23
Enxofre (%)	0,25	0,18
Zinco (mg/Kg)	294	308
Cobre (mg/Kg)	172	152
Ferro (mg/Kg)	14500	13400
pH	7,65	6,95

- Teores totais na massa seca

3.5.6 Metodologia dos Tratamentos Fitossanitários

Iniciou-se os tratamentos fitossanitários aos 23 dias após o plantio, com pulverizações quinzenais, num total de 7 aplicações, utilizando pulverizadores costais individuais de 5 litros. Nas pulverizações as parcelas eram protegidas para maior isolamento dos tratamentos.

Os tratamentos constaram de um preparado homeopático (nosódio) de *Alternaria solani*, chá de cavalinha (*Equisetum arvense*), óleo essencial de *Eucalyptus citriodora*, extrato de pimenta com alho, biofertilizante Supermagro, óleo de nim, leite cru, preparado 500 e 501. Os tratamentos foram dispostos como mostra a Tabela 5.

Tabela 5. Tratamentos a campo nos Sistemas orgânico e biodinâmico

Sistema Orgânico	Sistema Biodinâmico
Composto orgânico	Composto biodinâmico
Chá de cavalinha	Preparado 500
Homeopatia <i>Alternaria solani</i> CH ₁₈	Preparado 501
Óleo de <i>Eucalyptus citriodora</i>	Preparado 500 + 501
Cavalinha + Extrato de pimenta e alho	Cavalinha + Extrato de pimenta e alho
<i>Eucalyptus citriodora</i> + Pimenta e alho	<i>Eucalyptus citriodora</i> + Pimenta e alho
Supermagro + Nim	Supermagro + Nim
Leite cru + Nim	Leite cru + Nim
*Homeopatia Broca + Homeopatia <i>Alternaria solani</i> CH ₁₈	*Homeopatia Broca + Homeopatia <i>Alternaria solani</i> CH ₁₈

* O tratamento homeopático de nosódio de brocas pequena e grande, não foi pulverizado, uma vez que as brocas apareceram somente no final do ciclo; portanto, o sistema orgânico fica com oito tratamentos e o sistema biodinâmico com nove, incluindo Homeopatia *Alternaria solani*.

O preparado homeopático nosódio partiu de uma solução chamada tintura mãe preparada com tecidos lesionados por *Alternaria solani* (3 folhas lesionadas). O material vegetal foi macerado em recipiente não metálico em partes iguais (2ml) de água não clorada, glicerina e álcool 70%. Depois de um repouso de 48 h, dilui-se 3 gotas desta solução em 10 ml de álcool 70%, dinamizou-se manualmente com movimento ritmado de agitação vertical por 100 vezes, ficando pronto o CH1. A potência CH2 foi obtida colocando-se 3 gotas de CH1 diluídas em 10 ml de álcool 70% dinamizou-se e assim sucessivamente até atingir a décima oitava diluição centesimal (CH18). A dosagem dos preparados homeopáticos utilizada a campo foi de 10 gotas da solução CH18 por litro de água (CÂMARA, 2002).

O chá de cavalinha foi preparado com 100 gramas de cavalinha (*Equisetum arvense*) para 1 litro de água, a cada 1 litro do chá utilizou-se 10 litros de água.

O óleo de *Eucalyptus citriodora* foi misturado com Twin 80 na proporção de 1:1, utilizando 14 ml/litro da mistura para pulverizações.

O extrato de pimenta (*Piper nigrum*) com alho (*Allium sativum*) (Anexo 1) foi pulverizado na proporção de 20 ml do extrato para cada litro de água.

O Biofertilizante Supermagro (Anexo 2) foi pulverizado na proporção de 30 ml do biofertilizante para cada litro de água.

O óleo de nim (Base Nim) foi utilizado na proporção de 5 ml de óleo para cada litro de água.

O leite cru foi utilizado 1L para cada 20 litros de água.

O preparado biodinâmico de chifre esterco (500) é constituído de esterco fresco de vacas em lactação, colocados em chifres de vacas e submetido a uma fermentação por seis meses dentro do solo, destina-se à aplicação no solo, e atua no desenvolvimento radicular. Aplicou-se este preparado 7 dias após o plantio utilizando 1 grama diluído em 1 litro de água. Faz-se a diluição e então a dinamização durante uma hora. A pulverização foi feita em gotas grandes (semelhante a gotas de chuva).

A dinamização consiste em um movimento circular, de modo a formar um redemoinho na mistura, e quando o vórtice estiver formado, inverte-se o sentido da agitação proporcionando maior contato entre as moléculas de água e o preparado. Este choque entre as moléculas permite que todas as informações contidas no preparado sejam transferidas à água. Desta forma a água estará permeada pelas forças do preparado, e então não mais a matéria irá atuar, mas sim a energia vital nele contida (WISTINGHAUSEN, 2000 b).

O preparado biodinâmico de chifre-sílica (501) é constituído de sílica moída (cristais moídos de quartzo), colocada em chifres de vacas e submetido a uma fermentação por seis meses dentro do solo; destina-se à aplicação na parte aérea das plantas e atua na fotossíntese e qualidade de frutos (WISTINGHAUSEN, 2000 b).

Foram feitas duas aplicações do preparado 501 aos 42 e aos 64 dias após o plantio, na pré-floração e na frutificação. Utilizou-se um grama para cada litro de água. A dinamização foi feita durante uma hora; em seguida pulverizou-se como uma névoa fina sobre as plantas, logo pela manhã.

3.5.7 Manejo e Irrigação das plantas

Utilizou-se condução em cerca cruzada com uma haste por planta, tutorado por bambu nos dois sistemas de produção orgânico e biodinâmico. A área foi conservada livre de plantas espontâneas por meio de capinas manuais, e a irrigação utilizada foi por aspersão.

As demais práticas de manejo das plantas como desbrota e poda foram realizadas conforme as recomendações contidas em FILGUEIRA, (2003).

3.5.8 Avaliações fitossanitárias nos sistemas orgânico e biodinâmico

Foram realizadas avaliações quinzenais que constaram da estimativa da severidade de doenças com notas de 0 a 4, onde: 0= ausência de sintomas, 1= 25% plantas atacadas, 2= 50% de plantas atacadas, 3= 75% de plantas atacadas e 4= 100% de plantas atacadas. Avaliou-se a taxa de sobrevivência que são as plantas sobreviventes na fase de mudas e as não descartadas por doença.

3.5.9 Avaliação da Produção

Foi realizada semanalmente uma colheita, num total de oito colheitas, entre maio e julho de 2007. Os frutos de tomate foram colhidos e separados por tratamento, sendo avaliados o número de frutos e produção (g) /parcela e por planta. A produção de plantas por parcela baseou-se no número de plantas existentes na parcela após os descartes de plantas doentes.

3.6 Experimento Pós-colheita

Os parâmetros de qualidade do tomate foram avaliados a partir das análises físicas, físico químicas e químicas realizadas no laboratório de Fisiologia Pós-colheita do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Ciências Agrônomicas FCA/UNESP-Botucatu.

Os frutos foram colhidos e levados para o laboratório, lavados e separados por tratamento. Foram selecionados frutos uniformemente pela cor, na mudança de cor verde para vermelha no estágio salada (CEAGESP, 2000).

As análises incluíram: perda de massa, textura, pH, sólidos solúveis, acidez titulável e açúcares redutores.

3.6.1 Perda de massa

Foram acondicionados cinco frutos em bandeja de polietileno expandido com 3 repetições por tratamento (Figura 7). Os frutos foram armazenados em prateleiras no laboratório de fisiologia pós-colheita, colocados aleatoriamente a temperatura ambiente (17-24°C) e umidade relativa de 42-63%. Os dados foram obtidos de dois em dois dias em balança semi-analítica para verificação de perda de massa, avaliando visualmente o estado de conservação dos frutos, descartando os deteriorados, murchos e os atacados por doenças. Os resultados foram expressos em porcentagem de perda de massa ($P_{inicial} - P_{final} / P_{inicial} \times 100$). Foram analisadas a perda de massa nos 21 dias de armazenamento da primeira, terceira e sexta colheitas por representar o início, o meio e o fim das seis colheitas.



Figura 3. Acondicionamento dos frutos de tomate para análise de perda de massa.

3.6.2 Textura

A textura foi medida nos frutos inteiros, utilizando-se o texturomêtro Stevens LFRA Texture Analyser, com ponta de prova A 9/1000. A velocidade de penetração foi de 2,00 mm/seg, à profundidade de 10 mm.

3.6.3 pH

O pH foi medido com uso do extrato aquoso, em potenciômetro Micronal modelo B 221, conforme técnicas desenvolvidas pelo Instituto Adolfo Lutz (2005).

3.6.4 Sólidos solúveis (SS)

Os pedaços de frutos foram triturados e a seguir foi feita a leitura dos sólidos solúveis por refratometria, em refratômetro digital Atago, conforme recomendação feita pela A.O.A.C (1997). Os resultados foram expressos em ° Brix.

3.6.5 Acidez titulável (AT)

A titulação foi feita com NaOH a 0,1N, expressa em porcentagem de ácido cítrico (g de ácido cítrico. 100g⁻¹ de tecido fresco), conforme técnicas padronizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2005).

3.6.6 Açúcares redutores (AR)

Para a determinação dos teores de açúcares redutores a metodologia utilizada foi a descrita por Somogyi e adaptado por Nelson (1944), sendo os resultados expressos em porcentagem.

3.6.7 Delineamento Experimental

O experimento foi realizado num delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o pacote estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1998), e a comparação das médias pelo teste de Tukey e Duncan a 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Identificação de Cultivares Adaptadas ao Cultivo Agroecológico

Experimentos I e II

No período dos experimentos I e II a doença mais ocorrente foi *Alternaria solani* (pinta preta) e algumas viroses como *Tospovírus* (vira-cabeça), e as pragas foram pouco significativas, havendo ataque de traça do tomateiro (*Tuta absoluta*) e brocas (*Helicoverpa zea* e *Neoleucinoides elegantis*).

Nos sistemas orgânico e biodinâmico de produção é de grande importância a escolha da cultivar a ser plantada, principalmente o uso de cultivares rústicas e resistentes a pragas e doenças.

As cultivares Epagri 17 e 19, no experimento I, apresentaram maior taxa de sobrevivência de plantas no campo; portanto, menor descarte de plantas doentes e menor severidade de doenças, sendo as mais resistentes naquelas condições (Tabela 6).

Segundo Shtienberg & Fry (1990) o emprego de cultivares resistentes constitui a alternativa mais eficiente e segura para o controle de doenças como *Alternaria*, reduzindo os custos de produção, devido à redução na aplicação de fungicidas.

Tabela 6. Taxa de sobrevivência e severidade de doenças das cultivares de tomate avaliadas aos 42 dias após o plantio no período de Dez/2005 a Fev/2006. Chácara Santo Antônio-Botucatu/SP.

Cultivares	Taxa de sobrevivência (%)	Severidade da doença (notas: 0-3)
Epagri 17	73 a	1,08 b
Epagri 19	59 a	1,18 b
Tomate de casa	11 b	1,53 a
Sta. Clara Miss Brasil	1,8 b	1,64 a
Gaúcho (Naturalis)	0,0 b	1,56 a
Perinha	0,0 b	1,63 a
Sta. Clara 5800	0,0 b	1,67 a
Sta. Clara	0,0 b	1,58 a
Enduro SF 6500	0,0 b	1,55 a
Média	16,08	1,49
CV (%)	72,36	31,39

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

No experimento II, a cultivar Epagri 17 apresentou maior taxa de sobrevivência e menor severidade de doenças no experimento II (Tabela 7), comprovando a resistência observada no experimento I (Tabela 6).

Diferentes autores, como Moretto & Barreto (1997), Tofóli & Kurozawa (1993) relataram diferentes níveis de resistência em diversos germoplasmas de tomateiro. Observaram a necessidade de a resistência ser estudada sob diferentes condições de ambiente, localidade geográfica e variações na intensidade de doença, para que haja confirmação da resistência e melhor orientação na escolha de cultivares a serem indicadas em diferentes regiões ou condições de ambiente.

As cultivares do grupo Santa Clara apresentaram baixa sobrevivência de plantas e alta severidade de doenças (Tabelas 6 e 7). Os resultados concordam com Peixoto et al. (1999) que avaliaram as cultivares do grupo Santa Clara com maior número de plantas viróticas e sensíveis ao ataque do fungo *Alternaria solani*.

Em dois ensaios realizados por Salustiano et al. (2006), a cultivar Santa Clara também apresentou maiores valores de severidade de *Alternaria solani*, em

comparação com o híbrido Débora Plus, o que foi comprovado pelos maiores valores da curva de progresso da doença.

Tabela 7. Taxa de sobrevivência e severidade de doenças das cultivares de tomate avaliadas aos 54 dias após o plantio no período de Dez/2005 a Mar/2006. Fazenda Experimental Lageado UNESP-Botucatu/SP.

Cultivares	Taxa de sobrevivência (%)	Severidade da doença (notas: 0-3)
Epagri 17	68 a	0,55 c
Tomate de casa	40 b	0,82 b
Epagri 19	30 bc	0,80 b
Flora	24 bc	1,15 a
Enduro SF 6500	10 c	1,17 a
Gaúcho (Naturalis)	8,0 c	0,84 b
Sta. Clara Miss Brasil	8,0 c	1,32 a
Média	26,85	0,95
CV (%)	45,99	39,66

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Experimento III

A doença que mais ocorreu foi *Phytophthora infestans* (requeima), não sendo significativo o ataque de pragas. De acordo com as avaliações feitas a campo pela empresa de pesquisa EPAGRI-Itajaí/SC, as cultivares Epagri 17 e 19 são pouco suscetíveis ao ataque de *Phytophthora*, concordando com as avaliações e observações de campo realizadas neste experimento.

Foram feitas anteriormente duas avaliações de cultivares (Experimento I e II) em locais diferentes, porém na mesma época, comprovando-se que as cultivares Epagri 17 e 19 apresentaram resistência à severidade de doenças no período de verão. Para comprovar o comportamento dessas cultivares quanto a resistência de doenças, também foram avaliadas no período de outono/inverno (Experimento III).

Observou-se que as duas cultivares apresentaram o mesmo comportamento quanto à severidade de doenças, cujos sintomas se iniciaram a partir dos 50 dias, aumentando a severidade após os 100 dias (Figura 8). Estes resultados concordam com

aqueles de Salustiano et al. (2006) que em ensaio com tomate conduzido no outono-inverno, constataram que a doença iniciou-se aos 50 dias e a severidade máxima também ocorreu após os 100 dias.

Com os dados apresentados nos experimentos I, II e III, observou-se que o ciclo de produção das cultivares Epagri 17 e 19 foi maior na época de outono-inverno, com 122 dias (Figura 8), enquanto nos outros, foi de 42 e 54, dias respectivamente (Tabelas 6 e 7).

É de grande importância a identificação de cultivares resistentes a pragas e doenças para os sistemas agroecológicos, pois diminui o uso de agrotóxicos, reduzindo assim os prejuízos ao ambiente.

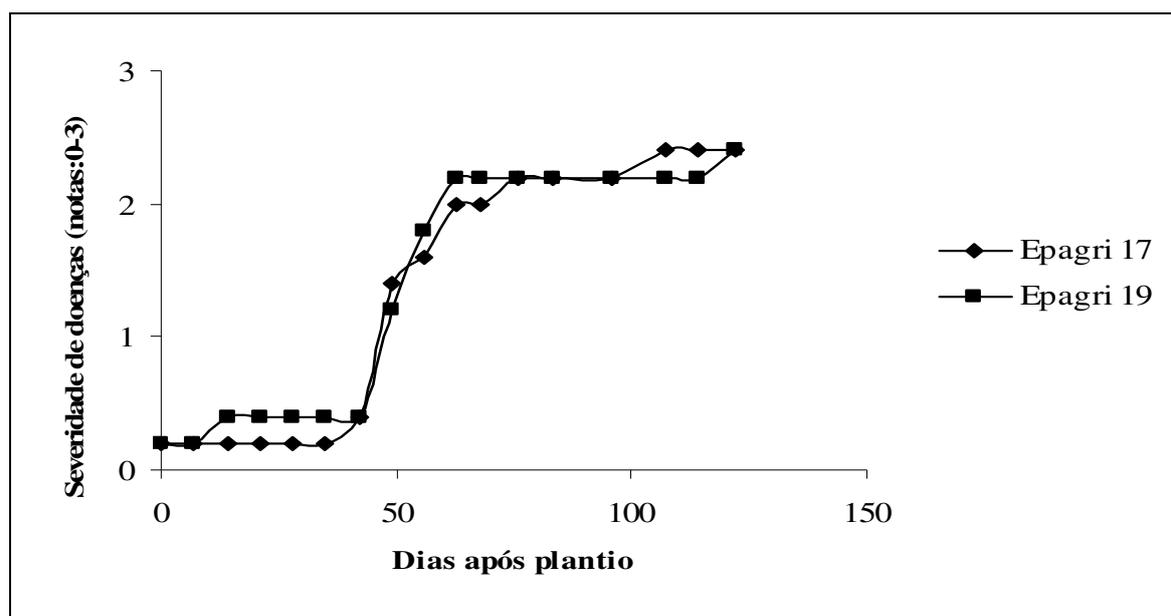


Figura 4. Média da severidade de doenças nas cultivares Epagri 17 e 19, no período de março a agosto/2006. Chácara Santo Antônio-Botucatu/SP.

Nos experimentos I, II e III observou-se que as pragas, viroses e as bactérias foram pouco significativas, sendo mais ocorrentes as doenças fúngicas como a requeima e a pinta preta. Isto está de acordo com Souza e Rezende (2006), segundo os quais

os insetos, os ácaros, os vírus e as bactérias estão presentes na lavoura, mas não chegam a comprometer a produção, por isso, não há necessidade de usar técnicas de controle. Alguns são persistentes, e podem causar danos econômicos se não forem controladas, em especial as doenças causadas por fungos.

4.2 Avaliação Fitossanitária nos Sistemas Orgânico e Biodinâmico

Neste experimento, executado no período de fevereiro a julho/2007, as doenças do tomateiro foram pouco expressivas, sendo a mais significativa a pinta preta causada por *Alternaria solani* e viroses (víra-cabeça).

No sistema orgânico praticamente não houve diferença entre os tratamentos. O tratamento homeopático de nosódio de *Alternaria solani* na diluição centesimal de CH18 diferiu dos tratamentos de óleo *Eucalyptus citriodora* + pimenta/alho, composto orgânico e óleo *Eucalyptus citriodora* com relação à severidade de doenças, tendo resultados significativos na menor severidade de doenças (Tabela 8).

Boff et al. (2005) avaliaram os preparados homeopáticos *Chamomilla*, *Silicia*, *Sulphur*, *Staphisagria*, *Kali* e *Equisetum* nas diluições CH6 e CH30, que não diferiram entre si quanto à severidade de doenças em batata, causadas por *Alternaria solani* e *Phytophthora infestans*.

No tratamento com homeopatia usou-se somente uma dinamização que foi CH18, sendo necessário analisar outras dinamizações, dosagens e frequência de aplicações dos preparados homeopáticos. Em todos os trabalhos desenvolvidos na Universidade Federal de Viçosa e na Universidade Estadual de Maringá, observou-se a mesma tendência de respostas em formas de ondas no comportamento das plantas frente a diferentes dinamizações de preparados homeopáticos. Algumas dinamizações incrementam os valores das variáveis mensuradas enquanto que outras demonstram efeito supressor. Ao fazer-se um experimento com planta, não se deve utilizar apenas uma dinamização do medicamento homeopático; caso contrário, corre-se o risco de não se ter resultado ou mesmo considerar erroneamente o medicamento homeopático como inócuo ou indiferente (BONATO, 2004).

Há poucos trabalhos científicos sobre o efeito do tratamento homeopático com nosódios para o controle de doenças de plantas. Um dos possíveis mecanismos de atuação da homeopatia para reduzir a severidade da doença seria pela indução da resistência ou estímulo da energia vital, como ocorre com os preparados biodinâmicos, que, aliás, seguem princípios da homeopatia de diluição e dinamização.

As pragas e doenças causam desequilíbrio na energia vital dos vegetais, então quando se aplica um medicamento homeopático capaz de produzir os mesmos sintomas na planta como neste caso, foi aplicado o preparado homeopático de *Alternaria solani* que será capaz de produzir os mesmos sintomas na planta, a resultante será o restabelecimento ou minimização dos efeitos prejudiciais ocasionados na energia vital.

Tabela 8. Avaliação dos tratamentos na severidade de doenças e na taxa de sobrevivência de tomateiro no sistema orgânico. São Manuel/SP, UNESP, 2007.

Tratamento	Taxa sobrevivência (%)	Severidade da Doença (notas: 0-4)
Óleo <i>Eucalyptus citriodora</i>	0,86 a	1,31 a
Composto Orgânico	0,87 a	1,18 a
Óleo <i>Eucalyptus citriodora</i> + pimenta/alho	0,86 a	1,18 a
Supermagro + Nim	0,94 a	1,12 ab
Leite + Nim	0,83 a	1,00 ab
Cavalinha	0,81 a	0,97 ab
Cavalinha+Pimenta/alho	0,86 a	0,94 ab
Homeopatia <i>Alternaria</i> CH18	0,94 a	0,90 b
Média	0,87	1,075
CV(%)	11,39	48,36

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

No sistema biodinâmico praticamente não houve diferença entre os tratamentos. Leite + Nim e composto biodinâmico apresentaram menor severidade de doenças em relação ao tratamento Supermagro + Nim (Tabela 9).

Tabela 9. Avaliação dos tratamentos na severidade de doenças e na taxa de sobrevivência de tomateiro no sistema orgânico. São Manuel/SP, UNESP, 2007.

Tratamento	Taxa Sobrevivência (%)	Severidade Doença (notas: 0-4)
Supermagro + Nim	1,07 a	0,78 a
Cavalinha+Pimenta/alho	0,97 ab	0,87 a
Óleo <i>Eucalyptus citriodora</i> + pimenta/alho	0,90 ab	0,87 a
Homeopatia Alternaria CH18	0,87 ab	0,85 a
Preparado 501	0,87 ab	0,82 a
Preparado 500	0,71 ab	0,81 a
Preparado 500+501	0,69 ab	0,91 a
Composto biodinâmico	0,65 b	0,85 a
Leite + Nim	0,59 b	0,85 a
Média	0,81	0,84
CV(%)	60,19	11,39

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Vários pesquisadores avaliaram o nim e o leite cru como uma boa alternativa em cultivos agroecológicos no controle de doenças. Carneiro et al. (2007) verificaram a eficiência do óleo de nim no controle de oídio do feijoeiro. A alta eficiência do óleo de nim em pulverizações após o contato do patógeno com o hospedeiro, ou após o surgimento dos sintomas mostra a ação direta do nim sobre o patógeno (Amadioha, 2000). Outros autores também observaram alterações na atividade de enzimas e acúmulo de compostos fenólicos, sugerindo que o nim atuaria indiretamente na indução de reações de defesa da planta (SINGH, 1997) e (PAUL & SHARMA, 2002). Pignoni & Carneiro (2005) usaram óleo de nim na concentração de 1% em plantas de tomate no controle de *Alternaria solani*, usado de forma preventiva, 2h antes da inoculação, sendo eficiente seu controle. Nas aplicações curativas o óleo de nim não apresentou diferença significativa quanto à severidade da doença, aplicado 24, 30, 48 e 54h após a inoculação.

O uso de preparados à base de nim é promissor, pois contém compostos naturais como a azadiractina, salanina, nimbina que inibem ou diminuem a ação dos fitopatógenos, além de ser um composto natural, permitido nos sistemas agroecológicos e

compatível com a maioria dos insumos usados nestes sistemas de produção (MARTINEZ, 2002).

Bettioli et al. (1999) observaram que, com o aumento da concentração de leite pulverizado, ocorre um aumento no controle de oídio da abobrinha e do pepino. Entretanto, do ponto de vista prático, recomenda-se a pulverização do leite a 5% que corresponde à dosagem utilizada nesse experimento. Zatarim et al. (2002) avaliaram a eficiência de diversos tipos de leite de vaca: cru, pasteurizado do tipo C, integral do tipo longa vida e a associação dos dois últimos ao Yakult® no controle de oídio da abóbora, e observaram que o leite cru apresentou melhor resultado no controle da doença, concluindo ser uma alternativa eficiente e viável para produtores.

O leite cru difere do leite industrializado em relação à maior vitalidade. Segundo Casali (2004) a vitalidade implica que nos alimentos haja potencial de divisão celular, de defesa contra agentes externos, integridade dos tecidos e haja potencial de estímulo ao corpo vital.

Pode-se atribuir o efeito do leite cru resultando em menor severidade de doenças devido às suas propriedades germicidas, por conter diversos sais e aminoácidos que podem induzir a resistência das plantas. Outro possível modo de ação do leite é estimular o controle biológico natural, ou alterar as características físicas, químicas e biológicas da superfície foliar (CAMPANHOLA & BETTIOLI, 2003).

Não houve interferência dos tratamentos fitossanitários dos sistemas orgânico e biodinâmico em relação à taxa de sobrevivência das plantas de tomate (Tabelas 8 e 9), correspondente às plantas não descartadas por doença. Pode-se concluir que os tratamentos alternativos não interferem na sobrevivência das plantas nas condições do experimento.

As plantas tratadas com óleo de *Eucalyptus citriodora* também apresentaram eficiência na menor severidade para *Alternaria solani* no sistema orgânico (Tabela 8). Abreu (2006) utilizou no período de primavera-verão em tomate a campo óleo essencial de *Eucalyptus citriodora*, inibindo a severidade da doença causada pelo fungo de *Alternaria solani*.

Vários trabalhos demonstram que os óleos essenciais são promissores no controle de doenças. Entretanto, estudos devem ser realizados para averiguar sua eficiência

de acordo com as condições ambientais de cultivo a campo, por ter características de alta volatilidade. Deve-se desenvolver tecnologias para sua estabilização e assim aumentar sua eficiência no controle de doenças.

O tratamento de homeopatia com nosódio de *Alternaria* na décima oitava diluição centesimal (CH18) apresentou a menor severidade de doenças em relação ao tratamento que recebeu somente adubação com composto orgânico (Tabela 8). Já no sistema biodinâmico o tratamento que recebeu somente adubação com composto biodinâmico apresentou menor severidade de doenças em relação ao tratamento Supermagro+Nim (Tabela 9).

O tipo de composto usado parece ter importância na redução da severidade da pinta preta nos dois sistemas avaliados. Ao se usar o composto biodinâmico, a severidade foi menor do que em todos os tratamentos (Tabela 9), enquanto que ao usar o composto orgânico, o tratamento homeopático de *Alternaria solani* CH18 apresentou menor severidade (Tabela 8). Há indício, portanto de que o uso do composto biodinâmico favoreça a produção de plantas mais equilibradas e, portanto, mais resistentes à pinta preta.

Alguns autores verificaram que a adubação é importante para os teores de nutrientes na planta e para promover a sua sanidade. Hermínio (2005) verificou que adubação com composto orgânico e biodinâmico apresentou maiores valores para os teores de fósforo e potássio em raízes de mandioquinha-salsa, no período da colheita. Chaboussou (2006) afirmou que a resistência das plantas a doenças, significa fornecer à planta adubação adequada. Portanto, tanto o excesso como a carência de um, ou diversos elementos, que rompem o equilíbrio fisiológico normal da planta, são capazes de diminuir sua resistência à doenças.

Segundo Steiner (2000) a adubação biodinâmica é capaz de vivificar o solo e promover a formação do elemento terroso da forma como o húmus pode fazer, promovendo a qualidade e sanidade dos vegetais.

A eficiência do composto biodinâmico na menor severidade de doenças pode estar associada aos preparados biodinâmicos inoculados na pilha de compostagem, esses preparados atuam conjuntamente proporcionando uma organização e condução dos processos de fermentação de adubos orgânicos e com isso auxiliando no desenvolvimento e resistência das plantas.

Nos sistemas orgânico e biodinâmico, o tratamento Supermagro + Nim também foi eficiente no controle de doenças do tomateiro, sendo que, alguns pesquisadores que utilizaram somente o biofertilizante supermagro, verificaram sua eficiência no controle de doenças. Tratch & Bettiol (1997) avaliaram o biofertilizante supermagro sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos, inclusive de *Alternaria solani*, e obtiveram inibição total dos fungos na concentração acima de 10%.

Comparando-se tratamentos iguais dentro de sistemas, observou-se que as plantas de tomate tratadas com Leite + Nim, no sistema biodinâmico, apresentaram menor severidade de doenças que as tratadas no sistema orgânico. No sistema orgânico não houve diferença entre os tratamentos (Tabela 10).

Tabela 10. Avaliação de controle de doenças para tratamentos iguais nos sistemas orgânico e biodinâmico, no cultivo de tomate. São Manuel/SP, UNESP, 2007.

Tratamento	Orgânico	Biodinâmico
Supermagro + Nim	1,12 a	1,07 a
Cavalinha+Pimenta/alho	0,94 a	0,97 a
Óleo <i>Eucalyptus citriodora</i> + pimenta/alho	1,19 a	0,90 a
Homeopatia Alternaria	0,90 a	0,87 a
Leite + Nim	1,00 a	0,59 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si. Significativo (P<5).

O sistema biodinâmico apresentou menor severidade de doenças em relação ao sistema orgânico de produção (Tabela 11). Neste experimento observou-se que os sistemas alternativos podem ter comportamento diferenciado quanto à severidade de doenças, tendo o sistema biodinâmico menor severidade. Isso pode ser atribuído ao uso dos preparados biodinâmicos, que reúnem as forças da terra e do cosmo que auxiliam a planta no seu processo vital e catalisa os processos biológicos. Esses preparados têm a função de harmonizar o meio onde estão atuando, por meio de um equilíbrio dinâmico entre a planta e os microorganismos que atuam na severidade das doenças.

Tabela 11. Severidade de doenças de tomateiro nos sistemas orgânico e biodinâmico de produção. São Manuel/SP, UNESP, 2007.

Sistema	Severidade Doença (notas: 0-4)
Orgânico	1,08 a
Biodinâmico	0,81 b

($P < 0,05$).

Comparando-se os sistemas orgânico e biodinâmico de cultivo, Ramos (2004) constatou que o sistema orgânico foi energeticamente mais eficiente no cultivo de batata-doce. Ou seja, os dois sistemas se comportam distintamente, dependendo do aspecto analisado.

4.3 Avaliação da produção de tomate nos Sistemas Orgânico e Biodinâmico

Não houve diferença estatística entre os tratamentos quanto à produção e número de frutos por parcela, concluindo-se que os tratamentos alternativos nos sistemas orgânico e biodinâmico não interferem na produção de frutos (Tabela 12).

Tabela 12. Produção e número de frutos por parcela nos tratamentos dos sistemas orgânico e biodinâmico. São Manuel/SP, UNESP, 2007.

Sistema biodinâmico		
Tratamento	Produção/Parcela (Kg)	N° Frutos/Parcela
<i>E. citriodora</i> + pimenta/alho	8.906,57 a	550 a
Cavalinha+Pimenta/alho	9.470,82 a	592 a
Supermagro + Nim	5.826,12 a	362 a
Homeopatia Alternaria CH18	9.215,30 a	556 a
Leite+Nim	9.979,10 a	630 a
Preparado 501	8.403,45 a	525 a
Preparado 500	9.261,43 a	589 a
Preparado 500+501	8.268,30 a	497 a
Composto biodinâmico	9.531,52 a	610 a
Média	8.762,51	545
CV(%)	25,34	25,76

Sistema orgânico		
Tratamento	Produção/Parcela (Kg)	N° Frutos/Parcela
Cavalinha	6.950,47 a	462 a
<i>E. citriodora</i> + pimenta/alho	10.092,52 a	678 a
Cavalinha+Pimenta/alho	8.980,15 a	588 a
Supermagro + Nim	9.967,85 a	723 a
Homeopatia Alternaria	9.381,07 a	619 a
Leite + Nim	8.216,95 a	534 a
Composto Orgânico	9.636,77 a	654 a
Óleo <i>Eucalyptus citriodora</i>	8.543,55 a	584 a
Média	8.971,16	605
CV(%)	25,34	25,76

Médias seguidas de mesma letra, na coluna de cada sistema, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Os sistemas orgânico e biodinâmico não apresentaram diferença quanto à produção e número de frutos por parcela (Tabela 13).

Tabela 13. Produção e número de frutos por parcela nos sistemas orgânico e biodinâmico. São Manuel/SP, UNESP, 2007.

Sistema	Produção (kg)	N° frutos
Orgânico	8.971 a	605 a
Biodinâmico	8.748 a	544 a

(P<0,05).

Observou-se que a produtividade de frutos de tomate da cultivar Epagri 19, que é do tipo cereja, foi em média, de 0,7 kg/planta no sistema orgânico e biodinâmico (Tabela 14). Vargas et al. (2004), ao realizarem a caracterização agrônômica de genótipos de tomateiro, sob manejo orgânico, constataram que a produtividade variou de 0,7 a 2,7 kg/planta, nos genótipos de frutos grandes, e de 0,5 a 1,9 kg/planta nos genótipos tipo cereja.

A produção de tomate segundo Luz et al. (2007) pode variar de acordo com a estação do ano: no inverno, a produção orgânica é maior do que no verão.

Os tratamentos que utilizaram adubação somente com composto orgânico e biodinâmico não diferiram dos demais tratamentos em relação à produção e número de frutos por planta (Tabela 14). Esses resultados concordam com Souza et al. (2007) que utilizaram como adubação composto orgânico e biodinâmico no cultivo de tomate, não observando diferenças significativas na produção.

Tabela 14. Produção e número de frutos por planta nos tratamentos dos sistemas biodinâmico e orgânico. São Manuel/SP, UNESP, 2007.

Sistema biodinâmico		
Tratamento	Produção/Planta (g)	N° Frutos/Planta
<i>E. citriodora</i> + pimenta/alho	732,61 a	45 a
Cavalinha+Pimenta/alho	754,70 a	47 a
Supermagro + Nim	568,84 a	35 a
Homeopatia Alternaria CH18	767,94 a	46 a
Leite+Nim	834,83 a	53 a
Preparado 501	737,96 a	46 a
Preparado 500	800,21 a	51 a
Preparado 500+501	650,00 a	39 a
Composto biodinâmico	788,58 a	50 a
Média	737,29	45
CV(%)	23,33	23,44

Sistema orgânico		
Tratamento	Produção/Planta (g)	N° Frutos/Planta
Cavalinha	618,19 a	41 a
<i>E. citriodora</i> + pimenta/alho	815,22 a	55 a
Cavalinha+Pimenta/alho	742,99 a	49 a
Supermagro + Nim	747,42 a	54 a
Homeopatia Alternaria CH18	721,93 a	48 a
Leite + Nim	712,66 a	46 a
Composto Orgânico	789,10 a	53 a
Óleo <i>Eucalyptus citriodora</i>	719,00 a	49 a
Média	733,31	49
CV(%)	23,33	23,44

Médias seguidas de mesma letra, na coluna de cada sistema, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Quanto à produção e número de frutos por planta não houve diferença entre os sistemas orgânico e biodinâmico (Tabela 15).

Tabela 15. Produção e número de frutos por planta nos sistemas orgânico e biodinâmico. São Manuel/SP, UNESP, 2007.

Sistema	Produção/Planta (g)	Nº frutos/Planta
Orgânico	733,33 a	49 a
Biodinâmico	735,50 a	45 a

(P<0,05).

4.4 Avaliação da qualidade pós-colheita de frutos de tomate

O conceito de qualidade do tomate refere-se àqueles atributos que o consumidor, consciente ou inconscientemente, estima que o produto deva possuir. Porém, é necessário ampliar este conceito de qualidade, e aplicá-lo não só ao consumidor, mas também a todos que participam da cadeia produtiva, isto é, desde o cultivo até o consumo. Aos produtores, compete colher frutos de alto rendimento, com boas características sensoriais e propiciar eficiente armazenamento, enquanto os consumidores determinam sua qualidade pela aparência, textura, inexistência de deformidades e outros atributos sensoriais (CASQUET, 1998).

Avaliando-se a textura de frutos de tomate no sistema biodinâmico observou-se que os tratamentos com Cavalinha + Pimenta/alho e os preparados 501 e 500+501 proporcionaram frutos com menor textura comparado ao tratamento com apenas o preparado 500 e Leite + Nim que não diferiram entre si (Tabela 16). Segundo Chitarra & Chitarra (2005) a maior textura condiciona a firmeza dos frutos, conferindo resistência a danos durante o transporte, sendo que os frutos com menor firmeza são mais sujeitos às deformações e ao rompimento da epiderme com liberação do suco celular, ocorrendo fermentação e deterioração dos frutos.

Tabela 16. Textura, sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) (% ácido cítrico) e açúcares redutores (AR) em tomate proveniente de plantas tratadas com produtos fitossanitários alternativos, no sistema biodinâmico. FCA/UNESP-Botucatu 2007.

Tratamentos	Textura (gf)	SS (Brix°)	pH	AT (%)	AR (%)
Preparado 500	187,45 a	4,92 ab	4,34 a	0,35 ab	1,35 ab
Composto Biodinâmico	179,25 ab	4,95 ab	4,30 a	0,35 ab	1,37 a
<i>E. citriodora</i> + pimenta/alho	176,19 ab	4,81 b	4,32 a	0,35 ab	1,27 b
Supermagro + Nim	181,68 ab	4,91 ab	4,30 a	0,36 a	1,35 ab
Homeopatia Alternaria CH18	169,41 ab	4,81 b	4,30 a	0,35 ab	1,33 ab
Cavalinha+Pimenta/alho	165,38 b	4,90 ab	4,31 a	0,35 ab	1,32 ab
Leite+Nim	187,44 a	4,90 ab	4,31 a	0,35 ab	1,32 ab
Preparado 501	165,53 b	5,01 a	4,31 a	0,35 ab	1,30 ab
Preparado 500+501	165,67 b	4,87 ab	4,24 b	0,34 b	1,27 b
Média	175,33	4,90	4,30	0,35	1,33
CV %	15,27	4,30	1,48	6,88	9,31

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Duncan.

No sistema biodinâmico os frutos do tratamento *E. citriodora* + pimenta/alho e Homeopatia de *alternaria solani* CH18 apresentaram menor teor de sólidos solúveis que os do tratamento do preparado 501 (Tabela 16). Segundo Morgan (1997), valores de grau Brix acima de 5 indicam frutos de tomate de alta qualidade. O aumento do teor de sólidos solúveis está relacionado com o sabor dos frutos, por ser essa fração composta por ácidos e açúcares, conferindo assim maior qualidade ao produto.

Os preparados 500 e 501, tanto individualmente, como juntos, comportaram-se de forma semelhante aos demais tratamentos nas análises físico-químicas dos frutos de tomate (Tabela 16). Segundo Rudolf Steiner (1925), o preparado 500 é destinado ao solo, tem uma força de adubação vivificadora, enquanto o preparado 501 é essencial para a estruturação interna das plantas e seu desenvolvimento, assim como para a qualidade nutritiva das plantas. As qualidades organolépticas são intensificadas, os frutos ficam com mais sabor, aroma e mais ricos em açúcares (STEINER, 2000).

De acordo com Silva et al. (1994) o teor de sólidos solúveis no fruto, além de ser uma característica genética da cultivar, é influenciado pela adubação, temperatura e irrigação, considerando o valor de 4,5°Brix como baixo, apesar de existirem cultivares que possuem maior potencial genético, apresentando, em determinadas condições, valores próximos de 6,0 °Brix.

Em relação aos valores do pH nos sistemas orgânico e biodinâmico (Tabelas 16 e 17) verifica-se uma variação entre 4,2 a 4,3. Davies e Hobson (1981) entendem que cultivares padrões devem apresentar valores de 4,0 a 4,7, e que estes padrões podem ser afetados pela cultivar, estágio de maturação, localização, estação do ano, danos físicos nos frutos e doenças.

Tabela 17. Textura, sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) (% ácido cítrico) e açúcares redutores (AR) em tomate proveniente de plantas tratadas com produtos fitossanitários alternativos, no sistema orgânico. FCA/UNESP-Botucatu 2007.

Tratamentos	Textura (gf)	SS (Brix°)	pH	AT (%)	AR (%)
Cavalinha	184,20 a	4,82 a	4,28 ab	0,35 ab	1,23 ab
<i>E. citriodora</i> + pimenta/alho	178,59 a	4,86 a	4,24 b	0,35 ab	1,29 a
Cavalinha+Pimenta/alho	186,79 a	4,79 a	4,26 b	0,33 b	1,25 ab
Supermagro + Nim	184,65 a	4,80 a	4,24 b	0,35 ab	1,25 ab
Homeopatia Alternaria CH18	196,06 a	4,86 a	4,25 b	0,36 a	1,27 a
Composto orgânico	193,34 a	4,73 ab	4,27 ab	0,35 ab	1,23 ab
Leite+Nim	180,78 a	4,62 b	4,32 a	0,35 ab	1,15 c
Óleo <i>Eucalyptus citriodora</i>	177,57 a	4,64 b	4,27 ab	0,35 ab	1,19 bc
Média	185,25	4,76	4,27	0,35	1,23
CV%	13,05	4,40	1,55	6,02	8,25

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

A acidez dos frutos foi menor com os preparados 500+501 em comparação ao tratamento Supermagro + Nim. O pH também teve seu menor valor no tratamento 500+501 (Tabela 16). A acidez e o pH são fatores importantes quando se analisa o nível de aceitação de um produto. Quando o fruto se revela excessivamente ácido é rejeitado para o consumo (BORGUINI, 2002).

O teor de açúcares redutores do tratamento com composto biodinâmico, foi maior que o tratamento dos preparados 500+501 e *E. citriodora* + pimenta/alho (Tabela 16). Segundo Chitarra & Chitarra (2005) os principais açúcares solúveis presentes em frutos são glicose, frutose e sacarose. A sacarose é o principal açúcar de translação das folhas para os frutos; no entanto, apenas em alguns, a sua concentração excede a dos açúcares redutores (glicose e frutose). O teor de açúcares usualmente aumenta com o amadurecimento dos frutos, no processo de biossíntese ou pela degradação de polissacarídeos. As variações entre espécies são da ordem de 10% para frutos, e 2% a 5% para oleráceas.

Os tratamentos fitossanitários alternativos aplicados a campo no sistema orgânico não interferiram na textura dos frutos (Tabela 17). Segundo Batisse et al. (1994) a textura é importante, pois indica a qualidade de frutos de tomates e a sua tolerância ao transporte e manuseio.

O pH nos frutos obtidos no tratamento Leite + Nim no sistema orgânico (Tabela 17), diferiu dos tratamentos de cavalinha, composto orgânico e Óleo *Eucalytus citriodora*, mas foi maior que os demais tratamentos.

Os frutos de tomate obtidos do tratamento de *E. citriodora* + pimenta/alho apresentaram teores de açúcares redutores (1,29%) maior que o dos tratamentos de Leite + Nim (1,15%) e Óleo *Eucalytus citriodora* (1,19%) (Tabela 17).

A acidez foi maior nos frutos do tratamento de Homeopatia alternaria em relação ao tratamento Cavalinha+Pimenta/alho (Tabela 17).

O sistema orgânico apresentou o maior valor para textura, enquanto que o sistema biodinâmico apresentou maiores valores para a maioria das características químicas avaliadas, sendo essas características importantes para a boa qualidade do consumo de tomate (Tabela 18).

Tabela 18. Textura, sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) (% ácido cítrico) e açúcares redutores (AR), nos sistemas orgânico e biodinâmico. FCA/UNESP-Botucatu 2007.

Sistema	Textura (gf)	SS (Brix°)	pH	AT (%)	AR (%)
Orgânico	185,25 a	4,76 b	4,27 b	0,35 a	1,23 b
Biodinâmico	175,33 b	4,90 a	4,30 a	0,35 a	1,33 a

(P < 0,05).

Em seis colheitas semanais realizaram-se avaliações de qualidade dos frutos de tomate, observando-se que o estágio de desenvolvimento das plantas pode interferir em todos os parâmetros analisados (Tabela 19). Isto concorda com Casa et al. (2006) que, ao analisarem os parâmetros de qualidade em quatro cultivares de tomate observaram diferenças na qualidade nos diversos estádios do ciclo, em função das colheitas.

Tabela 19. Textura, sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) (% ácido cítrico) e açúcares redutores (AR) de tomate, colhidos em 6 épocas distintas. FCA/UNESP-Botucatu 2007

Colheita (semanas)	Textura (gf)	SS (Brix°)	pH	AT (%)	AR (%)
1	145,81 c	4,51 d	4,12 d	0,35 c	1,23 c
2	181,66 b	4,78 c	4,41 a	0,36 bc	1,26 c
3	200,46 a	4,96 b	4,31 b	0,37 b	1,34 ab
4	204,44 a	4,82 c	4,31 b	0,32 d	1,14 d
5	199,30 a	4,82 c	4,31 b	0,32 d	1,30 bc
6	148,32 c	5,12 a	4,24 c	0,38 a	1,42 a
CV %	14,56	4,58	1,55	6,81	10,71

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Anjos et al. (2007) verificaram para duas cultivares de cana-de-açúcar um aumento no teor de sólidos solúveis da primeira época de colheita para a terceira. No

experimento com tomate (Tabela 19) também se observou um aumento de sólidos solúveis à medida que a planta tem seu desenvolvimento adiantado.

A concentração final de sólidos solúveis de um fruto é predeterminada, principalmente, pela concentração total de carboidratos (açúcar e amido) do fruto por ocasião da colheita. Contudo, a concentração de sólidos solúveis do fruto em ponto de consumo também pode variar em função de fatores genéticos e ambientais, mesmo se eles forem colhidos com a mesma aparente maturidade (MARTINSEN & SCHAARE, 1998).

As menores texturas de frutos de tomate foram observadas na primeira e na sexta colheita (Tabela 19).

A terceira colheita foi a que resultou em maiores valores para os parâmetros de qualidade de tomate, pois apresentou frutos firmes, com alto teor de sólidos solúveis e açúcares redutores (Tabela 19).

O tratamento com o preparado 501 no sistema biodinâmico foi o que apresentou frutos com a maior perda de massa, não diferindo dos tratamentos do preparado 500, cavalinha + pimenta/alho, Homeopatia *Alternaria solani* CH18, composto biodinâmico e Supermagro + nim. Os preparados 500 + 501 utilizados juntamente não diferiram do tratamento com menor perda de massa que foi o Leite + Nim (Tabela 20).

A perda de massa se relaciona com a perda de água, causa principal da deterioração, resultando não somente em perdas quantitativas, mas também na aparência, nas qualidades texturais e nutricionais (KADER, 1992).

No sistema orgânico (Tabela 21) o tratamento Supermagro + Nim apresentou menor perda de massa diferindo dos tratamentos Cavalinha + Pimenta/alho e Cavalinha. De acordo com Carneiro (2002) o Nim tem sido usado para o controle de doenças do sistema radicular, parte aérea e pós-colheita, com resultados positivos em vários casos.

Avaliou-se a porcentagem de frutos com podridão desde o início até o 21º dia de armazenamento na 1ª, 3ª e 6ª colheita. Verificou-se que o tratamento com o preparado 501 apresentou maior perda de massa e também apresentou maiores porcentagens de podridão no 21º dia com valores de 26,67, 20 e 60% na 1ª, 3ª e 6ª colheita respectivamente. No entanto, o tratamento Leite + Nim que apresentou a menor perda de massa também

apresentou menores porcentagens de podridão com valores de 20, 6,67 e 6,67% na 1^a, 3^a e 6^a colheita.

Os tratamentos Leite + Nim no sistema biodinâmico e Supermagro + Nim no sistema orgânico apresentaram menores perda de massa coincidindo com as menores porcentagens de podridão observadas, com valores de 20, 6,67 e 6,67% e 13,30, 13,30 e 13,30% na 1^a, 3^a e 6^a colheita respectivamente em cada tratamento. Neste experimento, a menor perda de massa pós-colheita em frutos de tomate tratados com óleo de nim no campo ocorreu pelo efeito deste óleo em reduzir fitopatógenos pós-colheita que consomem e degradam os frutos. Comprovando-se que o óleo de nim pode ser promissor no controle de fitopatógenos pós-colheita, resultando em frutos de melhor qualidade e maior tempo de comercialização.

Com o ataque de fitopatógenos pós-colheita, ocorre à redução da qualidade e da vida de prateleira dos produtos hortícolas, resultando em defeitos ou doenças superficiais ou com destruição dos tecidos, o que torna o produto menos atrativo ou não comercializável. Esses danos são particularmente indesejáveis em frutas e hortaliças destinados ao consumo in natura como o tomate, no qual se dá ênfase especial á qualidade visual do produto (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Tabela 20. Perda de massa de frutos de tomate aos 21 dias armazenados à temperatura ambiente (17-24°C) e umidade relativa (40-63%) em função dos tratamentos aplicados a campo no sistema biodinâmico em 3 épocas de colheita. FCA/UNESP-Botucatu 2007.

Tratamento	Perda de massa (%)
Preparado 501	39,33 a
Preparado500	35,52 ab
Cavalinha+Pimenta/alho	33,60 abc
Homeopatia Alternaria CH18	28,99 abcd
Composto biodinâmico	23,65 abcd
Supermagro + Nim	23,47 abcd
Óleo <i>Eucalyptus citriodora</i> + pimenta/alho	20,60 bcd
Preparado 500+501	18,66 cd
Leite + Nim	16,02 d
CV%	57,27

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem a 5% de probabilidade, pelo Teste de Duncan.

No sistema orgânico o chá de cavalinha usado como tratamento fitossanitário no campo, juntamente com o tratamento de chá de cavalinha + Pimenta/alho, apresentou maior perda de massa que o tratamento Supermagro + Nim indicando que a cavalinha pode alterar na perda de massa em frutos de tomate (Tabela 21).

Pesquisas devem ser realizadas para a comprovação da maior perda de massa em frutos de tomate, pela aplicação de chá de cavalinha, que é uma planta rica em silício.

Abreu (2006) avaliou frutos de tomate oriundos de plantas pulverizadas com óleo essencial de *Eucalyptus citriodora*, apresentando baixo valor de perda de massa. Neste experimento o óleo de *Eucalyptus citriodora* não diferiu da menor e da maior perda de massa, sendo esse óleo promissor para diminuir a deterioração do tomate pós-colheita (Tabela 21).

Tabela 21. Perda de massa de frutos de tomate aos 21 dias armazenados a temperatura ambiente (17-24°C) e umidade relativa (40-63%) em função dos tratamentos aplicados a campo no sistema orgânico em 3 épocas de colheita. FCA/UNESP-Botucatu 2007.

Tratamento	Perda de massa (%)
Cavalinha+Pimenta/alho	34,89 a
Cavalinha	32,98 a
Leite+Nim	25,09 ab
Homeopatia Alternaria CH18	24,03 ab
Óleo <i>Eucalyptus citriodora</i>	23,07 ab
Óleo <i>Eucalyptus citriodora</i> + pimenta/alho	22,76 ab
Composto orgânico	21,90 ab
Supermagro + Nim	18,10 b
CV%	53,64

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Duncan.

Comparando-se os mesmos tratamentos do sistema orgânico e biodinâmico na perda de massa, não houve diferença dos tratamentos em relação à porcentagem de perda de massa (Tabela 22).

Tabela 22. Porcentagem de perda de massa aos 21 dias em 3 épocas de colheita comparando os mesmos tratamentos no sistema orgânico e biodinâmico em produção de tomate. FCA/UNESP-Botucatu 2007.

Tratamento	Orgânico	Biodinâmico
Óleo <i>Eucalyptus citriodora</i> + pimenta/alho	22,76 a	20,60 a
Cavalinha+Pimenta/alho	30,22 a	33,60 a
Supermagro + Nim	17,75 a	23,47 a
Homeopatia Alternaria CH18	21,63 a	28,99 a
Leite + Nim	21,90 a	16,02 a

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

A perda de massa foi avaliada em três épocas de colheita, sendo que os frutos da primeira colheita foram os que apresentaram menor perda de massa, sugerindo que os frutos das primeiras colheitas perdem menos água, tendo maior vida de prateleira em relação a frutos colhidos com maior comprimento de ciclo. Outra suposição seria que os frutos da primeira colheita, ainda não possuem açúcares suficientes, como mostra a Tabela 19, para que os patógenos pós-colheita colonizem os frutos (Tabela 23).

Tabela 23. Porcentagem de perda de massa em frutos de tomate aos 21 dias em 3 épocas de colheita. FCA/UNESP-Botucatu 2007.

Colheita (semanas)	Perda de massa (%)
1	19,88 a
3	25,51 b
6	32,72 b
CV (%)	55,44

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Não houve diferenças entre os sistemas orgânico e biodinâmico quanto à perda de massa aos 21 dias. (Tabela 24).

Tabela 24. Porcentagem de perda de massa em frutos de tomate aos 21 dias em 3 épocas de colheita no sistema orgânico e biodinâmico. FCA/UNESP-Botucatu 2007.

Sistema	Perda de massa (%)
Orgânico	25,35 a
Biodinâmico	26,65 a

($P < 0,05$).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as várias cultivares de tomate avaliadas para adaptação ao cultivo agroecológico, Epagri 17 e 19 apresentaram maior taxa de sobrevivência de plantas no campo; portanto, menor descarte de plantas doentes e menor severidade de doenças, sendo as mais resistentes nas condições avaliadas. Essas cultivares são, portanto, promissoras para o cultivo agroecológico de tomate, sendo que seu uso pelos agricultores pode diminuir ou suprimir o uso de agrotóxicos.

O tratamento homeopático “nosódio de alternaria” na CH18, no sistema orgânico, foi eficiente na redução da severidade de *Alternaria solani*, sendo necessário analisar outras diluições, dosagens e frequência desse preparado homeopático para melhores resultados.

As plantas cultivadas no sistema biodinâmico apresentaram menor severidade de doenças em relação ao sistema orgânico de produção. Mais pesquisas devem ser realizadas com sistemas de produção alternativos para uma agricultura mais sustentável e livre de agrotóxicos, pois de acordo com os resultados, esses sistemas possuem grande potencial no cultivo do tomate.

É de grande importância a análise das características químicas de qualidade pós-colheita de tomate, e dos produtos alternativos aplicados a campo, que

influenciam essas características. De acordo com as análises, o sistema biodinâmico apresentou maiores valores para a maioria das características químicas avaliadas, sendo essas características importantes para a boa qualidade de tomate.

O estágio do ciclo do tomateiro interfere nos parâmetros de qualidade dos frutos. A terceira colheita foi a que apresentou maiores valores para os parâmetros de qualidade, com frutos mais firmes e com alto teor de sólidos solúveis e açúcares.

A perda de massa se relaciona com a perda de água, causa principal da deterioração dos frutos. Os tratamentos fitossanitários que apresentam menor perda de massa, aos 21 dias em três épocas de colheita, no sistema biodinâmico, foi o tratamento Leite + Nim, que apresentou perda de massa inferior ao tratamento Cavalinha + Pimenta/alho, preparado 500 e preparado 501. No sistema orgânico, o tratamento Supermagro + Nim teve menor perda de massa que o tratamento cavalinha e cavalinha + Pimenta/alho. Observou-se que o óleo de nim contribui para conservar por mais tempo os frutos de tomate armazenados em temperatura ambiente.

Na avaliação de três épocas de colheita quanto à perda de massa, constatou-se que a primeira colheita apresentou menor perda. Avaliando-se que o comprimento do ciclo no decorrer das colheitas interfere no tempo de armazenamento, sugerindo que os frutos colhidos na primeira colheita têm maior período de conservação em relação às demais colheitas.

6 CONCLUSÃO

- Os sistemas de produção orgânico e biodinâmico, juntamente com a utilização de defensivos alternativos, e o uso de cultivares resistentes, permitem praticar o cultivo de tomate menos dependente de agrotóxicos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, C. L. M. de. **Controle de *Alternaria solani* em tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) com óleos essenciais**. 2006. 71 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

AGGARWAL, A.; KAMLESH, K.; MEHROTRA, R. S. Control of taro blight and corm rot Caused by *Phytophthora colocasiae* with homoeopathic drugs. **Plant Disease Research**. v. 8, n. 2, p. 94-101, 1992.

ALMEIDA, A. A. **Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E Smith, 1797) (Lepidóptera: Noctuidae) em milho**. 2003. 54 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

AMADIOHA, A.C. Controlling rice blast in vitro and in vivo with extracts *Azadirachta indica*. **Crop Protection**, Oxford, v. 19, n. 5, p. 287-290, 2000.

ANJOS, I. A. dos. et al. Efeitos da adubação orgânica e da época de colheita na qualidade da matéria-prima e nos rendimentos agrícola e de açúcar mascavo artesanal de duas cultivares de cana-de-açúcar. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 59-63, jan./fev. 2007.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry**. 16 th. ed. Gaithersburg: AOAC Internacional, 1997. 1141 p.

BATISSE, C.; FILS-LYCAON, B.; BURET, M. Pectin changes in ripening cherry fruit. **Journal of Food Science**, v. 59, n. 2, p. 389-393, 1994.

- BETTIOL W; GHINI R. Métodos alternativos usados com sucesso no Brasil para o controle de doenças de plantas. In: STADNIK, M. J.; TALAMINI, V. (Eds.). **Manejo ecológico de doenças de plantas**. Florianópolis, SC: UFSC/ CCA, 2004. p. 143-157.
- BETTIOL, W.; ASTIARRAGA, B. D.; LUIZ, A. J. B. Effectiveness of cow's milk against zucchini squash powdery mildew (*Shaeroteca fuliginea*) in greenhouse conditions. **Crop Protection**, London, v. 18, p. 489-492, 1999.
- BOFF, M. I. C.; RAUBER, L. P.; BOFF, P. Preparados homeopáticos e formulações caseiras no manejo fitossanitário da batata. In: Congresso Brasileiro De Agroecologia, 3., 2005, Florianópolis: ABA, 2005. CD Rom.
- BONATO, C.M. Homeopatia: fisiologia e mecanismos em plantas. In: Seminário sobre Ciências Básicas em Homeopatia, 4, 2004, Lages. **Anais...** Lages: UDESC/CAV; Epagri, 2004. p.38-54.
- BORGUINI, R. G. **Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor**. 2002. 110 p. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº007, de 17 de maio de 1999. In: SOUZA, J.L.; RESENDE, P. (Ed.). **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. p. 496-512.
- CÂMARA, F.L.A. **Homeopatia é usada para controlar pragas**. O Estado de São Paulo: Suplemento Agrícola, São Paulo, SP, p. G-3, 30 out. 2002.
- CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Jaguariúna, SP, Embrapa Meio Ambiente, 2003, 279p.
- CARNEIRO, S. M de T. P. G. Ação do nim sobre fungos fitopatogênicos. In: MARTINEZ, S.S. **O Nim-*Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 2002. p. 59-64.
- CARNEIRO, S. M. de T. P. G.; PIGNONI, E.; VASCONCELLOS, M. E da C.; Eficácia de extratos de nim para o controle do oídio do feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 1, p. 34-39, 2007.
- CARTA, C.; MORETTI, M. D. L.; PEANA, A. T. Activity of the oil of *Salvia officinalis* L. against *Botrytis cinerea*. **Journal of Essential Oil Research**, v. 8, n. 4, p. 399-404, 1996.
- CASA, J. et al. Influência das épocas de colheita na qualidade de frutos de tomateiro de diferentes variedades. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 46., **Resumos...** Goiânia: SOB (CD-Rom).

CASALI, V.W.D. Homeopatia: da saúde dos seres vivos à segurança alimentar. In: Seminário sobre Ciências Básicas em Homeopatia, 4, 2004, Lages. **Anais...** Lages: UDESC/CAV; Epagri, 2004. p.38-54.

CASQUET, E. **Princípios de economia agrária**. Zaragoza: Acribia, 1998. 368 p.
Caused by *Phytophthora colocasiae* with homoeopathic drugs. Plant Disease Research.

CEAGESP. **Programa brasileiro para modernização da horticultura**: normas de classificação do tomate. São Paulo, 2000. (CQH. Documentos, 26).

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas: a teoria da trofobiose. São Paulo: Expressão Popular, 2006. 320 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

DAROLT, M. Comparação entre a qualidade do alimento orgânico e a do convencional. In: STRINGHETA, P.C.; MUNIZ, J.N. (Eds.). **Alimentos orgânicos**: produção, tecnologia e a certificação. Viçosa: UFV, 2003. p. 289-312.

DAVIES, J. N.; HOBSON, G. E. The constituents of tomato fruit: the influence of environment, nutrition and genotype. **Critical Review in Food Science Nutrition**, Boca Raton, v. 15, n. 3, p. 205-280, 1981.

DEFFUNE, G; SCOFIELD, H. C. Lee; LOPES-REAL, J. M. **Influences of bio-dynamic and organic treatments in income and quality of wheat and potatoes**: the way for applied allelopathy-group of rearch of sustainable agriculture and biological departament of Sciences Imperial College at Wye. University of London, Wye, 1993.

DEVI, S. B.; NASEEMA, A.,; NAIR, M. C. In vitro effect of lemongrass oil on the mycelial growth of *Rhizoctonia solani*. **Indian Phytopathology**, v. 35, n. 4, p. 714-6, 1982.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável**: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. 157 p.

FABRY, W.; OKEMO, P. O.; ANSORG, R. Antibacterial activity of east African medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 60, n. 1, p. 79-84, 1998.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. rev. e ampl. Viçosa: UFV, 2003. 412 p.

FONTES, P. C. R.; da SILVA, D. J. H. Cultura do tomate. In: FONTES, P. C. R. (Ed.). **Olericultura**: teoria e prática. Viçosa, MG: 2005. p. 457-475.

GARCIA, E. G. **Segurança e saúde no trabalho rural com agrotóxicos: contribuição para uma abordagem mais abrangente.** 1996. 233 p. (Dissertação de Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

GARCIA, F. Produtos naturais como inseticidas e repelentes de insetos. In: JORNADA CATARINENSE DE PLANTAS MEDICINAIS, 4., 2003, Itajaí. **Anais.** Itajaí: Univali ACPM, 2003. p 35-36.

GOVINDACHARI, T. R. et al. Antifungal activity of some tetranortriterpenoids. **Fitoterapia**, v. 71, n. 3, p. 317-20, 2000.

GRISA, I. M. **Controle alternativo da requeima (*Phytophthora infestans*) e do oídio (*Oidium lycopersici*) na cultura do tomate em cultivo protegido: avaliação do efeito fitoprotetor de extratos aquosos de cavalinha (*Equisetum hyemalel.*) e de cinzas de casca de arroz.** 2003. 58 p. (Dissertação de Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

HERMINIO, D. B. C. **Produção, qualidade e conservação pós-colheita de mandioquinha – salsa (*Arracacia xanthorrhiza Bancroft*) sob adubações mineral, orgânica e biodinâmica.** 2005. 77 p. (Mestrado em produção vegetal- Horticultura) – Faculdade de ciências Agrônômicas, Universidade estadual Paulista, Botucatu, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos.** 4. ed. Brasília, D.F.: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância, 2005.

KADER, A. A. **Posthaverst technology of horticultural crops.** California: University of California, 1992. 296 p.

KE-QUIANG, C.; BRUGGEN, A. H. C. Inhibitory efficacy of several plant extracts and plant products on *Phytophthora infestans*. **Journal of Agricultural University of Hebei.** 2001.

KHANNA, K. K.; CHANDRA, S. Control of tomato fruit rot caused by *Fusarium roseum* with homoeopathic drugs. **Indian Phytopathology**, v. 29, n. 3, p. 269-272, 1976.

KOEPF, H. H.; PETTERSSON, B. D.; SCHAUMANN, W. Agricultura biodinâmica. São Paulo: Nobel, 1983. 316 p.

< <http://www.attra.ncat.org> > KUEPPER, G.; SULLIVAN, P. Oil alternatives for late blight control in potatoes. Disponível em: Acesso em: 25/nov./2007.

LARA, F.M. Princípios de resistência de plantas a insetos. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.

- LIMA, P.C de.; MOURA, W. de M.; MOURÃO, S. A. Produção orgânica de café. In: STRINGHETA, P. C.; MUNIZ, J. N. (Eds.). **Alimentos orgânicos: produção, tecnologia e certificação**. Viçosa: UFV, 2003. p. 129-150.
- LOPES, C. A.; ÁVILA, C. A. Doenças do tomateiro. Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças, 2005. 151 p.
- LOPES, C. A.; SANTOS, J. R. M. dos. Doenças do tomateiro. Brasília, DF: EMBRAPA, CNPH, EMBRAPA, SPI, 1994. 61 p.
- LUZ, J. M .Q.; SHINZATO, A. V.; SILVA, M. A. D. da. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. *Bioscience journal*. Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 7-15, abr./jun. 2007.
- MACIEL, M. **A horta orgânica profissional**. São Francisco do Sul: Instituto Solo Vivo, 2000. 140 p.
- MARTINEZ, S. S. **O nim (*Azadirachta indica*) natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.
- MARTINSEN, P.; SCHAARE, P. Measuring soluble solids distribution in kiwifruit using near-infrared imaging spectroscopy. **Postharvest Biology and Technology**, New York, v. 14, p. 271-281, 1998.
- MAZZOLENI, E. M.; NOGUEIRA, J. M. Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 44, n. 2, abr./Jun. p.263-293, 2006.
- MELLONI, R.; DUARTE, K. M. R.; CARDOSO, E. J. B. N. Efeito de composto de lixo urbano e E.M. no controle de fusariose e no desenvolvimento vegetativo de pepino. In: REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE DOENÇAS DE PLANTAS, 4., 1991, Campinas. **Anais...** Campinas, 1991.
- MELO, P. C. T.de. Desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva do tomate para consumo in natura no Brasil e os desafios do melhoramento genético. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43., Recife, PE. **Palestra...** Recife, 2003.
- MINAMI, K.; HAAG, H. P. O tomateiro. Campinas: Fundação Cargill, 1989. 397 p.
- MIZUBUTTI, E. S. G.; BROMMONSCHENKEL, S. H. Doenças por fungos em tomateiro. **Informe Agropecuário.**, Belo Horizonte, v. 18, n. 184, 1996.
- MORGAN, L. Hydroponic fruit quality testing. **Practical Hydroponics & Greenhouses**, n. 34, p. 21-31, 1997.

- MORRETO, K. C. K.; BARRETO, M. Efeito do critério de avaliação na determinação de resistência de tomateiro a pinta preta. **Summa Phytopathologica**, v. 23, p. 228-231, 1997.
- NELSON, N. A. A photometric adaptation of somogy method for the determination of glucose. **Journal Biological Chemistry**, v. 153, p. 375-80, 1944.
- NEVES, B. P. E.; NOGUEIRA, J. C. M. Cultivo e utilização do nim indiano (*Azadirachta indica* A. juss)., Goiânia: CNPAF, 1996. 32 p. (Circular técnica, 28).
- PANDEY, R. et al. Bacopa monnieri damaged by root-knot nematode and remedial measures. **Journal of Tropical Medicinal Plants**. V. 4, n. 1, p. 123-127, 2003.
- PASCHOAL, A.D. **Produção orgânica de alimentos: Agricultura sustentável para os séculos XX e XXI**. 1. ed. São Paulo: edição do autor, 1994. v. 1. 191 p.
- PAUL, P. A. Sistemas de manejo da pinta preta (*Alternaria solani* (Ellis & Martin) Jones & Grout) do tomateiro. 1999. 87 p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.
- PAUL, P. K.; SHARMA, P. D. *Azadirachta indica* leaf extrats induces resistance in barley agains leaf stripe disease. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, Orlando, v. 61, n. 1, p. 3-13, 2002.
- PEIXOTO, J. R. et al. Avaliação de genótipos de tomateiro tipo Santa cruz no período de verão, em Araguari, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 12, p. 2253-2257, dez. 1999.
- PENTEADO, S. R. **Adubação orgânica: compostos orgânicos e biofertilizantes**. 2. ed. Campinas: Agrorganica, 2006. 132 p.
- PENTEADO, S. R. **Cultivo orgânico de tomate**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2004. 214 p.
- PEREIRA, J. C. R. et al. Compostos orgânicos no controle de doenças de plantas. In: LUZ, W. C. et al (Eds.) **Revisão anual de patologia de plantas**. Passo Fundo: RAPP, 1996. v. 4, p. 353-379.
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial da União**. Seção 1, p.8. 2003.
- PIGNONI, E.; CARNEIRO, S. M. T. P. G. Severidade da antracnose em feijoeiro e pinta preta em tomateiro sob diferentes concentrações de óleo nim em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 8, n. 1, p. 63-67, 2005.
- RAMOS, R. F. **Comparações produtiva, econômica e energética de sistemas convencional, orgânico e biodinâmico de cultivo de batata-doce (*Ipomea batatas*)**, 2004.

87 f. (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

ROLIM, P. R. R.; BRIGNANI NETO, F.; SILVA, J. M. Ação de produtos homeopáticos sobre oídio (*Oidium lycopersici*) do tomateiro. **Summa Phytopathologica**, v. 27, n. 1, p. 129, 2001.

ROSSI, F. et al. Experiências básicas de homeopatia em vegetais. **Cultura Homeopática**. v. 3, n. 7, p. 12-13, 2004.

SAITO, M. D. L.; SCRAMIN, S. **Plantas aromáticas e seu uso na agricultura**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2000. 48 p. (Documento n. 20).

SAITO, M. L.; LUCCHINI, F. **Substâncias obtidas de plantas e a procura por praguicidas eficientes e seguros ao meio ambiente**. Jaguariúna: EMBRAPA, CNPMA, 1998. 46 p.

SALUSTIANO, M. E. et al. O manejo da pinta-preta do tomateiro em épocas de temperaturas baixas. **Summa Phytopathologica**, v. 32, n. 4, p. 353-359, 2006.

SANTINI, A. Manejo de doenças nas culturas do tomate e da batata. **Correio Agrícola**, v. 1, p. 14 -15 2003.

SANTOS, R. H. S.; MENDONÇA, E. S. de. Agricultura natural, orgânica, biodinâmica e agroecologia. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 212, p. 5-8, set./out. 2001.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: user's guide**. version 6.12. Cary, 1998. 842 p.

SECO, J. L.; BERNARD, H. V.; MAYER, C. Nosodes y autosodes. **Homeopatia**, Buenos Aires, v. 66, p. 33-36, 2001.

SHTIENBERG, D.; FRY, W. E. Influence of host resistance and crop rotation on appearance of potato early blight. **Plant Disease**, v.74, p. 849-852, 1990.

SILVA, J. B. C. et al. **Cultivo do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) para industrialização**. Brasília, DF: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 36 p. (Instruções técnicas, 12).

SINGH, U. P.; PRITHIVIRAJ, B. Neemazal, a product of neem (*Azadirachta indica*), induces resistance in pea (*Pisum sativum*) against *Erysiphe pisi*. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, London, v. 51, n. 3, p. 181-194, 1997.

SOUZA, J. L, VENTURA, J. A. Doses e intervalos de aplicação de calda bordalesa na cultura do tomate em sistema orgânico de produção. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, p. 313, 1997. Resumo.

SOUZA, J. H.de. et al. Produtividade de tomate em função da adubação orgânica e biodinâmica e da presença de cobertura de solo e de plantas companheiras. . In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapari/ES. **Anais...** Guarapari, ABA, 2007. 1 CD-ROM.

SOUZA, J. L. de.; RESENDE, P. L. **Manual de horticultura orgânica**. 2. ed., atual. Ampl. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. 843 p.

STEINER, R. **Fundamentos da agricultura biodinâmica**: vida nova para a terra (curso de oito conferências de 7-16 junho de 1924). 2. ed. São Paulo: Antroposófica, 2000. 235 p.

STUTHMAN, D. D. Contribution of durable resistance to sustainable agriculture. In: SYMPOSIUM DURABLE RESISTANCE, Wageningen. 2000. **Abstracts...**, p. 25, 2000.

TÓFOLI, J. G.; KUROZAWA, Avaliação da resistência de cultivares e híbridos de tomateiro a pinta preta (*Alternaria solani*). **Summa Phytopathologica**, v. 19, n. 1, p. 39-40, 1993.

TOOR, R. K.; SAVAGE, G. P.; HEEB, A. Influence of different types of fertilizers on the major antioxidant components of tomatoes. *Journal Food comp.* V. 19, n. 1, 20-27 p, 2006.

TRATCH, R.; BETTIOL, W. Efeito de biofertilizantes sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos de alguns fungos fitopatogênicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 11, p. 1131-1139, 1997.

TRIVELLATO, M. D.; FREITAS, G. B de. Panorama da agricultura orgânica. In: STRINGHETA, P. C.; MUNIZ, J. N (Eds.). **Alimentos orgânicos**: produção, tecnologia e certificação. Viçosa: UFV, 2003. p .9-35.

VARGAS, T. O. et al. Caracterização agrônômica de genótipos de tomateiro “heirloom” sob manejo orgânico no Rio de Janeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 2, jul. 2004. Suplemento. 1 CD-ROM.

VENDRAMIM, J. D.; THOMAZINI, A. P.de B. W. Traça *Tuta absoluta* (Meeyrick) em cultivares de tomateiro tratadas com extrato aquoso de *Trichilia pallida* Swartz. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 3, p. 607-611, jul./set. 2001.

VENZON, M. PALLINI, A; AMARAL, D. S. S. L. Estratégias para o manejo ecológico de pragas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 212, p. 19-28, set./out. 2001.

WILLER, H.;YUSSFI, M. *Organic Agriculture Worldwide*. Stiftung Ökologie & Landbau – Bad Dürkheim: SÖL, 2001. (SÖL-Sonderausgabe, N. (74). ISBN.

WINTINGHAUSEN, C. et al. **Manual para elaboração dos preparados biodinâmicos**. Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2000a. 37 p.

WINTINGHAUSEN, C. et al. **Manual para uso dos preparados biodinâmicos**. Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2000b. 40 p.

YAMADA, T. Resistência de plantas a pragas e doenças. **Informações Agronômicas**, v. 108, p.1-7, 2004.

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. **Agricultura ecológica**: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis, Vozes, 2001. 214 p.

ZAMBOLIM, L. et al.. Agro-Waste soil amendments for the control of *Meloidogyne javanica* on tomato. **Fitopatologia Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 250-253, 1996.

ZATARIM, M.; CARDOSO, A. I. I.; FURTADO, E. L. Controle de oídio em abóbora com leite de vaca. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, jul. 2002. Suplemento 2.

8 ANEXOS

Anexo 1. Inseticida de extrato de pimenta do reino com alho e sabão

Função: Controlar pragas das solanáceas.

Ingredientes: 100 gramas de pimenta do reino moída

2 litros de álcool

100 gramas de alho

50 gramas de sabão neutro (a cada pulverização)

Modo de preparar:

- Pegar as 100 gramas de pimenta, juntar a 1 litro de álcool em vidro ou garrafa, com tampa. Deixar em repouso por uma semana.
- Triturar as 100 g de alho e juntar a 1 litro de álcool em vidro ou garrafa, com tampa. Deixar em repouso por uma semana.

Modo de usar:

Na hora de usar, dissolver 50 g de sabão em 1 litro de água quente, pegar um copo de extrato de pimenta, meio copo de extrato de alho, misturar bem e colocar no pulverizador com 10 litros de água. Agitar bem a mistura e completar com o restante de água, ou seja, até completar 20 litros.

Anexo 2. Biofertilizante Supermagro

Função: É utilizado em adubação foliar como complemento á adubação do solo. Também atua como defensivo natural porque inibe o crescimento de fungos e bactérias causadores de doenças nas plantas, além de aumentar a resistência contra insetos e ácaros.

Material Necessário:

- 1 tambor de plástico com capacidade de 200 litros
- 40 kg de esterco fresco de gado não tratado com remédio
- Leite, água sem cloro, melado ou caldo de cana
- Ingredientes minerais

Ingredientes Minerais:

- 2 kg de Sulfato de zinco
- 300 gramas de Enxofre puro
- 1 kg sulfato de Magnésio
- 500 gramas de Fosfato Bicálcico
- 100 gramas de Molibdato de Sódio
- 50 gramas de Sulfato de Cobalto
- 300 gramas de Sulfato de Ferro
- 300 gramas de Sulfato de Manganês
- 300 gramas de Sulfato de Cobre
- 2 kg de Cloreto ou Óxido de Cálcio ou 4 kg de calcário
- 1 kg e meio de Bórax ou Ácido Bórico
- 160 gramas de Cofermol (Cobalto, Ferro e Molibdênio)
- 2 kg e 400 gramas de fosfato Natural
- 1 kg e 200 gramas de Cinza.

Modo de preparar:

Manter o tambor na sombra, pois o calor excessivo do sol pode destruir parte dos nutrientes e as bactérias fermentadoras. Mexer o produto de 2 em 2 dias, desde o início até o final da fermentação.

1º dia – Num tambor de 200 litros misturar 40 kg de esterco fresco, 2 litros de leite e 1 litro de melão em 60 litros de água. Misturar bem e deixar fermentar por 3 dias. Depois de cada 3 dias acrescentar os itens indicados a seguir.

4º dia – Desmanchar, em um pouco de água morna, o sulfato de zinco, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer uma pasta acrescentar 2 litros de leite e 1 de melão e misturar com os produtos do tambor. Deixar fermentar mais 3 dias.

7º dia – Desmanchar, em água morna, o sulfato de magnésio, mais 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza. Acrescentar 2 litros de leite e 1 litro de melão. Deixar fermentar mais 3 dias.

10º dia – Desmanchar, em um pouco de água morna, o fosfato bicálcico, 100 gramas de cinza e 200 gramas de fosfato natural. Acrescentar 2 litros de leite e 1 de melão. Deixar fermentar mais 3 dias.

13º dia – Desmanchar, em água morna, o enxofre, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza. Acrescentar 2 litros de leite e 1 de melão. Deixar fermentar mais 3 dias.

19º dia – Desmanchar, em um pouco de água morna, o bórax ou ácido do bórico, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza. Acrescentar 2 litros de leite e 1 de melão. Deixar fermentar mais 3 dias.

22º dia – Desmanchar, em um pouco de água, o molibdato de sódio, 100 gramas de cinza e 200 gramas de fosfato natural. Acrescentar 1 litro de melão e 2 litros de leite. Deixar fermentar mais 3 dias.

25º dia – Desmanchar, em um pouco de água, o sulfato de cobalto, 100 gramas de cinza e 200 gramas de fosfato natural. Acrescentar 1 litro de melão e 2 litros de leite. Deixar fermentar mais 3 dias.

28º dia – Desmanchar, em um pouco de água, o sulfato de ferro, 100 gramas de cinza e 200 gramas de fosfato natural. Acrescentar 1 litro de melão e 2 litros de leite. Deixar fermentar mais 3 dias.

31° dia – Desmanchar, em um pouco de água, o sulfato de manganês, 100 gramas de cinza e 200 gramas de fosfato natural. Acrescentar 1 litro de melão e 2 litros de leite. Deixar fermentar mais 3 dias.

34° dia – Desmanchar, em um pouco de água, o sulfato de cobre, 100 gramas de cinza e 200 gramas de fosfato natural. Acrescentar 1 litro de melão e 2 litros de leite. Deixar fermentar mais 3 dias.

37° dia – Desmanchar, em água morna, o cofermol, 100 gramas de cinza e 200 gramas de fosfato natural. Acrescentar 2 litros de leite e 1 de melão. Completar o restante do tambor com água, deixando descansar ou fermentar durante um mês. Quando constatar que finalizou a fermentação, o produto estará pronto para o uso. Filtrá-lo, usando tela fina de nylon.

Anexo 3. Análise química dos solos dos experimentos

A) Avaliação de cultivares Experimento I. Chácara Santo Antônio.

pH	M.O	P	Al ⁺³	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
CaCl ₂	g.kg ⁻¹	mg/d ^{m3}	-----mmol _c /dm ⁻³ -----						(%)	
6,0	47	448	0	24	6,3	85	28	119	143	83
Micronutrientes										
Boro		Cobre		Ferro		Manganês		Zinco		
-----mg dm ⁻³ -----										
0,32		15,9		42		14,6		11,9		

B) Avaliação de cultivares Experimento II. Fazenda Experimental Lageado.

pH	M.O	P	Al ⁺³	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
CaCl ₂	g.kg ⁻¹	mg/d ^{m3}	-----mmol _c /dm ⁻³ -----						(%)	
7,0	26	66	0	11	3,0	78	35	116	127	92
Micronutrientes										
Boro		Cobre		Ferro		Manganês		Zinco		
-----mg dm ⁻³ -----										
0,16		3,0		37		51,2		3,2		

C) Experimento Avaliação Fitossanitária e de Produção nos Sistemas Orgânico e Biodinâmico. Fazenda Experimental São Manuel.

pH	M.O	P	Al⁺³	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
CaCl₂	g.kg⁻¹	mg/d^{m3}	-----mmol _e /dm ⁻³ -----							(%)
5,4	11	30	1	22	2,0	21	7	30	52	57
Micronutrientes										
Boro		Cobre		Ferro		Manganês		Zinco		
-----mg dm ⁻³ -----										
0,14		1,8		33		9,9		2,2		