

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS - CAV
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL

TATIANI ALANO MODOLON

PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES PARA O MANEJO
FITOSSANITÁRIO E PÓS-COLHEITA DO TOMATEIRO

LAGES – SC

2010

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS - CAV
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL

TATIANI ALANO MODOLON

PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES PARA O MANEJO
FITOSSANITÁRIO E PÓS-COLHEITA DO TOMATEIRO

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós Graduação em Ciências Agrárias (CAV/UDESC) como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Pedro Boff

Co-orientador: Mari Inês Carissimi Boff

LAGES – SC

2010

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Renata Weingartner Rosa – CRB 228/14ª Região
(Biblioteca Setorial do CAV/UDESC)

Modolon, Tatiani Alano

Preparados em altas diluições para o manejo fitossanitário e pós-colheita do tomateiro. / Tatiani Alano Modolon – Lages, 2010.
77p.

Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências
Agroveterinárias / UDESC.

1. Agro-homeopatia . 2. Tomate . 3. Fitossanidade.
4. *Alternaria solani*. 5. *Septoria lycopersici*.
6. *Agathomerus sellatus*. I.Título.

CDD – 635.642

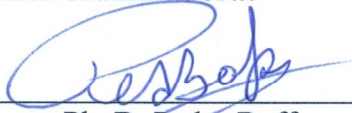
TATIANI ALANO MODOLON

**PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES PARA O MANEJO
FITOSSANITÁRIO E PÓS-COLHEITA DO TOMATEIRO**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Aprovado em:

Pela banca examinadora:



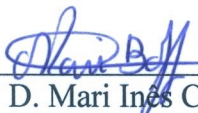
Ph. D. Pedro Boff

Orientador – UDESC/CAV



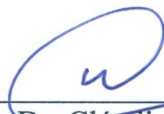
Dr. Paulo Antônio de Souza Gonçalves

EPAGRI



Ph. D. Mari Inês Carissimi Boff

UDESC/CAV



Dr. Cláudio Roberto Franco

UDESC/CAV

Homologado em:

Por:

Dr. Leo Rufato

Coordenador Técnico do Curso de
Pós-graduação em Produção Vegetal

Dr. Luciano Colpo Gatiboni

Coordenador Geral do Programa de Pós-
graduação Ciências Agrárias

Dr. Cleimon Eduardo Amaral Dias

Diretor Geral do Centro de Ciências
Agroveterinárias – UDESC/Lages-SC

Lages, 08/12/2010

À sociedade catarinense, pela oportunidade do
mestrado em universidade pública estadual.

OFEREÇO

Aos meus queridos pais Arvelino e Auzair, aos
meus irmãos Tayná e Alexandro, à minha
sobrinha Lairi e a minha cunhada Eliani.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus e seus enviados do bem, pela iluminação e intuição.

Aos meus pais, Arvelino e Auzair, pela vida, pelo amor, pela confiança, pelas orações e pelas oportunidades oferecidas.

À minha irmã Tayná e a minha sobrinha Lairi, pelo amor e paciência devido à distância durante a realização do mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Agrárias da Universidade do Estado de Santa Catarina pela oportunidade em realizar o mestrado em Produção Vegetal.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de estudos concedida.

Ao MCT/CT-HIDRO/CNPq e FAPESC através do projeto Rede Guarani/Serra Geral pelo apoio financeiro para esta pesquisa.

Ao meu orientador Pedro Boff pelas oportunidades oferecidas, confiança, atenção, paciência e orientação em todos os momentos. Pedro Boff é mais que um orientador, é um grande amigo e incentivador. Agradeço a Deus todos os dias por colocá-lo no meu caminho.

Às laboratoristas Maria Aparecida e Elisângela pelos auxílios prestados, pela amizade e agradável convivência no laboratório.

Aos colegas de equipe de pesquisa Tarita Deboni, Michele Erdmann, Ariane Luckmann, Carolina Amorin, Joatan Machado, Paulina Ribeiro, Rafael Crema, Marcelo Zanelato e Alexandre Giesel entre outros que fizeram parte da equipe.

Ao professor David José Miquelluti pelas contribuições fundamentais nas análises estatísticas.

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da UDESC, pelos ensinamentos.

À equipe de apoio técnico de campo da Estação Experimental da EPAGRI de Lages, SC, pela dedicação e paciência na instalação e condução dos experimentos. Em especial aos funcionários Jefferson, Júnior, Daniel, Fran e Aldori.

Enfim, a todas aquelas pessoas que, direta ou indiretamente, não mediram esforços para a realização desta pesquisa e para a minha formação profissional e humana.

Fiz mais do que posso
Vi mais do que agüento
E a areia dos meus olhos é a mesma
Que acolheu minhas pegadas

Depois de tanto caminhar
Depois de quase desistir
Os mesmos pés cansados voltam pra você.
Pra você.

Eu lutei contra tudo
Eu fugi do que era seguro
Descobri que é possível viver só
Mas num mundo sem verdade.

Sem medo de te pertencer.
Voltam pra você.

Meus pés cansados de lutar
Meus pés cansados de fugir
Os mesmos pés cansados voltam pra você.
Pra você.

Sandy Leah/Lucas Lima

Pés cansados

RESUMO

MODOLON, Tatiani Alano. **Preparados em altas diluições para o manejo fitossanitário e pós-colheita do tomateiro**. 2010. 77 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Lages, 2010.

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) sob sistema de produção convencional está constantemente sujeito à pragas e doenças. Pesticidas orgânicos sintéticos usados para seu manejo podem causar graves perturbações ao meio ambiente e a saúde humana. Frutos de tomateiro também são sensíveis ao manuseio e sua qualidade é afetada pelo sistema de cultivo e pelas práticas de conservação pós-colheita. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de preparados em altas diluições no manejo fitossanitário e pós-colheita da cultura do tomateiro sob sistema orgânico de produção. Foram conduzidos (a) dois experimentos em condições de campo, (b) um experimento em casa de vegetação, (c) um ensaio de conservação pós-colheita em laboratório e (d) doze bioensaios *in vitro*. Os experimentos foram conduzidos na Estação Experimental da EPAGRI de Lages e, no Centro de Ciências Agroveterinárias da UDESC. Os tratamentos avaliados nos experimentos a campo foram os preparados em altas diluições de *Staphysagria*, *Arsenicum album*, *Sulphur* na dinamização 12CH (centesimal hahnemaniana); *Arnica montana*, *Sulphur*, nosódios de tomateiro e de juá (*Solanum aculeatissimum*), nas dinamizações 12 e 24DH (decimal hahnemaniana). Calda bordalesa 0,3%, Calda cúprica EEC a 50 ppm e *Bacillus thuringiensis* foram incluídos em doses ponderais e considerados tratamentos padrões. Nos experimentos a campo avaliou-se a incidência de septoriose (*Septoria lycopersici*), ocorrência e danos por insetos, produtividade e atributos químicos de qualidade dos frutos. A análise dos dados mostrou que os preparados *Staphysagria* 12CH e *Arnica montana* 12DH proporcionaram a maior peso de frutos. Danos causados por brocas foram reduzidos com a aplicação de *Sulphur* 12CH igualando a *Bacillus thuringiensis*. *B. thuringiensis* também reduziu a incidência de septoriose. Observou-se que os preparados em altas diluições interferiram na ocorrência de insetos em plantas de tomateiro e reduziram os danos causados por *Agathomerus sellatus*, tanto na fase larval quanto na fase adulta. Tomateiros tratados com nosódio de juá 12 e 24DH tiveram incremento no teor de SST (° Brix) dos frutos, atributo que melhora a palatabilidade e a qualidade para a industrialização. No experimento em casa de vegetação, avaliou-se *Arnica montana*, *Sulphur*, nosódios de tomateiro e de juá, nas dinamizações 12 e 24DH. Calda bordalesa 0,3% e calda cúprica EEC a 50 ppm também foram incluídas em doses ponderais e considerados tratamentos padrões. Observou-se que o nosódio de tomateiro na 12DH e 24DH suprimiram a incidência de septoriose nas plantas tratadas. No ensaio em laboratório de conservação pós-colheita, frutos foram tratados com *Calcareia carbonica* nas dinamizações 6, 12, 24CH. Avaliou-se atributos químicos e físicos dos frutos. *Calcareia carbonica* em tratamento pós-colheita não interferiu na acidez, SST (° Brix), firmeza e perda de massa fresca dos frutos. Embora, *Calcareia*

carbonica 24CH retardasse a formação de frutos do tipo molho. Nos estudos *in vitro* foram avaliados os preparados *Staphysagria*, *Arsenicum album* e *Nitricum acidum* nas dinamizações 6, 12, 25, 30, 50, 60, 80 e 100CH, em meios de cultivo básico e enriquecido e, em dois métodos de aplicação. Nos bioensaios foi avaliado o diâmetro das colônias do fungo *Alternaria solani* iniciando-se 24 horas após a instalação do ensaio e estenderam-se até o décimo dia. Observou que meios de cultivo com composição básica foram mais adequados para o “screening” de preparados em altas diluições e suas dinamizações, em estudos *in vitro* com *A. solani*. A aplicação dos preparados em altas diluições sobre a colônia do fungo foi o método mais adequado para estudos *in vitro*. Preparados em altas diluições tem potencial para serem eficazes na substituição de agrotóxicos que são utilizados na cultura do tomateiro, e poderiam ser adequados para preencherem requisito legal em sistemas orgânicos de produção.

Palavras-chave: Agro-homeopatia. Tomate. Fitossanidade. *Alternaria solani*. *Septoria lycopersici*. *Agathomerus sellaus*.

ABSTRACT

MODOLON, Tatiani Alano. **High dilution preparations to tomato crop and post-harvest management**. 2010. 77 f. Dissertation (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Lages, 2010.

Tomato plants (*Solanum lycopersicum* L.) cultivated under conventional production systems are frequently disturbed by insects and diseases. Synthetic organic pesticides that are used to manage tomato crops have been harmful to human being and environment as well. Fruits of tomato are very sensitive to handling and its quality is highly influenced by the crop system and post-harvest practices. The objective of this research was to evaluate the effect of high dilution preparations to manage pest and disease, and post-harvest conservation of tomatoes under organic production systems. Experiments were conducted as follow: a) Two experiments under field conditions; b) one experiment in greenhouse; c) one bio-assay concerning post-harvesting; d) twelve bio-assays *in vitro* conditions. The experiments were conducted in the Lages Experimental Station area of EPAGRI and at Centro Agroveterinario of University of Santa Catarina State, SC. Treatments consisted of high dilutions of *Staphysagria*, *Arsenicum album*, *Sulphur* at 12CH (centesimal hahnemaniana dilution), and *Arnica montana*, *Sulphur*, tomato, and jua (*Solanum aculeatissimum*), nosodes at 12 and 24DH. Bourdoux mixture at 0.3%, Cupric formulation EEC at 50 ppm, and *Bacillus thuringiensis* were included as standard treatments. Data were from field experiments consisted of septoriosi incidence (*Septoria lycopersici*), insect occurrence, damage caused by *Agathomerus sellatus*, yields, and fruit quality attributes. Data analysis was performed throughout statistical package. Results showed that *Staphysagria* 12CH and *Arnica montana* 12DH could increase tomato fruit weigh. Damage caused by tomato caterpillars were reduced by spraying *Sulphur* 12CH and *Bacillus thuringiensis*. *B. thuringiensis* reduced also the incidence of septoriosi. High dilution preparation interfered to insect occurrence and reduced the damage of *Agathomerus sellatus* in the stages of larvae and adults. Tomato plants treated by jua nosodes at 12 and 24CH increased the SST (° Brix) contents, which gives better qualities of processing and palatability, as well. In the greenhouse experiment, it was evaluated the treatments of *Arnica montana*, *Sulphur*, tomato and jua nosodes, all at 12 and 24DH dinamization. Bourdoux mixture at 0.3% and cupric formulation EEC at 50 ppm were considered as standard treatments. It was observed that tomato nosodes at 12DH and 24DH supressed the septoriosi incidence. In the post-harvest bio-assay, fruits were treated with *Calcareia carbonica* at 6, 12, 24CH dinamizations. The evaluation was concerning chemical contents and physical attributes. *Calcareia carbonica* post-harvest treatment did not affected the acidity, SST (° Brix), hardness or the weight losses of tomato fruits. However, *Calcareia carbonica* 24CH delayed the fruit maturation in such way that the kind sauce fruit was reduced. In the laboratory bio-assays the follow high dilution preparations were studied: *Staphysagria*, *Arsenicum album*, and *Nitricum acidum* at 6, 12, 25, 30, 50, 60, 80, and 100CH

dinamizations. All preparations were tested in two media combined by two application methods into Petry dishes with colonies of the fungus *Alternaria solani*. Bioassay was studied by measuring the diameter of the colonies. The measurements were made from 24h until the 10th day after install the assays. It was observed that the media with basic composition were more suitable to screening high dilution preparations against *A. solani* before to test in the field. The application method of high dilution preparations over the fungus colony was better than incorporated one. The use of high dilution preparations has the potential effect to replace pesticide used on tomato crops and it would be a suitable management strategy to fill legal requirements for organic production systems.

Keywords: Agro-homeopathy. Tomato. Plant protection. *Alternaria solani*. *Septoria lycopersici*. *Agathomerus sellaus*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Maturação de frutos de tomateiro submetidos a tratamento com preparados em altas diluições de *Calcareia carbonica*. Lages, EPAGRI, 2010. T1 = *Calcareia carbonica* 12CH; T2 = Sem intervenção; T3 = Água deionizada; T4 = *Calcareia carbonica* 6CH; T5 = *Calcareia carbonica* 24CH. ■ Verde (escala 1); ■ Salada e Colorido (escala 2 e 3); ■ Maduro (escala 4); ■ Molho (escala 5) (CEAGESP, 2000).....54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção de frutos e incidência de brocas e septoriose em tomateiro tratado com preparados em altas diluições sob cultivo orgânico de produção. Lages, EPAGRI, ciclo produtivo 2008/2009.....	38
Tabela 2. Rentabilidade, incidência de brocas e septoriose em tomateiro tratados com preparados em altas diluições. Lages, EPAGRI, ciclo produtivo 2009/2010.....	39
Tabela 3. Produção de frutos e ocorrência de septoriose em tomateiro cultivado em casa de vegetação e tratados com preparados em altas diluições. Lages, EPAGRI, 2010.....	41
Tabela 4. Ocorrência de insetos em plantas de tomateiro tratadas com preparados em altas diluições após sete aplicações. Lages, EPAGRI, ciclo de cultivo 2008/2009.....	42
Tabela 5. Ocorrência de insetos em plantas de tomateiro tratadas com preparados em altas diluições, após oito (8) e dez (10) aplicações. Lages, EPAGRI, ciclo produtivo 2009/2010.....	43
Tabela 6. Percentual de plantas de tomateiro danificadas por <i>Agathomerus sellatus</i> após sete (7), oito (8), nove (9) e dez (10) aplicações. Lages, EPAGRI, ciclo produtivo 2009/2010.....	44
Tabela 7. Acidez e teor de sólidos solúveis totais de frutos oriundos de plantas de tomateiro tratadas com preparados em altas diluições. Lages, EPAGRI, ciclo produtivo 2010.....	51
Tabela 8. Conservação pós-colheita de frutos de tomate tratados com preparados em altas diluições de <i>Calcareia carbonica</i> . Lages, EPAGRI, 2010.....	52
Tabela 9. Perda de massa de frutos submetidos a tratamento pós-colheita com preparados em altas diluições. Lages, EPAGRI, 2010.....	53
Tabela 10. Crescimento micelial da colônia de <i>Alternaria solani</i> submetida a preparados em altas diluições de <i>Arsenicum album</i> . Lages, EPAGRI, 2009.....	60

- Tabela 11.** Crescimento micelial da colônia de *Alternaria solani* submetida a preparados em altas diluições de *Nitricum acidum*. Lages, EPAGRI, 2009.....61
- Tabela 12.** Crescimento micelial da colônia de *Alternaria solani* submetida a preparados em altas diluições de *Staphysagria*. Lages, EPAGRI, 2009.....62

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 A CULTURA DO TOMATEIRO.....	18
2.2 CONSUMO “IN NATURA” E PROCESSAMENTO DOS FRUTOS.....	19
2.3 SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM BASE ECOLÓGICA.....	20
2.4 INSETOS E DOENÇAS ASSOCIADOS AO TOMATEIRO.....	21
2.5 MÉTODOS ALTERNATIVOS E HOMEOPATIA NO MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS.....	23
2.5.1 A Homeopatia.....	23
2.5.1.1 Princípios da Homeopatia.....	24
2.5.1.2 Homeopatias, nomenclatura e modo de preparo.....	25
2.5.1.3 Homeopatia na agricultura.....	26
3 MANEJO FITOSSANITÁRIO DO TOMATEIRO COM USO DE PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES SOB SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO.....	31
3.1 INTRODUÇÃO.....	31
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	32
3.2.1 OBTENÇÃO DOS PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES.....	32
3.2.2 EXPERIMENTOS A CAMPO.....	33
3.2.3 EXPERIMENTO EM CASA DE VEGETAÇÃO.....	36
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4 QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE TOMATEIRO SUBMETIDOS A TRATAMENTOS COM PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES.....	47

4.1 INTRODUÇÃO.....	47
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	48
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
 5 DESENVOLVIMENTO MICELIAL DE <i>Alternaria solani</i> SUBMETIDO A PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES.....	56
5.1 INTRODUÇÃO.....	56
5.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	57
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	59
 6 CONCLUSÕES GERAIS.....	64
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65

1 INTRODUÇÃO GERAL

O modelo agrícola hoje praticado está sendo contestado, tanto pelo setor agrário, como pela população em geral. A utilização de agroquímicos simplifica os sistemas produtivos e aumenta sua vulnerabilidade. Em consequência disto, o pacote de monocultura, adubos minerais e agrotóxicos veio acompanhado do crescimento de novos problemas sanitários (KHATHOUNIAN, 2001).

Estamos diante do desafio de produzir alimentos saudáveis, com menor impacto possível ao meio ambiente, de maneira econômica e socialmente sustentável. Os métodos convencionais adotados para controlar pragas e doenças consistem na maioria das vezes no emprego de inseticidas, acaricidas e fungicidas que são diretamente responsáveis por agressões ao ambiente. A pesquisa vem empenhando esforços no desenvolvimento de sistemas de produção que adotem "tecnologias limpas", envolvendo manejos na recuperação do equilíbrio ambiental e agrícola e na melhoria da qualidade dos produtos ofertados ao consumidor (ROLIM, 2006).

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é a segunda hortaliça mais consumida no Brasil. Segundo EMBRAPA (2006), o consumo de tomates *per capita* é de 5 kg ano⁻¹, superado apenas pela batata que é de 5,3 kg ano⁻¹. Dado seu cultivo estar sujeito a grande número de pragas e doenças em todas as fases do ciclo de produção, tem ocorrido indiscriminado e desnecessário o uso de agrotóxicos. Dados apresentados pela ANVISA (2009), através do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos, demonstram que 32,6% das amostras de tomate comercial analisadas apresentaram resíduos de agrotóxicos acima do nível permitido. Assim, o manejo fitossanitário deve ser reorientado uma vez que a população já toma consciência da sua inadequada condução.

A Homeopatia, ciência desenvolvida por Hahnemann há mais de 200 anos, constitui uma referência científica-metodológica com grande potencial para atender a essas exigências. Por utilizar substâncias em altas diluições e de baixo custo, apresenta impacto ambiental irrelevante e possibilita inclusão social de agricultores descapitalizados no processo produtivo.

O objetivo desta pesquisa foi desenvolver e testar preparados em altas diluições para o manejo fitossanitário da cultura do tomateiro sob sistema orgânico de produção.

A pesquisa realizada é apresentada em três capítulos a seguir descritos. No primeiro capítulo estudou-se o efeito de preparados em altas diluições no manejo fitossanitário do tomateiro conduzido sob sistema orgânico, no qual foram realizados dois experimentos a campo e um em cultivo protegido avaliando-se a ocorrência de insetos, doença e produção de frutos. No segundo capítulo apresenta-se a qualidade pós-colheita de frutos de tomateiro submetidos a tratamento com preparados em altas diluições. Para isso foram avaliados frutos de plantas tratadas a campo e frutos com tratamento pós-colheita realizado em laboratório. No terceiro capítulo aborda-se a ação dos preparados em altas diluições no desenvolvimento micelial do fungo *Alternaria solani* em doze bioensaios com diferentes meios de cultivos e métodos de aplicação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A CULTURA DO TOMATEIRO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é uma das principais olerícolas cultivadas no Brasil. Seu centro de origem abrange o Equador, Norte do Chile e das ilhas Galápagos (JENKINS, 1948). O tomateiro têm seu hábitat natural na costa Oeste da América do Sul, estendendo-se do Sul do Equador ao Norte do Chile (0° a 23° da latitude), além das ilhas Galápagos (WARNOCK, 1991), e propagou-se pelas Américas através dos índios pré-históricos e viajantes europeus do século XV (RICK, 1967). O tomateiro, pertence a família botânica Solanaceae cujo habitat natural é altamente diversificado, isolado e de difícil acesso. A geografia diversificada da área e do habitat natural contribui para a variabilidade do gênero. O centro de domesticação da espécie é no México (WARNOCK, 1991).

No Brasil, são plantados anualmente em torno de 60 mil hectares com tomateiro, atingindo a produtividade média de 60 toneladas por hectare (ICEPA, 2009). Os principais estados produtores são Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Paraná. O tomateiro é considerado uma das culturas de maior importância econômica e valor social, pela mão-de-obra que emprega direta e indiretamente. O tomate, por ser uma hortaliça destinada a alimentação humana sob várias formas, ganhou importância com o crescimento dos grandes centros urbanos do país e o rápido desenvolvimento da indústria brasileira (ARAGÃO, 1998).

O tomate e seus sub-produtos merecem atenção por possuir teores consideráveis de pró-vitamina A. Por outro lado, o licopeno é excelente fonte de carotenóide pró-vitamínico, que é o responsável pela atrativa cor vermelha do fruto (TAVARES e RODRIGUEZ-AMAYA, 1994).

O aumento da área de cultivo do tomateiro tem favorecido o desenvolvimento de pragas e doenças, afetando a produção. Além disso, a estreita base genética de tomateiro cultivado é parte responsável pela sua suscetibilidade ao grande número de pragas e doenças (ARAGÃO, 1998).

A suscetibilidade a um grande número de pragas e doenças, pode exigir cuidados extras para seu cultivo orgânico, em comparação com outras culturas mais rústicas (TOLEDO, 2009). Desta forma muitos agricultores tem dificuldade em optarem pelo cultivo orgânico. Por outro lado, o sistema convencional tem sérias restrições. Conforme citado por Balbi-Peña (2005), de acordo com os resultados do Laboratório de Análise de Resíduos de Pesticidas do Instituto Biológico da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, o tomate encontra-se entre as hortaliças com maior nível de resíduos de produtos fitossanitários.

2.2 CONSUMO “IN NATURA” E PROCESSAMENTO DOS FRUTOS

O tomate compõe a dieta do homem tanto na forma *in natura* como industrializada, sendo uma das hortaliças mais consumidas no mundo (FARIA et al., 2003). O tomate é um fruto altamente perecível, demandando vários cuidados na sua conservação pós-colheita, dada a fragilidade dos seus tecidos e manutenção de sua atividade metabólica (DAMASCENO et al., 2003).

Após a formação dos frutos, o seu amadurecimento inicia-se com a elevação da atividade respiratória, típico de fruto climatérico, acarretando transformações em suas características físicas e químicas, dentre elas a perda de clorofila, síntese de carotenóides e amolecimento dos tecidos (VIEITES, 1998). Por outro lado, a aceitação dos frutos do tomateiro no mercado consumidor é notadamente considerada pela sua aparência e sabor. Isto indica que a avaliação de qualidade deva considerar os atributos físicos, sensoriais e a sua composição química, podendo ser expressa no conjunto de textura, açúcar e acidez (BORGUINI, 2006). Esses atributos são importantes não apenas para satisfazer as exigências do consumidor, mas como critérios de seleção genética de novas cultivares, seleção de práticas otimizadas de produção e de práticas adequadas ao manuseio pós-colheita (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

Desta maneira é de fundamental importância o desenvolvimento de tecnologias, capazes de fornecer subsídios para manutenção da qualidade e prolongamento da vida útil do tomate processado.

2.3 SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM BASE ECOLÓGICA

A modernização da agricultura, ocorrido principalmente a partir dos anos 50, desconsiderou os processos naturais e biológicos e priorizou a mecanização, os adubos minerais solúveis e agrotóxicos. Este pacote tecnológico elevou de sobremaneira a produtividade das culturas; porém gerou, incontáveis problemas ambientais, como a degradação do solo, erosão e perda da matéria orgânica (PRIMAVESI, 1988). A degradação dos recursos naturais, pela poluição através dos agrotóxicos e fertilizantes, teve efeitos maléficos diretos em plantas, animais, águas e solos. A contaminação de alimentos e de trabalhadores rurais foi o impacto mais desastroso da agricultura implementada. Com a Revolução Verde, a utilização de insumos sintéticos de alta demanda de energia, proporcionam balanço energético negativo o que torna o agricultor dependente da indústria com redução de sua rentabilidade (KHATOUNIAN, 2001). Desta forma, a mudança da orientação tecnológica na produção agropecuária é requerida em face aos problemas sociais, culturais e de saúde que a agricultura convencional tem causado.

Sistemas de produção em base ecológica oferecem o melhor caminho para conduzir a agricultura de modo sustentável. Isto propiciam a proteção ambiental, a oferta de alimentos de melhor qualidade e uma relação socialmente justa entre as pessoas envolvidas no processo produtivo (PRIMAVESI, 1988). O enfoque agroecológico corresponde a uma orientação cujas pretensões e contribuições vão além de aspectos meramente tecnológicos ou agronômicos da produção agropecuária, incorporando dimensões amplas e complexas que incluem tanto variáveis econômicas, sociais e ecológicas, como variáveis culturais, políticas e éticas (CAPORAL e COSTABEBER, 2002).

Caporal e Costabeber (2002) destacam ainda que a Agroecologia é um modelo com enfoque científico, destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencional, para estilos de desenvolvimento rural. Para tanto, esse sistema propõe confluente correntes filosóficas que partilham dos mesmos objetivos e princípios gerais de produção sustentável, reciclagem de recursos naturais, integração de processos e cultivos diversificados.

Uma das formas tecnológicas de maior expressão da Agroecologia é a agricultura orgânica certificada. Conforme Assis et al. (2007) a agricultura orgânica é hoje praticada em mais de 100 países, totaliza mais de 35 milhões de hectares cultivados e certificados. Destes, 46,3% desta área está na Oceania (Austrália), 20,8% na América Latina, 6,7% na América do Norte, 22,6% na Europa, 2,6% na Ásia e 1,0% na África. Ao todo são cerca de 500.000

propriedades e destas acredita-se que 30 a 40% sejam cultivadas com olerícolas. O crescimento mundial anual da agricultura orgânica é de 10 a 20%, enquanto que somente na Europa é de 20 a 30%.

No Brasil, a agricultura orgânica vem se destacando em vários estados com um número crescente de agricultores. Segundo Assis et al. (2007) os estados de Rio Grande do Sul (4.500), Paraná (4.122), Maranhão (2.120), Santa Catarina (2.000), São Paulo (1.000) são os que tem maior número de estabelecimentos, restando para as demais unidades de federação com total de 5.258 agricultores. As principais culturas certificadas são soja, hortaliças, plantas medicinais, café, açúcar, frutas, feijão, arroz, cacau, milho, óleos, mate, totalizando 841.000 hectares de área cultivada (ASSIS et al., 2007). A renda bruta gerada pela produção orgânica brasileira ultrapassou a 250 milhões de dólares no ano de 2003, sendo que as exportações foram de 150 milhões de dólares (HAMERSCHMIDT et al., 2005).

Por outro lado, sabe-se que a agricultura de estilo familiar tem guardado um rico patrimônio cultural, pelo qual a transição ecológica pode ser fortalecida. No sistema de produção em base ecológica, o emprego de variedades resistentes e de adubos orgânicos associados a aplicação de fitoprotetores como entomopatógenos, extratos de plantas, caldas fertiprotetoras ou fitoestimulantes e biofertilizantes têm sido as principais medidas de contenção de pragas e doenças (DAROLT, 2002).

2.4 INSETOS E DOENÇAS ASSOCIADOS AO TOMATEIRO

O cultivo do tomateiro é dificultado, em algumas regiões, em razão das pragas e doenças que ocorrem no cultivo.

Diversas espécies de insetos-praga podem estar associados a cultura do tomate. Algumas destas espécies exigem atenção constante e são denominadas pragas-chave, como as brocas grande (*Helicoverpa zea*, *Spodoptera frugiperda*, *S. eridania*), broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis*), broca da haste (*Agathomerus sellatus*), vaquinha (*Diabrotica speciosa*) e tripses entre outras (MUELLER et al., 2008). Paula et al. (2004), relataram que dentre os insetos-praga que acometem a cultura, os broqueadores destacam-se por constituírem pragas que atacam diretamente a parte de interesse comercial.

Patógenos causadores de doenças são considerados as grandes restrições da tomaticultura convencional, pois cerca de 40% do custo de produção do tomate é atribuído ao uso de fungicidas no controle das doenças foliares (CASA, 2008). As plantas do tomateiro podem ser afetadas por várias doenças fúngicas, como a requeima (*Phytophthora infestans*), a

septoriose (*Septoria lycopersici*), o estenfílio (*Stemphylium solani*) e a pinta preta (*Alternaria solani*). É necessário várias as aplicação de grandes quantidades de agrotóxicos, se medidas integradas de controle não forem adotadas corretamente (TOLEDO, 2009).

A pinta preta (*A. solani*), também conhecida por mancha de alternaria, é atualmente a mais importante doença do tomateiro no Brasil, favorecida por temperatura e umidade alta, sendo mais severa durante o verão chuvoso. Pode aparecer também no inverno ou quando ocorrem períodos quentes acompanhados de umidade relativa alta (LOPES e SANTOS, 1994).

Os isolados de *A. solani* proveniente de tomateiro, segundo Fancelli (1991), devem ser denominados de *A. solani* f. sp. *lycopersici* devido as diferenças culturais, eletroforéticas, serológicas e de especificidade entre isolados oriundos de batata e tomateiro. Colônias de *A. solani* provenientes do tomateiro tem heterogeneidade morfológica quanto a coloração do micélio, presença ou ausência de esporulação em condições artificiais e produção de pigmentos em meio de cultura (DOROZHIN e INVANYUK, 1979).

A pinta-preta se manifesta com sintomas de lesões foliares necróticas, pardo-escuras, com anéis concêntricos e bordos definidos que ocorrem isoladamente ou em grupos, com ou sem halo clorótico. Nos caules e pecíolos podem ocorrer lesões alongadas e deprimidas, sendo que manchas pardas ocorrem também nos pecíolos, cálices das flores e frutos contaminados (GARBOR e WIEB, 1997). Os sintomas nos frutos são manchas escuras, deprimidas e com anéis concêntricos, localizadas na região do pedúnculo (MIZUBUTI e BRONMONCHENKEL, 1996). As sementes do tomateiro podem ser infectadas por *A. solani* e a doença pode manifestar-se na pré e pós-emergência das plântulas, com podridão e anelamento do colo, tombamento e morte prematura, ainda no estágio de plantas jovens (TELLO MARQUINA e VEGA, 1995).

O estágio avançado da doença é caracterizado pela redução da área foliar e do vigor da planta, com quebra das hastes, queda dos frutos e morte das plantas (VALE et al., 2000). A idade da planta e o início da frutificação predis põem a planta a vulnerabilidade, de forma que os sintomas começam a manifestar-se a princípio nas folhas mais velhas, e posteriormente, nas demais partes das plantas (MESSIAEN et al., 1995). Hooker (1981) relata que, embora o patógeno ataque com maior intensidade os tecidos mais velhos, a pinta preta pode ocorrer em qualquer idade da planta.

2.5 MÉTODOS ALTERNATIVOS E HOMEOPATIA NO MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS

Ao contrário do que se acredita e pratica-se convencionalmente a utilização de fungicidas e inseticidas são métodos pouco eficientes no manejo de doenças e pragas do tomateiro. Isto porque, deriva deste método um alto custo ambiental e de saúde pública pelos riscos e intoxicações que causa. Práticas de simples implantação, como o plantio de cultivares resistentes, a adoção de espaçamento adequados, a adubação correta, o manejo da irrigação e a aplicação preventiva de defensivos alternativos, colaboram de maneira significativa para a redução do custo de produção e não intoxicação do meio ambiente (CASA, 2008).

2.5.1 A HOMEOPATIA

Recentemente, tem aumentado a demanda por tecnologias de impacto negativo desprezível ao meio ambiente mas acessíveis ao agricultor de baixa renda. Este é o caso do uso de preparados homeopáticos.

As bases do conhecimento homeopático são atribuídos a Samuel Hahnemann do Século XVIII, porém Hipócrates 459 a.C., considerado o Pai da Medicina, foi o primeiro a enunciar a cura pela semelhança, *Similia Similibus Curantur* (os semelhantes se curam pelos semelhantes) estabelecendo aí o primeiro princípio da Homeopatia. Porém, Hipócrates não assumia nenhuma linha específica de tratamento, utilizando também o princípio dos contrários, *Contrarius Contrarius Curanter* (os contrários se curam pelos contrários), visando estancar os sintomas ou transtornos das enfermidades e a própria cura pela natureza, *Vis Medicatrix Curantur* (TEIXEIRA, 1998). O sistema terapêutico formal da Homeopatia foi desenvolvido no século XVIII, pelo médico Christian Frederick Samuel Hahnemann, estando, pois, a história da Homeopatia intimamente ligada a história de seu fundador (LUZ, 1996).

Ao longo dos primeiros 10 anos de exercício da profissão como alopata, Hahnemann foi se desiludindo com a medicina da época, quando muitos pacientes morriam, em decorrência dos tratamentos, percebendo-se não haver nenhum princípio lógico na administração dos remédios. Em 1789, deixou de clinicar e passou a dedicar-se somente a tradução de livros e a busca incessante da verdadeira arte de curar (BAROLLO, 1996).

Samuel Hahnemann ao traduzir o livro de medicina *Matéria Médica* de Willian Cullen, por volta de 1790, ficou fascinado com a indicação clínica da casca de quina (*Cinchona officinalis*) sobre a malária (VITHOULKAS, 1980). Cullen citava que a quina

baixava a febre porque fortificava o aparelho digestivo (CARILLO JÚNIOR, 2000). Foi na tradução dessa Matéria Médica que Hahnemann teve a oportunidade de, pela 1ª vez apresentar a comunidade científica o resultado de suas observações (VITHOULKAS, 1980). Hahnemann não concordou com Cullen, e descreveu a auto-experimentação da quina, demonstrando que ao tomá-la, teve os mesmos sintomas da febre intermitente da malária. Isto é, se a quina é capaz de produzir no organismo sadio os mesmos sintomas da malária, também poderia curá-la, concluindo que a “febre cura a febre”. A expressão “*Similia Similibus Curantur*” – o semelhante se cura pelo semelhante – quer dizer: o organismo doente deve ser curado com o remédio cujos sintomas desenvolvidos em um indivíduo sadio sejam idênticos ou os mais semelhantes possíveis aqueles do indivíduo doente (BRUNINI, 1999).

Samuel Hahnemann passou a experimentar nele mesmo e em alguns de seus amigos e familiares várias substâncias das quais foram observados e anotados todos os efeitos produzidos no organismo. Mais tarde, deu início ao seu método aplicando aquelas substâncias em doentes, com os mesmos sinais estudados. Surgiu então a nova prática denominada Homeopatia (MUNDIM et al., 1994).

2.5.1.1 PRINCÍPIOS DA HOMEOPATIA

A Homeopatia pode ser aplicada a todos os seres vivos, fundamentando-se em quatro princípios: da similitude, experimentação no ser vivo sadio, dose mínima e dinamizada e medicamento único (BAROLLO, 1996).

Conforme esses princípios, toda substância que possua a capacidade de provocar sintomas, de qualquer ordem, no organismo sadio, será capaz de curar, o organismo enfermo com os mesmos sintomas, se aplicada em doses adequadas (GRIMM, 2001). Pelo princípio da similitude, uma afecção é extinta de maneira duradoura do organismo vivo, por outra, quando a manifestação de sintomas desta última for muito semelhante a anterior. Desta forma, com a introdução no organismo da doença, artificial e fugaz, muito semelhante a doença natural, ambas aniquila-se em qualquer tempo e lugar, assim que se deparam no organismo (MAPELLI, 2006). É denominada “experimentação” o procedimento sistemático de testar as substâncias em seres vivos saudáveis, visando caracterizar os sintomas que refletem a ação das substâncias. Após a medicação do indivíduo sadio com preparados homeopáticos, o quadro de sintomas físicos, mentais, emocionais e comportamentais que vão surgindo, vai sendo cuidadosamente anotado e analisado, dando origem a patogenesia (efeito de ação primária). Ao desenvolver os sintomas, o organismo sadio torna-se experimentalmente, um

organismo enfermo artificialmente (TEIXEIRA, 1998). Tal procedimento propicia o conhecimento das propriedades terapêuticas das substâncias (SCHEMBRI, 1976). As experimentações são realizadas no procedimento duplo-cego, ou seja, o aplicador não sabe qual é a substância em teste. As substâncias devem ser experimentadas não só no seu estado natural, mas também em diversos estados de dinamização (processo de diluição seguido por sucussão) (CARLINI et al., 1987).

Inicialmente, Hahnemann experimentou as substâncias em doses pouco diluídas, ainda contendo a substância original, mas como isso causava intoxicações aos experimentadores, numa fase posterior, passou a diluí-las e agitá-las pelo processo da “dinamização” (diluir e sucussionar), notando que as substâncias agiam, aumentando seu efeito terapêutico e neutralizando o efeito tóxico (TEIXEIRA, 1998). Em razão do processo de obtenção, as preparações homeopáticas podem ter como sinônimo as denominações de preparações dinamizadas ou preparações altamente diluídas. Por meio de diluições extremas e sucussões, adquiridos dos extratos originais (tintura-mãe), Hahnemann não se incomodou com a possibilidade de que, em altas diluições nada da substância original permaneceria. Alegou que, o poder da solução curativa não vinha do ingrediente ativo, mas do fato de que a substância original de algum modo tinha sido impressa na solução (ALZUGARY e ALZUGARY, 1989).

Segundo Hahnemann, as preparações homeopáticas devem ser administradas isoladamente, uma de cada vez, por ser mais racional e de acordo com a natureza e, principalmente, por ser impossível prever como duas ou mais substâncias poderiam, concomitantemente alterar e impedir as ações uma da outra, no organismo. Um único preparado homeopático produz sintomas no experimentador que resultam da interação da sua força medicinal com a força vital do organismo. Quando é ministrado mais de que um preparado homeopático para o mesmo indivíduo a interação resultante será imprevisível, incontrolável e não haverá meios de se avaliar os efeitos no organismo (VITHOULKAS, 1980; BAROLLO, 1996).

2.5.1.2 HOMEOPATIAS, NOMENCLATURA E MODO DE PREPARO

Os preparados homeopáticos podem ser derivados de plantas, minerais, animais e microorganismos e são preparados obedecendo a normas estabelecidas pela Farmacopéia Homeopática Brasileira (1997). Para se chegar a algum preparado homeopático é preciso primeiro fazer a tintura-mãe, em seguida são utilizadas as técnicas de diluição e sucussão. Na

sucussão, é feito o movimento ascendente e descendente do líquido, que pode ser água ou álcool (GARBI, 1998). O álcool e a água, utilizados como veículos nos preparados homeopáticos, devem ser de boa qualidade. A água atua como solvente universal, o álcool atua na conservação, além de ser bactericida (FONTES, 2005).

A liberação do potencial de cura do preparado homeopático depende não só da substância, mas também da escala de diluição que pode ser decimal (1:10), centesimal (1:100), cinquenta milésimal (1:5000) propostas por Hahnemann ou outra como a Korsakoviana (K). A escala centesimal (C ou CH), que constitui a escala clássica, foi padronizada por Hahnemann, enquanto a escala decimal (D ou X) foi proposta por Hering (FONTES, 2005). A escala centesimal refere-se a diluição de uma parte da substância inicial com 99 partes da solução diluente. Cada diluição subsequente repete o processo e caracteriza-se como 1CH, 2CH e assim por diante (FONTES, 2005).

As preparações de baixa dinamização (maior número de moléculas da substância original) têm poder de ação terapêutica mais local e de menor durabilidade do que as de alta dinamização (onde o número de moléculas da substância original) é probabilisticamente igual a zero. Por tal razão, recomenda-se que os preparados homeopáticos de baixa dinamização devem ser aplicadas com maior frequência. Em seres humanos, preparados homeopáticos de baixa dinamização geralmente são empregadas no caso de doenças agudas e as soluções de alta dinamização nas doenças crônicas (SCHEMBRI, 1976). A concentração final da substância diluída em 12CH atinge magnitudes menores que 10^{-24} mol L⁻¹, significando ausência probabilística da substância original (ZACHARIAS, 2002). Por este motivo, a abordagem da química analítica não é pertinente a homeopatia, pois há dificuldade de se identificar os princípios ativos nos preparados, face as dinamizações que ao atingirem a dinamização 11CH ficam abaixo do número de Avogadro (constante química que expressa o número de moléculas existentes na molécula-grama de qualquer substância, e que é igual a $6,022137 \times 10^{23}$ moléculas).

2.5.1.3 HOMEOPATIA NA AGRICULTURA

As pesquisas com preparados em altas diluições na agricultura tiveram início na década de 20 do Século XX, na Alemanha. Kolisko e Kolisko (1978) estudaram a resposta das plantas de trigo as dinamizações progressivas e sucessivas de 1 até 30DH, da solução de nitrato de prata, aplicadas periodicamente. Ao testarem esse preparado sobre a germinação de sementes de trigo, obtiveram padrão de resposta em “V”. Com a dinamização 24DH causaram

estímulo a germinação, a 25DH causou baixo efeito e a 26DH novamente estimulando a germinação.

Esses resultados contribuíram atualmente, para fundamentar a idéia de que, cada dinamização possui uma dinâmica diferente. Portanto, é de bom entendimento considerar que, ao se realizar experimentos com plantas, não se deve utilizar apenas um preparado em alta diluição, caso contrário, se estará correndo o risco de não se ter resultado ou mesmo considerar erroneamente o preparado como inócuo ou ineficiente (BONATO, 2004).

No final da década de 60, na França, Nitien et al. (1969), demonstraram a ação do preparado em alta diluição de Sulfato de cobre 15CH em processo de desintoxicação de plantas de ervilha, previamente intoxicadas pelo sulfato de cobre.

Algumas pesquisas internacionais sobre a Homeopatia estão sendo articuladas e integradas pelo grupo GIRI – Grupo Internacional de Pesquisa do Infinitesimal, com sede na Europa. A maior parte das experiências está sendo conduzida, aplicando-se preparados em altas diluições (homeopantias) na planta considerada sadia, a fim de investigar os seus respectivos efeitos (patogenesias) ou no organismo sob algum estresse causado por fatores biótico ou abiótico, com o objetivo de reequilibrá-lo no seu ambiente (MAPELI, 2006).

No Brasil, o ensino das preparações em altas diluições, seus princípios, suas bases conceituais e os resultados das pesquisas estão sendo difundidos através de cursos de extensão universitária em diversos estados. A universidade brasileira e vários institutos de pesquisa e extensão estão viabilizando a utilização dos conhecimentos da ciência da Homeopatia nos processos de produção de alimentos orgânicos.

Uma das primeiras pesquisas em homeopatia na agricultura, a nível de pós-graduação no Brasil, foi feita por Fernanda Maria Coutinho Andrade (2000) sob orientação do Prof. V. W. D. Casali, do departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. Esta pesquisadora estudou o efeito de preparados em altas diluições no crescimento e produção de cumarina em chambá (*Justicia pectoralis*). Neste trabalho percebeu-se que os preparados em altas diluições alteraram o metabolismo primário, secundário e o campo eletromagnético da planta medicinal, aumentando o teor de cumarina.

Agricultores de vários pontos do Brasil e mesmo de outros países como Inglaterra, Suíça, Cuba, Índia e México, entre outros, vêm utilizando os preparados em altas diluições em plantas com resultados positivos em relação ao aumento da tolerância ou resistência a pragas e doenças (CASALI et al., 2002).

O uso de preparados em altas diluições na agricultura orgânica é legalizado pela Instrução Normativa nº 64, de 18 de dezembro de 2008, do MAPA, sendo recomendada tanto

para o controle de doenças e pragas como para o equilíbrio fisiológico das plantas (BRASIL, 2008).

Ação de preparados em altas diluições sobre fungos tem sido relatado por Sinha e Singh (1983). Os autores avaliaram os efeitos de dez preparados todos na dinamização 200CH e a água como testemunha sobre o fungo *Aspergillus parasiticus*. A aplicação de *Sulphur* 200CH no meio de cultura utilizado para a multiplicação do fungo resultou em inibição total do crescimento dos esporos, enquanto as demais, como *Graphites*, *Silicea*, *Dulcamara* e *Baptisia* atingiram em torno de 48% na inibição do *A. parasiticus* e 65% na inibição da produção da aflatoxina.

Khanna e Chandra (1976) estudaram os efeitos das dinamizações 1CH a 200CH de sete preparados em altas diluições, pulverizados a cada dois dias, sobre frutos de tomate recém colhidos. Os frutos de tomate foram inoculados com esporos germinativos do fungo *Fusarium roseum* e deixados incubar por oito dias. Após este período, foram feitas as medições de crescimento do halo germinativo nos frutos que apresentavam a “podridão dos frutos”. Concluíram que *Arsenicum album* na dinamização 1CH e *Kali iodatum* 149CH, *Phosphorus* 35CH e *Thuja occidentalis* 87CH inibiram totalmente o crescimento do fungo *F. roseum*.

Visando desenvolver tecnologias adequadas para a agricultura orgânica, Rolim et al., (2000) avaliaram o efeito de preparados em altas diluições sobre o desenvolvimento de colônias de *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, bactéria do cancro cítrico. Esses autores verificaram redução de 40% do desenvolvimento das colônias tratadas com *Staphysagria* na dinamização 30CH. Em mudas de macieira, duas pulverizações de *Staphysagria* 100CH em intervalo de 12 dias reduziram a incidência de oídio, causado por *Podosphaera leucotricha* (ROLIM et al., 2001).

Carvalho (2001) constatou que *Arnica montana* aplicada sobre artemísia (*Tanacetum parthenium*) causou aumento de massa fresca e seca. O teor de partenolídeo por planta foi menor naquelas tratadas com as dinamizações 1, 2, 4 e 5DH. A dinamização 3DH não provocou redução significativa no teor de partenolídeo, em comparação com a testemunha.

Almeida et al. (2002) observaram desintoxicação nas plantas de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) previamente tratadas por sulfato de cobre e *Cuprum* 30CH. *Phosphorus* 30CH promoveu nas plantas de manjerição redução de 140% no rendimento de óleo essencial e aumento de 40% na produção de matéria fresca das inflorescências, em comparação com a testemunha.

Armond (2003) avaliou a resposta de *Bidens pilosa* L. expressa em crescimento, patogênese, produção de óleo essencial e atividade enzimática catalase/peroxidase, bem como a presença de compostos antimaláricos. O preparado em altas diluições avaliado foi *China*, nas dinamizações 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 e 24CH, e as testemunhas etanol 70% 3CH, etanol 70% e água, aplicados diariamente. Neste trabalho constatou-se que houve influência na massa da parte aérea e na produção de capítulos florais, em função do crescimento da planta; não houve efeito na produção de óleo essencial e na atividade enzimática quando aplicado o preparado de *China* e ocorreu alternância na produção de compostos maláricos, causada pelas crescentes dinamizações.

A utilização de preparados denominados nosódios advém da cura pelo igual, descrito como sistema isopático. Neste, trata-se a doença por meio das próprias causas (SCHEMBRI, 1976). Os nosódios são aceitos em Homeopatia desde que sejam preparados segundo as normas e procedimentos estabelecidos na Farmacopéia Homeopática (SCHEMBRI, 1976). A tintura-mãe dos nosódios é preparada com produtos patológicos, pragas, secreções, órgãos doentes, e entre outros. O nosódio é destinado ao próprio organismo doente e havendo efeito do mesmo, pode ser generalizado o uso em outros indivíduos da mesma espécie (ARRUDA et al., 2005).

Fazolin et al. (1999) aplicaram em plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Cariquinha), nosódio de *Cerotoma tingomarianus* (Coleoptera: Chrysomelidae), inseto desfolhador e principal praga do feijoeiro no Estado do Acre. Detectaram a não-preferência do inseto no consumo de plantas tratadas e conseqüentemente morte por inanição.

Almeida (2003) conduziu experimento no campo com três preparados em altas diluições aplicados em plantas de milho: *Euchlaena* (espécie botânica similar ao milho) 6CH, *Dorus* (inimigo natural da lagarta) 4CH e o nosódio *Spodoptera* (inseto-praga) 30CH. Plantas que receberam o nosódio *Spodoptera* 30CH, a cada dois dias, apresentaram número de lagartas três vezes menor que as plantas pulverizadas apenas com água. Tal resultado mostra o potencial desta solução sobre o milho, reduzindo a população de lagartas quando as plantas de milho estão no estágio de quatro folhas. Em pessegueiro, no controle da mosca-das-frutas, o preparado em altas diluições de *Staphysagria* 6CH, aplicada a cada 10 dias e o nosódio da mosca-das-frutas 6CH, aplicado a cada 5 dias, reduziram significativamente a incidência de larvas de mosca-das-frutas, em comparação com a testemunha (RUPP, 2005).

Em ensaio realizado com tomateiro, o nosódio de *Xanthomonas campestris* foi eficiente em reduzir a severidade da doença provocada pela bactéria, quando aplicado via irrigação nas dinamizações 4CH e 6CH (ROSSI et al., 2004). Também com tomateiro, Rolim

et al. (2001) realizaram estudos no controle de oídio. O nosódio do patógeno *Oidium lycopersici* 100CH promoveu aumento do número de folíolos. O preparado em altas diluições de *Kali iodatum* 100CH reduziu a incidência da doença. Erdmann (2008) observou que plantas de *Hypericum inodorum* “Androsaemum” apresentaram menor severidade de ferrugem quando tratadas com o nosódio da própria doença na dinamização 30DH.

Casa (2005) observou efeito na morfogênese de *Salix viminalis* (vimeiro) quando tratado com o nosódio da própria planta na dinamização 6 e 30CH. Giesel (2007) observou redução significativa do forrageamento da formiga cortadeira *Acromyrmex* spp. quando tratada com o nosódio preparado com formigas do mesmo gênero na 30CH.

Apesar de resultados promissores no uso de preparados homeopáticos em várias culturas, há ainda a necessidade de interligar bioensaios de laboratório, ensaios em condições controladas na casa de vegetação estudos a campo.

3 MANEJO FITOSSANITÁRIO DO TOMATEIRO COM USO DE PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES SOB SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO

3.1 INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é uma importante olerícola cultivada em Santa Catarina. Os frutos do tomateiro são excelentes fontes de nutrição, incluindo potássio, vitamina C, carotenóides e vários fitoquímicos, entre os quais polifenóis (YOSHIMURA et al., 2010). O tomate é uma das hortaliças mais consumidas devido ao sabor peculiar, podendo ser usados como salada, tempero ou até mesmo em sucos. O cultivo convencional do tomateiro requer intenso uso de agrotóxicos devido a constante ameaça de organismos que causam redução na produção de frutos. Variedades comerciais apresentam susceptibilidade a pragas e doenças, em diferentes sistemas de produção, o que podem ser agravado pelo clima úmido predominante em certas regiões. O uso indiscriminado de substâncias de origem sintética utilizadas para o controle de pragas e doenças do tomateiro, afetam o meio ambiente, a saúde do agricultor e do consumidor por serem tóxicas e residuais (ALMEIDA et al., 2009). Dados apresentados pela ANVISA (2009), através do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos, demonstram que 32,6% das amostras de tomate comercial analisadas apresentaram resíduos de agrotóxicos acima do nível permitido. As análises detectaram, também, resíduos de agrotóxicos não autorizados para o cultivo do tomateiro, como aletrina, clorpirifós, metamidofós, ciproconazol e aldicarbe.

A adoção de técnicas e insumos que não contaminem os alimentos produzidos e o meio ambiente, mas que promovam o equilíbrio do sistema agrícola são necessárias tanto para o bem estar e saúde do agricultor como pela isenção de riscos requerida por consumidores, e a necessária harmonização ambiental (BOFF, 2008). Neste sentido, a agricultura em base ecológica representa a mudança necessária de uma agricultura de insumos industrializados para uma agricultura de convivência, e incorpora as populações rurais no processo de desenvolvimento (KHATOUNIAN, 2001). O estilo de agricultura ecológica requer que as tecnologias sejam implementadas de modo a restabelecer o equilíbrio dinâmico no agroecossistema sem que isso comprometa os recursos naturais existentes.

A homeopatia, terapia com o uso de substâncias em altas diluições, é capaz de atender tal demanda e permitir que a comunidade rural se aproprie do conhecimento além de ser simples e de baixo custo (BOFF, 2008). O uso de preparados em altas diluições na agricultura orgânica é legalizado pela Instrução Normativa n° 64, de 18 de dezembro de 2008, do MAPA, sendo recomendada tanto para o controle de doenças e pragas como para o equilíbrio fisiológico das plantas (BRASIL, 2008).

A utilização de preparados em altas diluições na agricultura já tem mostrado resultados promissores, como aqueles verificados por Gonçalves et al. (2009) onde preparados de calcário de conchas nas dinamizações 6CH (CH= ordem de diluição centesimal) e 12CH aumentaram a produtividade da cultura da cebola. Rossi (2009) demonstraram que a batata Apuã quando tratada com os preparados homeopáticos *Datura metel* 12CH e *Bryonia alba* 12CH produziu maior número de tubérculos em relação a cultivar Ibituaçu. Bonato et al. (2009) observaram ainda o aumento substancial do teor de óleo essencial em plantas de menta tratadas com *Sulphur* nas dinamizações 6, 12, 24 e 30CH.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de preparados homeopáticos em altas diluições no manejo fitossanitário da cultura do tomateiro sob sistema orgânico de produção.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na casa de vegetação e no campo experimental da Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, EPAGRI, Lages, SC. A área experimental localizou-se a latitude de 27°48', longitude 50°19' e altitude de 931 metros. O solo tem sido classificado como Cambissolo Húmico Álico (Embrapa, 1999). A cultivar de tomateiro utilizada foi Santa Cruz grupo Kada globular cujo sementes foram fornecidas por agricultores associados ao Centro Ecológico, Ipê, RS.

3.2.1 OBTENÇÃO DOS PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES

Preparados em altas diluições foram obtidos de acordo com a metodologia descrita na Farmacopéia Homeopática Brasileira (1997) e elevados as dinamizações 12CH (décima segunda ordem de diluição centesimal hahnemaniana), 12DH e 24DH (décima segunda e vigésima quarta ordem de diluição decimal hahnemaniana). As matrizes (dinamizações

básicas) de *Staphysagria*, *Arsenicum album*, *Sulphur* e *Arnica montana* foram adquiridas de farmácias homeopáticas no município de Lages, SC.

O nosódio de tomateiro (*Solanum lycopersicum*) e de juá ou arrebenta-cavalo (*Solanum aculeatissimum*) foram preparados a partir da tintura mãe obtida pelo método de maceração. Os materiais usados para a obtenção dos nosódios foram plantas inteiras sadias de juá em frutificação e de tomateiro com 30 dias após a semeadura. As tinturas mãe por maceração foram obtidas utilizando amostra de 11,11 g de massa fresca de plantas em 100 ml de álcool 90% para o tomateiro e álcool 70% para o juá, devido ao diferente teor hídrico do tecido das duas espécies. A mistura foi acondicionada em frasco de vidro âmbar coberto com papel alumínio e deixado macerar por 15 dias. Diariamente foram realizadas agitações manuais.

As preparações em altas diluições e isoterápicas foram realizadas tomando-se inicialmente uma parte de tintura mãe em 9 partes de álcool 70% (para a escala de dinamização DH) ou uma parte de tintura mãe em 99 partes de álcool 70% (para a escala de dinamização CH) e sucussionadas com auxílio do braço mecânico (Autic® Mod. Denise 10-50), resultando, respectivamente, a dinamização 1DH ou 1CH. A dinamização 2DH ou 2CH foi obtida, tomando-se uma parte da dinamização anterior (1DH ou 1CH) e diluindo em 9 ou 99 partes de álcool, respectivamente após sucussionadas até 100 vezes. E assim sucessivamente até a dinamização de dispensa (uso) 12DH, 24DH ou 12CH.

3.2.2 EXPERIMENTOS A CAMPO

O trabalho consistiu de dois experimentos em condições de campo, durante os ciclos de cultivo 2008/2009 e 2009/2010.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições no ciclo produtivo 2008/2009, e três repetições no ciclo produtivo 2009/2010. As parcelas dos experimentos foram compostas por 10 plantas com espaçamento de 0,50 m entre plantas dispostas em fileiras duplas espaçadas por 1 m, totalizando área de 3,75 m² por parcela, equivalente a 26.666 plantas por ha.

A adubação de base foi de 500 kg ha⁻¹ de esterco bovino curtido no ano anterior a instalação dos experimentos. No período de inverno, foi feita adubação verde com trigo mourisco (*Fagopyrum vulgare*) e ervilhaca comum (*Vicia sativa*). O sistema de condução dos experimentos foi vertical de haste única e tutoradas com auxílio de bambu.

No ciclo produtivo 2008/2009 a campo, os tratamentos constituíram-se dos preparados em altas diluições de *Staphysagria* 12CH, *Arsenicum album* 12CH, *Sulphur* 12CH, calda bordalesa a 0,3%, Dipel® (*Bacillus thuringiensis*) na dose de 1 mL L⁻¹ e testemunha sem intervenção.

No ciclo produtivo 2009/2010 a campo, os tratamentos constituíram-se dos nosódios de tomateiro e de juá; dos preparados em altas diluições *Arnica montana* e *Sulphur* nas dinamizações 12DH e 24DH; calda bordalesa a 0,3%, calda cúprica EEC a 50 ppm (vinagre de uva, sementes de linho e sulfato de cobre, de acordo com Meirelles e Rupp, (2005) e da testemunha sem intervenção.

As caldas e o inseticida microbiano foram considerados como tratamentos padrões. A dose dos preparados em altas diluições e dos nosódios utilizada nos dois experimentos foi de 10 mL L⁻¹. Os experimentos foram conduzidos no sistema duplo cego, no qual os tratamentos foram codificados, ficando incógnitos aos aplicadores e avaliadores, conhecidos apenas por um pesquisador inerente ao ensaio e revelados após processamento dos dados.

As pulverizações foram semanais realizadas com pulverizador costal manual com capacidade de 5 L (Guarany®), até a plena cobertura foliar, iniciadas aos 37 dias e aos 27 dias após o transplante respectivamente, nos ciclos produtivos 2008/2009 e 2009/2010, e estenderam-se até 7 dias antes da última colheita.

As avaliações constaram da ocorrência de insetos, danos causados por *Agathomerus sellatus*, incidência foliar de septoriose, frutos com danos por brocas e produção de frutos.

As avaliações da ocorrência de insetos sobre as plantas de tomateiro foram realizadas através de exame visual por 3 minutos nas dez plantas de cada parcela. As avaliações foram realizadas aos 10, 25, 39, 53, 68 e 82 dias após o transplante, no ciclo produtivo 2008/2009, e aos 21, 51, 61, 71, 81 e 91 dias após o transplante, no ciclo produtivo 2009/2010. A ocorrência de tripes (*Thrips* sp.) foi avaliada através da batidura dos ponteiros das plantas que compõem a parcela em vasilha retangular (30 x 20 x 6 cm) com fundo branco, após avaliação dos demais insetos. A ocorrência de *Agathomerus sellatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) foi avaliada através dos danos nas folhas, ponteiros e haste principal das plantas. As avaliações de plantas com danos na haste principal foram realizadas aos 52, 62, 72, 82 e 92 dias e nas folhas e ponteiros aos 65, 75, 85 e 95 dias, após o transplante.

A incidência foliar de septoriose foi estimada pela contagem do número de folhas com sintomas da doença em relação ao total de folhas por planta. As avaliações de incidência de septoriose foram realizadas aos 39 dias após o transplante no ciclo produtivo 2008/2009 e aos 21, 52, 62, 72, 82 e 92 dias após o transplante no ciclo produtivo 2009/2010.

As colheitas foram semanais e iniciaram no 97° e 70° dia após o transplante, respectivamente, aos ciclos produtivos 2008/2009 e 2009/2010. Foram colhidos frutos “de vez” indicados pela mudança da cor verde para laranja até a 3ª penca no ciclo produtivo 2008/2009 e até a 5ª penca no ciclo produtivo 2009/2010. Por ocasião das colheitas, os frutos foram contados, pesados e medidos seus diâmetros. O número de frutos danificados foi avaliado através de danos causados pelas lagartas: *Helicoverpa zea*, *Spodoptera frugiperda*, *S. eridania* (brocas grande) e *Neoleucinodes elegantalis* (broca pequena).

As análises dos dados foram realizadas de acordo com o delineamento experimental do respectivo experimento, adotando-se o modelo linear na análise de variância. As comparações entre os valores médios dos tratamentos foram efetuadas por meio do teste de Tukey. Para atender as pressuposições teóricas dos testes estatísticos, aos valores das variáveis percentagem de incidência de septoriose, frutos com danos de brocas grande e broca pequena (experimentos a campo) foi adicionada a constante $\frac{3}{8}$, elevados a potência $\frac{1}{2}$ e obtendo-se a seguir a função seno inversa (transformação arco-seno). Todas as transformações foram efetuadas conforme sugeridas pela análise descritiva dos dados. Os resultados são apresentados na escala original. As análises foram executadas, usando-se os procedimentos GLM e MIXED (LITTEL et al., 2006) do software computacional SAS® (Versão 9.1 2003). Para todos os testes efetuados foi considerado o nível mínimo de significância de 5%. No ciclo produtivo 2009/2010, devido a ausência de heterogeneidade regular das variâncias dos tratamentos além da não-normalidade, não foi possível o uso de uma transformação que atendesse as pressuposições da análise de variância. Este fato fez com que se utilizasse o teste de Freedman para a análise dos resultados referentes a variável área abaixo da curva do progresso da doença septoriose. Estas análises foram conduzidas utilizando-se o software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008). As variáveis relacionadas a ocorrência de insetos e aos danos causados *A. sellatus* foram submetidas a modelos lineares generalizados para dados com distribuição binomial e de Poisson (DOBSON, 2002). As comparações entre os tratamentos, neste caso, foram efetuadas por meio de contrastes específicos e testadas através do teste χ^2 . Estas análises foram conduzidas usando-se o software computacional estatístico SAS® (Versão 9.1), considerado o nível mínimo de significância de 5%.

3.2.3 EXPERIMENTO EM CASA DE VEGETAÇÃO

O trabalho consistiu de um experimento em casa de vegetação, no período de fevereiro a abril de 2010.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições. A parcela foi constituída por uma planta de tomateiro transplantada com 27 dias após a semeadura no centro de um vaso de polietileno com dimensões de 23,5 x 20 cm e volume de 5 L. O substrato era composto por terra, areia e esterco bovino, na proporção 2:1:1, não esterelizado. O experimento em casa de vegetação foi conduzido com umidade relativa de $60\pm 5\%$ e temperaturas médias diárias de $25\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

O sistema de condução dos experimentos foi vertical de haste única e tutoradas com auxílio de bambu. Os experimentos foram conduzidos no sistema duplo cego, no qual os tratamentos foram codificados, ficando incógnitos aos aplicadores e avaliadores, conhecidos apenas por um pesquisador inerente ao ensaio e revelados após processamento dos dados.

Os tratamentos utilizados foram os nosódios de tomateiro e de juá e os preparados em altas diluições de *Arnica montana* e *Sulphur*, nas dinamizações 12DH e 24DH, calda bordalesa 0,3%, calda cúprica EEC a 50 ppm (vinagre de uva, sementes de linho e sulfato de cobre, de acordo com Meirelles e Rupp, 2005) e testemunha sem intervenção. As caldas bordalesa e cúprica EEC foram consideradas como tratamentos padrões. Para os nosódios e os preparados em altas diluições foi utilizada a dose de 60 mL L^{-1} .

As pulverizações foram realizadas com pulverizador manual até o ponto de molhamento foliar, iniciadas no segundo dia após o transplante e seguiram com intervalo de 3 dias até o 67º dia após o transplante. A irrigação foi desativada durante o processo de pulverização e após 30 minutos do final das aplicações para auxiliar a aderência e ação dos tratamentos nas plantas. Quando 70% das plantas atingiram a 7ª folha verdadeira, o que aconteceu aos 14 dias após o transplante, as mesmas foram expostas a fonte de inóculo de septoriose presente em plantas de tomateiro trazidas do campo da EPAGRI de Lages, SC. A partir desta exposição, a umidade relativa da casa de vegetação foi elevada a 75% para favorecer a infecção do fungo *Septoria lycopersici*.

As avaliações de incidência e severidade de septoriose foram realizadas aos 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 e 56 dias após exposição das plantas em casa de vegetação a fonte de inóculo. A incidência de septoriose foi avaliada pela contagem do número de folhas totais e com sintomas da doença. A severidade foi expressa pela proporção de folíolos com sintomas de septoriose. As variáveis consideradas foram o número de pencas e número de frutos

formados. As avaliações de número de pencas e frutos formados foram realizadas no 70º dia após o transplante, correspondendo ao 56º dia após a exposição a fonte de inóculo.

As análises dos dados foram realizadas de acordo com o delineamento experimental do respectivo experimento, adotando-se o modelo linear na análise de variância. As comparações entre os valores médios dos tratamentos foram efetuadas por meio do teste de Tukey. Para atender as pressuposições teóricas dos testes estatísticos, aos valores das variáveis número de frutos e número de pencas foram adicionadas a constante um e a seguir elevados a potência $\frac{1}{2}$ (transformação raiz quadrada). Todas as transformações foram efetuadas conforme sugeridas pela análise descritiva dos dados. Os resultados são apresentados na escala original. As análises foram executadas, usando-se os procedimentos GLM e MIXED (LITTEL et al., 2006) do software computacional SAS® (Versão 9.1 2003). Para todos os testes efetuados foi considerado o nível mínimo de significância de 5%.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantas tratadas com o preparado homeopático *Staphysagria* na dinamização 12CH foram mais produtivas e produziram frutos significativamente maiores em relação a testemunha sem intervenção (Tabela 1). Entretanto, *Staphysagria* 12CH não reduziu o número de frutos danificados por lagartas e septoriose nas folhas. Em contraste, a redução de lagartas com uso de preparados em altas diluições foi relatado por Almeida et al. (2003) que obteve efeito significativo no controle da lagarta do cartucho do milho com uso de *Spodoptera* 30CH e *Euchlaena* 6CH.

Sulphur 12CH reduziu significativamente o percentual de frutos danificados pela broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis*) (Tabela 1). Observa-se ainda que *Sulphur* 12CH não diferiu de *B. thuringiensis kurstaki* (Dipel®), inseticida biológico comumente usado e recomendado nos sistemas orgânicos de produção para o controle de lagartas. O efeito de preparados em altas diluições sobre o comportamento de insetos foi relatado também por Deboni (2009) no manejo do caruncho do feijão armazenado. Este autor observou que o nosódio macerado de caruncho, na dinamização 30CH, reduziu entre 83 a 100% a progênie do inseto. A resposta da produção de frutos de tomateiro tratados com *Sulphur* 24DH destacou-se significativamente entre os tratamentos, com maior número de pencas por planta em casa de vegetação em relação ao nosódio de tomateiro 12DH, *Arnica montana* 12 e 24DH, *Sulphur* 12DH, nosódio de juá 24DH, calda cúprica EEC e testemunha sem intervenção (Tabela 3). Plantas tratadas com *Sulphur* 12DH mostraram resultados iguais a dinamização 24DH em

condições a campo. De acordo com Bonato (2007), o aumento da dinamização dos preparados em altas diluições não tem efeito linear no acúmulo de biomassa vegetal.

O efeito de *Sulphur* sobre doenças de planta foi relatado por Toledo (2009) demonstrando redução de 34,97% e 16,79%, na incidência de pinta preta (*Alternaria solani*) com o uso das dinamizações 12CH e 30CH, respectivamente. Em nosso trabalho, embora as plantas tratadas com *Sulphur* 12DH e 24DH, apresentassem incidência de septoriose expressa pela área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) respectivamente 82,12% e 71,94% menores que a testemunha sem intervenção, não verificou-se efeito significativo devido a alta variância (Tabela 2). Por outro lado, Sinha e Singh (1983) relatam a ação de *Sulphur* 200CH na inibição do crescimento de *Aspergillus parasiticus* e sua produção de aflatoxina com 100% de eficiência.

Tabela 1. Produção de frutos e incidência de brocas de frutos e septoriose em tomateiro tratado com preparados em altas diluições sob cultivo orgânico de produção. Lages, EPAGRI, ciclo produtivo 2008/2009.

Tratamentos	Frutos (g por planta)	Diâmetro de fruto (mm)	Brocas grande ¹ (% de frutos danificados)	Broca pequena ² (% de frutos danificados)	Septoriose ³ (%)
<i>Staphysagria</i> 12CH	774,52 a	47,07 a	7,07 a	4,92 ab	8,32 a
<i>Arsenicum album</i> 12CH	535,35 b	43,41 b	9,55 a	5,87 ab	6,76 ab
<i>Sulphur</i> 12CH	528,75 b	44,21 b	5,57 ab	3,05 b	2,51 ab
<i>Bacillus</i> <i>thuringiensis</i> (1 mL L ⁻¹)	669,57 ab	45,43 ab	5,42 b	2,42 b	0,18 b
Calda bordalesa (0,3%)	617,65 ab	44,86 b	6,32 ab	5,55 ab	3,37 ab
Sem intervenção	612,22 ab	44,71 b	7,05 ab	7,72 a	3,88 ab
C.V. (%)	27,15	3,81	24,12	46,52	7,71

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); ^{ns} = Não significativo; ¹ *Helicoverpa zea*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania*; ² *Neoleucinodes elegantalis*; ³ Proporção de folhas com sintomas da doença (*Septoria lycopersici*).

Arnica montana na dinamização 12DH proporcionou aumento de 48,5% no peso de frutos em relação a testemunha sem intervenção (Tabela 2). Na dinamização 24DH, *Arnica montana* proporcionou resultados semelhantes as plantas tratadas com *Arnica montana* 12DH em todas as variáveis analisadas em ambas condições, a campo e casa de vegetação.

Entretanto, *Arnica montana* 12DH não diferiu da testemunha sem intervenção em relação a incidência de brocas e septoriose a campo. Em casa de vegetação, *Arnica montana* nas dinamizações 12 DH e 24DH não diferiram da testemunha em relação ao número de pencas e frutificação do tomateiro, mas reduziu a incidência e severidade de septoriose (Tabela 3). Carvalho et al. (2003) verificaram incremento na massa fresca de plantas de artemísia tratadas com *Arnica montana* na dinamização 1DH mas decréscimo em plantas tratadas com *Arnica montana* 3DH. No entanto, Carvalho et al. (2003) observaram que *Arnica montana* 1DH aplicada a plantas de artemísia proporcionou 28% a mais de massa fresca em relação a plantas tratadas com água.

Tabela 2. Rentabilidade, incidência de brocas e septoriose em tomateiro tratados com preparados em altas diluições e caldas. Lages, EPAGRI, ciclo produtivo 2009/2010.

Tratamentos	Frutos (g por planta)	Diâmetro de fruto (mm)	Brocas grande ¹ (% de frutos danificados)	Broca pequena ² (% de frutos danificados)	Septoriose (AACPD) ³
<i>Arnica montana</i> 12DH	1491,56 a	45,21 a	6,73 ^{ns1}	2,60 ^{ns1}	478,35 ^{ns2}
<i>Sulphur</i> 24DH	1226,70 ab	44,61 a	7,62	1,77	357,90
<i>Sulphur</i> 12DH	1211,83 ab	44,43 a	6,85	2,22	228,02
Nosódio de juá 12DH	1211,46 ab	44,76 a	8,37	5,05	264,73
<i>Arnica montana</i> 24DH	1135,86 ab	44,33 a	6,31	3,66	416,58
Nosódio de tomateiro 24DH	1056,03 b	44,11 a	5,63	2,94	1694,17
Nosódio de tomateiro 12DH	1025,33 b	43,53 ab	7,97	3,42	223,28
Nosódio de juá 24DH	844,56 b	42,06 b	7,65	3,85	61,65
Calda cúprica EEC (50 ppm)	1159,80 ab	43,57 ab	6,29	2,94	490,92
Calda bordalesa (0,3%)	1055,16 b	43,38 ab	8,63	3,12	71,75
Sem intervenção	1004,36 b	44,15 a	8,35	1,76	1275,58
C.V. (%)	7,71	4,23	19,94	33,27	-

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); ^{ns1} = Não significativo pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); ^{ns2} = Não significativo pelo teste de Freedman; ¹*Helicoverpa zea*,

Spodoptera frugiperda, *Spodoptera eridania*; ²*Neoleucinodes elegantalis*; ³AACPD = Área abaixo da curva do progresso da doença (*Septoria lycopersici*).

Plantas tratadas com nosódio de juá (*S. aculeatissimum*) na dinamização 24DH proporcionou menor incidência de septoriose, expressa pela AACPD, com mais 90% de redução em relação a testemunha sem intervenção (Tabela 2). Entretanto, devido a alta variância, a diferença não foi significativa ($p>0,05$). Por outro lado, plantas de tomateiro, em casa de vegetação, tratadas com juá 12 DH e 24DH apresentaram incidência e severidade de septoriose inferiores a plantas sem intervenção (Tabela 3). Rolim et al. (2005) observaram que o nosódio de *A. solani* nas dinamizações 30CH e 60CH reduziram a severidade de pinta preta quando aplicado em tomateiro cultivado em casa de vegetação. A redução de doenças do tomateiro com o uso de preparados homeopáticos foi relatada também por Toledo (2009) que obteve redução na severidade de pinta preta (*Alternaria solani*) com o uso de *Ferrum sulphuricum* 12CH e 30CH. Rossi et al. (2007) demonstraram redução de *Xanthomonas campestris* em tomateiro com o uso do nosódio da própria doença nas dinamizações 6CH e 24CH. O uso de nosódios de espécies de plantas selvagens parentais a espécie cultivada tem sido também estudado por Almeida (2003). O mesmo autor observou que o preparado homeopático nosódio de *Euchlaena* (parente ancestral silvestre mais próximo do milho) na dinamização 6CH interferiu negativamente no desenvolvimento larval de *Spodoptera frugiperda*. Em nosso estudo, o nosódio de juá parece não afetar a ocorrência de pragas do tomateiro (Tabela 2).

Nas avaliações de produção do tomateiro, observou-se que o nosódio de juá 24DH não afetou a produção de frutos, mas reduziu significativamente o diâmetro dos frutos em relação ao tratamento sem intervenção (Tabela 2). Isso não ocorreu nas plantas tratadas com o mesmo preparado homeopático na dinamização 12DH, que apresentaram frutos de tamanho superior aos tratados com juá 24DH. Segundo Bonato (2004), o aumento do grau de dinamizações pode incrementar os valores das variáveis mensuradas enquanto que em outras situações o efeito pode ser supressor com o aumento das dinamizações. De acordo com o mesmo autor, ao fazer-se um experimento com plantas, não se deve utilizar apenas uma dinamização do preparado homeopático, pois o efeito nem sempre é linear. Em nosso estudo em casa de vegetação, os preparados homeopáticos juá 12DH e 24DH apresentaram resultados semelhantes, não diferindo significativamente entre si em todas as variáveis analisadas (Tabela 3).

Tabela 3. Produção de frutos e ocorrência de septoriose em tomateiro cultivado em casa de vegetação e tratados com preparados em altas diluições. Lages, EPAGRI, 2010.

Tratamentos	Septoriose (AACPD) ¹		Produção (n° por planta)	
	Incidência	Severidade	Pencas	Frutos
Nosódio de tomateiro 12DH	0,00 a	0,00 a	3,00 ab	0,00 a
Nosódio de tomateiro 24DH	60,40 a	118,75 a	3,50 bc	1,75 bc
<i>Arnica montana</i> 24DH	611,14 b	1813,28 bcd	3,00 ab	1,00 abc
<i>Arnica montana</i> 12DH	625,17 b	2286,97 d	3,25 b	1,75 bc
<i>Sulphur</i> 12DH	631,93 b	1929,16 bcd	2,50 a	2,75 c
Nosódio de juá 12DH	748,31 b	1475,72 bc	3,50 bc	1,50 abc
<i>Sulphur</i> 24DH	760,79 b	1532,20 bc	4,25 c	2,25 bc
Nosódio de juá 24DH	896,40 b	1296,97 b	3,00 ab	1,75 bc
Calda cúprica EEC (50 ppm)	1247,44 c	1948,49 bcd	2,75 ab	0,75 ab
Calda bordalesa (0,3%)	1557,66 d	1981,06 cd	3,50 bc	2,25 bc
Sem intervenção	2855,46 e	3190,35 e	3,25 b	1,25 abc
C.V. (%)	22,17	28,34	9,63	26,98

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); ¹AACPD = Área abaixo da curva do progresso da doença (*Septoria lycopersici*).

O nosódio de tomateiro na dinamização 12DH suprimiu em 100% a infecção de septoriose, em casa de vegetação. No entanto, o nosódio de tomateiro na dinamização 12DH atrasou a maturação dos frutos. Na dinamização 24DH, o nosódio reduziu significativamente a incidência e severidade de septoriose em relação aos demais tratamentos (Tabela 3). O nosódio de tomateiro nas dinamizações 12 e 24DH superaram as caldas cúprica EEC e bordalesa, esta última amplamente usada como protetora em sistemas de base ecológica, apresentando mais de 90% de severidade superior ao nosódio nas duas dinamizações (Tabela 3). O mesmo não se repetiu no experimento conduzido a campo no ciclo produtivo 2009/2010, no qual as plantas tratadas com o nosódio de tomateiro nas dinamizações 12DH e 24 DH não diferiram daquelas que não receberam tratamento, em todas as variáveis avaliadas (Tabela 2). O efeito de nosódio foi relatado, também, por Giesel (2007) demonstrando redução significativa do forrageamento da formiga cortadeira *Acromyrmex* spp. quando tratada com o nosódio de formiga do mesmo gênero.

Efeito adverso foi observado com o uso de *Arsenicum album* na dinamização 12CH, o qual apresentou maior percentual de frutos danificados por brocas grandes, *Helicoverpa zea*, *S. frugiperda*, *S. eridania*, comparado ao uso de *Bacillus thuringiensis* (Tabela 1). O estímulo a ocorrência de pragas e doenças pelo uso de preparados em altas diluições é indicativo de

que o preparado poderia estar agindo em patogenesias (BONATO, 2007). Patogenesias são manifestações de interação da homeopatia no organismo, criando um quadro patológico temporário e revelando assim as propriedades de cura do próprio medicamento quando experimentado em organismos sadios (BONATO, 2007). Resultados semelhantes foram obtidos por Baiocco et al. (2008), os quais verificaram que o preparado homeopático *Staphysagria* na dinamização 65CH aumentou o número de pulgões alados em plantas de couve. Da mesma forma em nosso estudo, a infecção e o desenvolvimento do fungo *Septoria lycopersici* parece ter sido favorecido por *Staphysagria* na dinamização 12CH, apresentando maior incidência da doença em relação ao *B. thuringiensis* (Tabela 1). Contudo, os resultados não são semelhantes para todas as condições, como demonstrado por Rolim et al. (2005) em que obtiveram redução da severidade de pinta preta em tomateiro com a aplicação de *Staphysagria* na dinamização 30CH. Uma das possíveis formas pelas quais o preparado homeopático reduz a intensidade da doença é pela indução de resistência, mecanismo semelhante ao demonstrado na interação tomateiro com *Phytophthora infestans*, pelo uso de outros compostos indutores (ANFOKA e BUCHENAUER, 1997).

Nos dois ciclos produtivos predominou a ocorrência de coleópteros desfolhadores e trips (Tabela 4 e 5). Entretanto, os preparados em altas diluições interferiram diferentemente na presença de insetos sobre as plantas de tomateiro em sistema orgânico de produção.

Tabela 4. Ocorrência de insetos em plantas de tomateiro tratadas com preparados em altas diluições após sete aplicações. Lages, EPAGRI, Ciclo de cultivo 2008/2009.

Tratamentos	Insetos observados (n° por parcela)			
	<i>Agathomerus sellatus</i>	<i>Diabrotica speciosa</i>	<i>Epitrix sp.</i>	Trips
<i>Sulphur</i> 12CH	1,5	2,7	1,5	9,5*
<i>Arsenicum album</i> 12CH	0,5	2,2*	1,0	10,2*
<i>Staphysagria</i> 12CH	0,7	2,0*	1,5	8,5*
<i>Bacillus thuringiensis</i>	1,5	5,0	2,2	10,5*
Calda bordalesa (0,3%)	1,2	3,2	2,5	11,0*
Sem intervenção	2,2	6,5 ^T	1,7	37,0 ^T

Valores seguidos pelo asterisco (*), na mesma coluna, contrastam significativamente com a testemunha sem intervenção (^T), pelo teste de χ^2 , a 5% de probabilidade. CH = escala de diluição centesimal hahnemaniana.

Plantas tratadas com os preparados em altas diluições de *Arsenicum album* e *Staphysagria* na dinamização 12CH (escala de diluição centesimal hahnemaniana) apresentaram menor presença de indivíduos de *Diabrotica speciosa* em relação as plantas sem tratamento (Tabela 4). Plantas tratadas com preparados em altas diluições interferiram também negativamente na presença de trips em relação as plantas sem tratamento, com

destaque para o preparado *Staphysagria* 12CH (Tabela 4). Isto diverge dos estudos de Baiocco et al. (2008) em plantas de couve, os quais verificaram que o preparado em alta diluição de *Staphysagria* na dinamização 65CH aumentou o número de pulgões alados.

Também no ciclo produtivo 2009/2010, os preparados em altas diluições interferiram negativamente na ocorrência de *Agathomerus sellatus*, *D. speciosa* e tripes em plantas de tomateiro (Tabela 5).

Plantas tratadas com o nosódio de tomateiro nas dinamizações 12 e 24 DH (escala de diluição decimal hahnemaniana), após oito e dez aplicações, não apresentaram nenhum indivíduo de *D. speciosa* (Tabela 5). O efeito de nosódios sobre o comportamento de insetos tem sido estudado por vários autores. Giesel et al. (2007) observaram redução significativa do forrageamento da formiga cortadeira *Acromyrmex* spp. quando tratada com o nosódio da própria formiga do mesmo gênero.

Tabela 5. Ocorrência de insetos em plantas de tomateiro tratadas com preparados em altas diluições, após oito (8) e dez (10) aplicações. Lages, EPAGRI, ciclo produtivo 2009/2010.

Tratamentos	Insetos observados (n° médio por parcela)					
	<i>Agathomerus sellatus</i>		<i>Diabrotica speciosa</i>		Tripes	
	8	10	8	10	8	10
Nosódio de juá 24DH	0,7*	0,7*	1,0*	1,0*	0,0*	0,0*
<i>Arnica montana</i> 24DH	0,7*	0,7*	0,3*	0,3*	16,0*	20,0*
Nosódio de tomateiro 24DH	0,3*	0,3*	0,0*	0,0*	16,3*	20,6*
Nosódio de juá 12DH	0,3*	0,3*	0,3*	0,3*	0,0*	0,0*
<i>Sulphur</i> 24DH	0,3*	0,3*	0,3*	0,3*	15,3*	19,6*
<i>Arnica montana</i> 12DH	0,3*	0,3*	0,3*	0,3*	13,3*	18,6*
Nosódio de tomateiro 12DH	0,3*	0,3*	0,0*	0,0*	20,0	24,6*
<i>Sulphur</i> 12DH	0,7*	0,7*	0,3*	0,3*	13,0*	17,6*
Calda cúprica EEC (50 ppm)	3,0*	3,7*	2,0	2,7	24,6*	33,6*
Calda bordalesa (0,3%)	3,3	4,3	3,3	4,0	27,3*	35,3*
Sem intervenção	6,7 ^T	8,0 ^T	5,0 ^T	6,0 ^T	73,3 ^T	96,6 ^T

Valores seguidos pelo asterisco (*), na mesma coluna, contrastam significativamente com a testemunha sem intervenção (^T), pelo teste de χ^2 , a 5% de probabilidade. DH = escala de diluição decimal hahnemaniana.

Mapeli et al. (2007) verificaram que preparados em altas diluições podem estimular a produção de metabólicos secundários que exerceriam o papel de semioquímicos e interferiam no comportamento de insetos. É possível que, em nosso estudo o nosódio de tomateiro pode ter estimulado a produção de alguns metabólicos repelentes a *D. speciosa*.

Plantas de tomateiro tratadas com nosódio de juá (solanácea selvagem), nas dinamizações 12 e 24DH, não apresentaram qualquer ocorrência de tripes (Tabela 5). O uso

de nosódios de espécies de plantas selvagens relacionadas a espécie cultivada tem sido estudado por vários autores. Almeida (2003) observou que o nosódio de *Euchlaena* (parente ancestral silvestre mais próximo do milho) na dinamização 6CH interferiu negativamente no desenvolvimento larval de *Spodoptera frugiperda*.

Os preparados em alta diluição de *Sulphur* 12DH e *Arnica montana* 24DH interferiram negativamente na ocorrência de *A. sellatus* em plantas em tomateiro (Tabela 6). Apesar de *A. sellatus* não ser relatado como praga de ocorrência regular na cultura do tomateiro, sua presença é cada vez mais freqüente em cultivos convencionais. Recentemente, tem sido indicada como praga emergente (BAVARESCO e PILATI, 2005). Segundo Santos (1981), as larvas de *A. sellatus* são broqueadoras e os adultos desfolhadores de espécies da família das solanáceas. De acordo com nossos resultados, os preparados em altas diluições interferiram na alimentação tanto na fase de larva quanto na fase adulta de *A. sellatus* (Tabela 6). Isto sugere, que os preparados em altas diluições de *Sulphur* e *Arnica montana* possam ser testados em várias dinamizações.

Tabela 6. Percentual de plantas de tomateiro danificadas por *Agathomerus sellatus* após sete (7), oito (8), nove (9) e dez (10) aplicações. Lages, EPAGRI, ciclo produtivo 2009/2010.

Tratamentos	Haste broqueada		Folhas e ponteiros	
	n° de aplicações			
	7	8	9	10
Nosódio de juá 24DH	24,7	24,7 *	15,0*	15,0*
<i>Arnica montana</i> 24DH	15,8*	28,0*	15,8*	24,3*
Nosódio de tomateiro 24DH	52,1	56,3	21,6*	25,3*
Nosódio de juá 12DH	37,5	37,5*	31,2*	31,2*
<i>Sulphur</i> 24DH	68,4	76,7	25,1*	33,0*
<i>Arnica montana</i> 12DH	31,9	40,2	7,8*	12,0*
Nosódio de tomateiro 12DH	31,6	39,1*	19,1*	26,6*
<i>Sulphur</i> 12DH	22,2*	29,6*	22,2*	25,9*
Calda cúprica EEC (50 ppm)	46,6	54,0	14,4*	36,0*
Calda bordalesa (0,3%)	48,6	58,3	19,4*	52,7*
Sem intervenção	61,1 ^T	80,5 ^T	72,7 ^T	96,3 ^T

Valores seguidos pelo asterisco (*), na mesma coluna, contrastam significativamente com a testemunha sem intervenção (^T), pelo teste de χ^2 , a 5% de probabilidade. DH = escala de diluição decimal hahnemaniana.

É possível, que os preparados em altas diluições tenham desencadeado mecanismos de defesa nas plantas em relação ao ataque deste inseto. Seja pela não preferência ou por antibiose, conforme descrito por Panda e Khush (1995). A interferência dos preparados sobre o metabolismo das plantas têm sido sugerido por Casali et al. (2010). Estes autores sugerem que as respostas em plantas a preparados em altas diluições são sinalizadas no metabolismo secundário, o qual está diretamente relacionado com a defesa e as interações ambientais. Esta

alteração pode afetar a herbivoria dos insetos dado que, a alimentação dos mesmos é um processo dinâmico e ativo com numerosas interações e consequências na sua sobrevivência, crescimento, reprodução e movimentação (SLANSKY JR. e SCRIBER, 1985). Mecanismos de defesa de plantas em relação a insetos tem sido, também, estudo por Almeida (2003). Este autor observou que, os preparados em altas diluições de *Spodoptera* 30CH e *Euchlanena* 6CH desencadearam a não preferência de consumo e/ou antibiose em plantas de milho, que manteve a população da lagarta-do-cartucho abaixo do nível de controle. Isto indica a possibilidade do uso de preparados em altas diluições na agricultura em base ecológica, com alternativa no controle equilibrado do *A. sellatus*, mantendo a população do inseto-praga abaixo do nível de controle.

Embora *B. thuringiensis* seja um inseticida biológico comumente utilizado para redução da população de brocas em frutos de tomateiro, não diferiu significativamente da maioria dos tratamentos. No entanto, apresentou redução na incidência de septoriose, além de ser o segundo melhor na produção de frutos (Tabela 1). Os micro-organismos envolvidos no controle biológico atuam por antibiose, onde ocorre a interação entre espécies de organismos mediada por compostos químicos, ou seja, um metabólico produzido por um deles tem efeito prejudicial sobre o outro (KNAAK et al., 2009). A ação de antibiose de *B. thuringiensis kurstaki* sobre septoriose é sugerida pela baixa incidência da doença em plantas tratadas por este agente biológico, significativamente menor que a testemunha (Tabela 1). Estes dados concordam com relato de Knaak et al. (2007), onde cepas de *B. thuringiensis thuringiensis* 407 e *B. thuringiensis kurstaki* HD-73, respectivamente, produtoras das proteínas Cry1Ab e Cry1Ac, reduziram o crescimento micelial dos fungos fitopatogênicos *Pyricularia grisea*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum* e *F. solani*. Da mesma forma, Remuska e Pria (2007) verificaram que a bactéria *B. thuringiensis* reduziu o crescimento micelial dos patógenos *Monilinia fructicola* e *Sclerotium rolfsii*, impedindo, inclusive, a formação de estruturas de resistência.

Calda bordalesa 0,3% em condições de casa de vegetação apresentou redução da incidência de septoriose em relação a testemunha sem intervenção (Tabela 3). Em condições de campo, a calda bordalesa a 0,3% proporcionou também menor incidência de septoriose, com mais de 90% de redução em relação a testemunha sem intervenção no ciclo produtivo 2009/2010 (Tabela 2). De modo geral, a calda bordalesa apresentou resultados não diferentes dos preparados homeopáticos em altas diluições no manejo fitossanitário do tomateiro.

Em conclusão, podemos afirmar que preparados em altas diluições têm o potencial de substituir a calda bordalesa, uma fórmula tradicional amplamente utilizada pelos agricultores

orgânicos. Apesar de sua ação inseticida, *B. thuringiensis* mostrou ter efeito deletério sobre fungos fitopatogênicos. O preparado *Sulphur* 12CH pode ser usado para proteger os frutos de tomate contra os prejuízos causados pelas brocas grande e pequena. Os preparados em altas diluições testados interferem na ocorrência de insetos e reduzem os danos causados por *A. sellatus* em plantas de tomateiro em sistema orgânico de produção.

4 QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE TOMATEIRO SUBMETIDOS A TRATAMENTOS COM PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES

4.1 INTRODUÇÃO

O tomate é considerado um fruto altamente perecível, demandando vários cuidados na sua conservação pós-colheita, dada a fragilidade dos seus tecidos e manutenção de sua atividade metabólica (DAMASCENO et al., 2003). Após a formação dos frutos, o seu amadurecimento inicia-se com a elevação da atividade respiratória, típico de fruto climatério, acarretando transformações em suas características físicas e químicas, dentre elas a perda de clorofila, síntese de carotenóides e amolecimento dos tecidos (VIEITES, 1998). Por outro lado, a aceitação dos frutos do tomateiro no mercado consumidor é notadamente considerada pela sua aparência e sabor. Isto indica que a avaliação de qualidade deva considerar os atributos físicos, sensoriais e a sua composição química, podendo ser expressa no conjunto de textura, açúcar e acidez (BORGUINI, 2006). Esses atributos são importantes não apenas para satisfazer as exigências do consumidor, mas também como critérios de seleção genética de novas cultivares, seleção de práticas otimizadas de produção e de práticas adequadas ao manuseio pós-colheita (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

Técnicas de conservação de frutos pós-colheita têm sido preconizadas pela redução da atividade respiratória com o uso de películas comestíveis, aplicação de cera e armazenamento refrigerado. Recentemente, preparados em altas diluições têm demonstrado alta eficácia nos tratamentos fitossanitários de hortaliças. Estes preparados apresentam a grande vantagem de não deixar resíduos as plantas e efeitos negativos no meio ambiente. Preparados em altas diluições podem ser também potenciais indutores de mudanças fisiológicas, notadamente na produção de metabólicos secundários que afetam a conservação pós-colheita. Lisboa (2006) relata o aumento na assimilação de CO₂ de plantas de arruda quando tratadas com o preparado *Cantharis* 4CH (4ª ordem de diluição centesimal hahnemaniana). Por outro lado, Batirola da Silva (2006) observou que plantas de margaridinha tratadas com *Sulphur* na dinamização 6CH apresentaram acréscimo na taxa fotossintética. Bonato et al. (2009) verificaram aumento substancial do teor de óleo essencial em plantas de menta tratadas com *Sulphur* nas

dinamizações 12, 24 e 30CH. Andrade (2000) verificou aumento de 77% do teor de cumarina em planta de chambá (*Justicia pectoralis*) tratadas com preparados em altas diluições de *Arnica montana* e *Sulphur*.

Os preparados em altas diluições têm efeito imediato persistente e não linear na rota metabólica das plantas, o que nos leva a pensar de sua aplicabilidade em tratamentos pós-colheita, podendo ser correlacionados com o grau de dinamização do preparado (BONATO e SILVA, 2003).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de tratamentos fitossanitários em altas diluições nos atributos indicadores da conservação pós-colheita de frutos do tomateiro.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho consistiu na condução de experimento a campo na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, EPAGRI, Lages, SC, no ciclo produtivo 2009/2010 e ensaio de conservação pós-colheita no laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da EPAGRI, com análises realizadas no laboratório de Fisiologia e Pós-colheita do Centro de Ciências Agroveterinárias, CAV da Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC, Lages, SC.

O experimento a campo foi conduzido com tratamentos em pulverizações nas plantas com os seguintes preparados: nosódios de tomateiro (*Solanum lycopersicum*) e de juá (*S. aculeatissimum*) nas dinamizações 12 e 24DH (12° e 24° ordem de diluição decimal hahnemaniana); preparados homeopáticos *Arnica montana* e *Sulphur* nas dinamizações 12 e 24DH; calda bordalesa a 0,3%, calda cúprica EEC a 50 ppm (vinagre de uva, sementes de linho e sulfato de cobre, de acordo com Meirelles e Rupp, 2005) e testemunha sem intervenção. As caldas foram consideradas como tratamentos padrões.

A dose dos preparados dispensada no pulverizador foi de 10 mL L⁻¹. As pulverizações foram semanais realizadas com pulverizador costal manual com capacidade de 5 L (Guarany®) até a plena cobertura foliar, iniciadas aos 27 dias após o transplante e estenderam-se até 7 dias antes da última colheita. Avaliações de pH e sólidos solúveis totais foram realizados a partir de cinco frutos inteiros e polpas em cada parcela referente a primeira colheita (aos 70 dias após o transplante). Nas avaliações dos frutos inteiros, os mesmos foram triturados e homogeneizados em liquidificador. Amostras de polpas foram retiradas com auxílio de utensílios individuais para cada tratamento.

No ensaio em laboratório, frutos de tomate não tratados foram obtidos do campo experimental da EPAGRI de Lages (SC), selecionados quanto a uniformidade de tamanho e coloração (verde na escala 1 (um) de acordo com CEAGESP, 2000) e transportados para o laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal. Os frutos passaram por desinfestação em solução de cloro ativo a 1,5% por 15 minutos. Após este período, os frutos foram lavados em água corrente oriunda de rede pública e em seguida em água deionizada e secos com papel toalha, para retirada de possíveis resíduos. O delineamento foi de blocos casualizados com quatro repetições, sendo que cada repetição foi composta por uma bandeja de plástico branca contendo dez frutos. Os tratamentos constituíram-se do preparado homeopático *Calcarea carbonica* nas dinamizações 6, 12 e 24CH (escala de diluição decimal hahnemaniana) em etanol a 5%, água deionizada e testemunha sem intervenção. Em cada tratamento, utilizou-se a dose de 100 mL do preparado para 1,5 L de água deionizada, ficando os frutos mergulhados por 30 minutos. Após este período, os frutos foram retirados com ajuda de um escorredor, a bandeja foi seca individualmente com papel toalha e os frutos repostos no mesmo recipiente. O armazenamento dos frutos ocorreu em condições ambiente, com temperaturas médias de 20 ± 5 °C, umidade relativa de 60 ± 5 % e intensidade luminosa de aproximadamente 10 horas em 410 lux e 14 horas em 0,01 lux.

Para ambos experimentos, os valores de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e pH foram determinados a partir de suco preparado com centrífuga (Britânia® mod. Turbo Juicer Prime). O teor de sólidos solúveis totais foi medido usando-se refratômetro digital (Atago® mod PR-201α) e o resultado expresso em graus brix. A acidez total foi determinada pela titulação de 10 ml de suco de tomate com 90 mL de NaOH 0,1 N até pH 8,2, usando-se titulador automático (Schott® mod. Tritoline Easy). A acidez total titulável foi expressa em percentagem, assumindo o ácido cítrico como ácido predominante no suco de tomate.

No ensaio em laboratório, as avaliações da perda de massa fresca e coloração da casca, foram realizadas aos 0, 3, 4, 6, 8, 10, 12 e 14 dias de armazenamento após aplicação dos tratamentos. A perda de massa ao longo do armazenamento foi expressa em porcentagem, calculada sobre o peso inicial ($P_{\text{inicial}} - P_{\text{final}} / P_{\text{inicial}} \times 100$), utilizando uma balança com precisão de 0,01 g (Bel Engineering® mod. Mark 500). A coloração da casca foi avaliada seguindo as Normas e Padrões de Classificação do Tomate da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP, 2000), com escala de 1 a 5, onde (1) Verde; (2) Salada; (3) Colorido; (4) Maduro; (5) Molho.

As avaliações de textura foram realizadas aos 14 dias de armazenamento quando 70% da testemunha atingiu nota de coloração 4 e 5 (CEAGESP, 2000). Os atributos de textura foram analisados com um texturômetro eletrônico (TAXT-plus® Mod.Stable Micro Systems), em termos de força para ruptura da epiderme, para a penetração na polpa e para a compressão do fruto inteiro. Para a quantificação da força para ruptura da epiderme e para a penetração na polpa, foi utilizada uma ponteira, modelo PS2, com 2 mm de diâmetro, sem remoção da epiderme, a qual foi introduzida na polpa a uma profundidade de 5 mm com velocidades pré-teste, teste e pós-teste de 10, 5 e 10 mm s⁻¹, respectivamente. A resistência do fruto a compressão foi determinada usando-se uma plataforma plana, modelo P/75, com 75 mm de diâmetro, que exerceu uma força de compressão até uma deformação de 3 mm na superfície do fruto.

As análises estatísticas foram conduzidas conforme o delineamento experimental de blocos casualizados, adotando-se modelo linear de análise de variância. Foram adotadas análises univariadas para todas as variáveis com exceção da perda de massa. As comparações entre os valores médios, de cada uma das variáveis nos diferentes tratamentos, foram efetuadas por meio do teste de Tukey. A variável perda de massa foi submetida a análise de variância multivariada. Aos valores da variável perda de massa foi adicionada a constante $3 \cdot 8^{-1}$, elevados a potência 2^{-1} e obtendo-se a seguir a função seno inversa (transformação arco-seno). Todas as transformações foram efetuadas conforme sugeridas pela análise descritiva dos dados. Os resultados são apresentados na escala original. Todas as análises foram executadas usando-se os procedimentos GLM (LITTEL et al., 1991) e MIXED (LITTEL et al., 2006) do software computacional SAS® (Versão 9.1). Para todos os testes efetuados foi considerado o nível mínimo de significância de 5%.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Preparados em altas diluições, em escala centesimal ou decimal, não interferiram na acidez dos frutos de tomate inteiros e nem de sua polpa, avaliados no estágio “maduro” (Tabela 7 e 8). A acidez é fator de reconhecida importância quando se analisa o nível de aceitação do produto no mercado (BORGUINI, 2006). Da mesma forma, a acidez é um fator de controle que regula muitas reações químicas e microbiológicas. Para o extrato de tomate, o pH indicado como ótimo é de 4,2 a 4,3, o qual impediria a proliferação de microrganismos e prolongaria o seu período de validade (SILVA e GIORDANO, 2000). Os valores de pH em nosso estudo foram semelhantes aos citados por Sobreira et al. (2010) e Liu et al. (2010). Da

mesma forma, a acidez dos frutos tratados com preparados em altas diluições foi semelhante aos de frutos de tomateiro cultivado em sistema orgânico de produção observados por Arbos et al. (2010). De acordo com Chitarra e Chitarra (1990), os ácidos orgânicos encontram-se dissolvidos nos vacúolos das células, tanto na forma livre, como combinada, formando sais, ésteres e glicosídeos. Em frutas, os ácidos orgânicos não só contribuem para a conservação como também para o sabor e aroma característico (BORGUINI, 2006).

Tabela 7. Acidez e teor de sólidos solúveis totais de frutos oriundos de plantas de tomateiro tratadas com preparados em altas diluições. Lages, EPAGRI, ciclo produtivo 2010.

Tratamentos	Tomate inteiro		Polpa do tomate	
	pH	SST (° Brix)	pH	SST (° Brix)
Nosódio de juá 12DH	4,08 ^{ns}	6,36 a	4,10 ^{ns}	6,20 a
Nosódio de juá 24DH	3,96	6,26 a	4,03	6,40 a
<i>Sulphur</i> 12DH	4,00	4,23 bc	4,02	4,03 c
Nosódio de tomateiro 12DH	3,99	4,10 bc	4,01	4,06 c
<i>Arnica montana</i> 12DH	4,04	4,00 bc	4,08	4,00 c
Nosódio de tomateiro 24DH	3,96	3,93 bc	3,98	3,93 c
<i>Sulphur</i> 24DH	3,97	3,90bc	3,97	4,00 c
<i>Arnica montana</i> 24DH	3,99	3,90 bc	4,01	3,97 c
Calda cúprica EEC (50 ppm)	4,06	4,50 b	4,08	4,66 b
Calda bordalesa (0,3%)	4,04	3,66 c	3,98	4,00 c
Sem intervenção	4,08	4,00 bc	4,02	4,06 c
C.V.%	2,64	8,91	1,83	4,02

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ^{ns} = Não significativo pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Além da acidez, o sabor do fruto tomate e da massa de tomate é determinado em grande parte pelo conteúdo de sólidos solúveis e de compostos voláteis (SOBREIRA et al. 2010). Os tratamentos com o nosódio de juá tiveram incremento no teor de sólidos solúveis nos frutos, chegando a 6,4 °Brix na dinamização 24DH. Convém ressaltar que, os valores de sólidos solúveis totais dos frutos tratados com o nosódio de juá nas dinamizações 12 e 24DH foram superiores aos observado por Sobreira et al. (2010) que obtiveram valor médio de 2,3 °Brix em 18 acessos de tomate tipo Salada (Tabela 7). Os valores de sólidos solúveis totais nos frutos não tratados foram equivalentes aos observados por Borguini (2006), que obteve valores entre 4 e 4,5 para frutos da cultivar Carmem. Também, segundo Jones e Scott (1984), a maior contribuição para o sabor e consequente aceitabilidade, é dada pela acidez e valores totais de açúcar encontrados nos frutos. Os frutos oriundos de plantas de tomateiros tratadas com nosódio de juá tem potencial de melhor palatabilidade e qualidade para industrialização, já que quanto maior o teor de SST (°Brix) maior será o rendimento a nível industrial (MONTEIRO et al. 2008). Martinez-Valverde et al. (2002) avaliaram nove cultivares de

tomate produzidos na Espanha, e registraram teores de sólidos solúveis totais entre 4 e 7,5 °Brix. Apesar de Takeota et al. (1994) considerarem que o teor de sólidos solúveis totais para diversas cultivares de tomate pode variar entre 5 e 7 °Brix., as matérias primas recebidas pelas industriais no Brasil tem apresentados teores em torno de 4,5 °Brix (BORGUINI, 2002). Portanto, o tratamento com juá em alta diluição possibilita melhoria na qualidade da matéria prima a ser industrializada ou mesmo destinado ao consumo in natura.

Tabela 8. Conservação pós-colheita de frutos de tomate tratados com preparados em altas diluições de *Calcareo carbonica*. Lages, EPAGRI, 2010.

Tratamentos	Atributos químicos ¹			Atributos de firmeza (N)		
	SST	ATT	pH	Casca ²	Polpa ³	Compressão ⁴
<i>Calcareo carbonica</i> 6CH	4,15 ^{ns}	0,40 ^{ns}	4,12 ^{ns}	6,25 ^{ns}	1,05 ^{ns}	8,33 ^{ns}
<i>Calcareo carbonica</i> 12CH	3,97	0,38	4,55	6,22	1,11	8,52
<i>Calcareo carbonica</i> 24CH	4,12	0,43	4,04	6,16	1,15	8,23
Água deionizada	4,17	0,39	4,21	6,09	0,90	8,68
Sem intervenção	4,30	0,39	4,10	6,21	0,76	9,06
C.V.%	5,39	8,06	7,12	6,52	37,81	9,70

^{ns} = Não significativo pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ¹ = SST = Sólidos solúveis totais expresso em °Brix, ATT = Acidez total titulável expressa em percentual de ácido cítrico. ² = Força para ruptura da casca. ³ = Força para penetração da polpa. ⁴ = Resistência do fruto a compressão.

Nos ensaios pós-colheita, observou-se que os atributos de acidez e sólidos solúveis não foram afetados pelos tratamentos com os preparados em altas diluições de *Calcareo carbonica* em comparação a testemunha. Frutos de tomate tratados com *Calcareo carbonica* apresentaram valores médios de acidez e de ácido cítrico de 4,2 e 0,4%, respectivamente (Tabela 8). O preparado *Calcareo carbonica* é citado pelo efeito sobre a fisiologia do cálcio (VIJNOVSKY, 1980). Plantas com distúrbio no metabolismo de cálcio e da relação fósforo-cálcio poderiam ser equilibradas com o uso de do preparado *Calcareo carbonica* (CASALI et al. 2009). O preparado *Calcareo carbonica* é citado também pelo efeito nos polifenóis de plantas medicinais, como o observado por Fonseca et al. (2006) que verificou incremento do teor de tanino em plantas de couve-cravinho (*Porophyllum ruderale*) com a aplicação única de *Calcareo carbonica* 4CH.

Chiumarelli e Ferreira (2006) estudando tratamento pós-colheita de tomate com coberturas comestíveis obtiveram resultados semelhantes aos nossos em relação a acidez e o teor de sólidos solúveis, entre 3,88 a 4,30 de pH e 4,22 a 4,53 de °Brix. Estes índices são semelhantes aos encontrados por Cardoso et al. (2006) que também estudou a cultivar ‘Santa Cruz Kada’ e obteve valor médio de pH de 4,35 com 3,95 de °Brix. Caliman (2003), por outro

lado, obteve 0,30% de ácido cítrico em frutos de tomate cultivados a campo e em ambiente protegido, índices inferiores ao nosso estudo.

Tabela 9. Perda de massa de frutos submetidos a tratamento pós-colheita com preparados em altas diluições. Lages, EPAGRI, 2010.

Tratamentos	Perda de massa fresca (% por fruto)						
	*3	4	6	8	10	12	14
<i>Calcareo carbonica</i> 6CH	1,4 ^{ns}	2,2 ^{ns}	3,4 ^{ns}	4,0 ^{ns}	7,0 ^{ns}	7,7 ^{ns}	8,4 ^{ns}
<i>Calcareo carbonica</i> 12CH	1,4	3,5	6,3	7,4	8,1	8,8	9,5
<i>Calcareo carbonica</i> 24CH	1,3	1,9	3,0	3,6	7,6	11,2	8,3
Água deionizada	1,4	2,0	3,2	3,6	5,3	5,8	6,5
Sem intervenção	1,7	2,3	3,3	3,7	4,8	5,5	6,0

*Dias após a instalação do experimento. ^{ns} = Não significativo pelo teste de de Tukey ($p \leq 0,05$).

A perda de firmeza da polpa é uma característica comum que ocorre durante o amadurecimento dos frutos e é muito importante do ponto de vista econômico, já que afeta a qualidade e a resistência dos produtos ao transporte e apodrecimento (AWAD, 1993). A firmeza dos frutos avaliada pela força necessária para romper a casca e polpa e resistência a compressão não foram afetadas pelos tratamentos com *Calcareo carbonica* (Tabela 8). A alteração na firmeza da polpa pode ser atribuída a dois processos: a perda excessiva de água dos tecidos, que causa diminuição da pressão de turgor, comum em situação de armazenamento em baixa umidade relativa do ar e as modificações observadas na lamela média e parede celular, principalmente devido a atividade enzimática (KLUGE et al. 1997). Os resultados de perda de massa fresca não diferiram entre os tratamentos (Tabela 9) e foram semelhantes aos encontrados por Chiumarelli e Ferreira (2006), avaliando coberturas comestíveis na pós-colheita do tomate. Estes autores observaram percentuais de perda de massa entre 0,48 e 1,10 no terceiro dia, e 1,61 e 4,05 no nono dia após submetidos aos tratamentos com cera e fécula de mandioca. Por outro lado, os valores de perda de massa fresca no décimo dia após a aplicação dos tratamentos (Tabela 9) foram superiores aos observados por Andreuccetti et al. (2007). Esses autores obtiveram em média 3% de perda de massa fresca em tomates armazenados em temperatura de 12,5 e 20 °C e com uso de etileno, enquanto que no presente trabalho foi entre 4,8 e 8,1% (Tabela 9). Isso indica que a atividade de etileno na promoção de alterações metabólicas dos tecidos vegetais dos frutos de tomate não foi afetada pelos preparados em altas diluições.

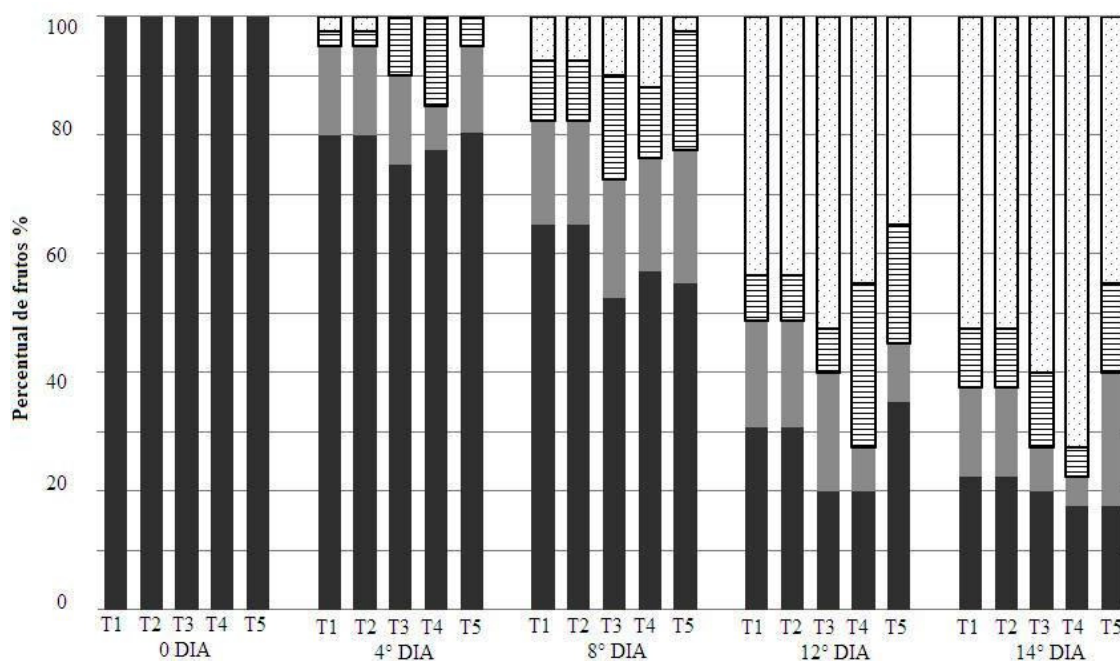


Figura 1. Maturação de frutos de tomateiro submetidos a tratamento com preparados em altas diluições de *Calcareia carbonica*. Lages, EPAGRI, 2010. T1 = *Calcareia carbonica* 12CH; T2 = Sem intervenção; T3 = Água deionizada; T4 = *Calcareia carbonica* 6CH; T5 = *Calcareia carbonica* 24CH. ■ Verde (escala 1); ■ Salada e Colorido (escala 2 e 3); ▨ Maduro (escala 4); ▩ Molho (escala 5) (CEAGESP, 2000).

A maturação de frutos de tomateiro não foi afetada pelos tratamentos pós-colheita de altas diluições de *Calcareia carbonica* até o 14º dia de armazenamento (Figura 1). Entretanto, *Calcareia carbonica* na dinamização 24CH parece ter retardado a proporção de frutos para molho, apresentando maior percentual de frutos do tipo salad e colorido cerca de 25% (Figura 1). O preparado em alta diluição de *Calcareia carbonica* 24CH pode ter diminuído a produção de etileno dos frutos fazendo com que este demorassem mais tempo para chegar ao tipo maduro e molho. A cor é o atributo de qualidade que serve de indicativo direto para o consumidor. Os consumidores que preferem frutos de tomate do tipo salad e colorido, mas não do tipo molho seriam melhor atendidos com processos que retardasse o amadurecimento, mas permitissem cor próxima ao vermelho. Por outro lado, a proporção de frutos verdes aproxima-se em todos os tratamentos a 20% no final deste período. Ao contrário, *Calcareia carbonica* na dinamização 6CH parece ter acelerado o amadurecimento dos frutos tratados pós-colheita com este preparado. Tomates do tipo molho são perecíveis e muito suscetíveis a danos durante a comercialização. Portanto, não resistentes ao rigor do sistema de manuseio pós-colheita (MOURA et al., 1999). Após a colheita de frutos climatéricos, a respiração torna-se o seu principal processo fisiológico. Neste período, os frutos passam a utilizar suas próprias reservas para continuar o seu desenvolvimento; porém, a energia liberada pela respiração pode ser utilizada, em alguns casos, para continuar a síntese de pigmentos, enzimas e outros

materiais de estrutura molecular elaborada (CHITARRA e CHITARRA, 1990). Neste sentido, o preparado *Calcareia carbonica* 6CH parece ter acelerado a respiração ou favorecido a assimilação da energia liberada na respiração para a síntese de pigmentos, antecipando o amadurecimento dos frutos. Este resultado, aparentemente contrastante entre dois níveis de dinamização (6 e 24CH) para o mesmo preparado tem sido frequentemente observada em preparados em altas diluições como os relatos de Bonato et al. (2009) e Casa et al. (2007).

5 DESENVOLVIMENTO MICELIAL DE *Alternaria solani* SUBMETIDO A PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES

5.1 INTRODUÇÃO

A pinta-preta, causada por *Alternaria solani* (Ellis & G. Martin) L.R. Jones & Grout, é uma das mais importantes e frequentes doenças da cultura do tomateiro no Brasil. A doença apresenta alto potencial destrutivo, incidindo sobre folhas, hastes, pecíolos e frutos, causando elevados prejuízos econômicos (TOLEDO, 2009). O agente causador, *A. solani*, sobrevive em restos culturais e infecta outras hortaliças da família das solanáceas, como a batata e a berinjela.

O reduzido número de cultivares de tomate com resistência genética a pinta-preta, associado ao alto custo de sementes das variedades convencionalmente cultivadas, tem requerido medidas de controle basicamente com produtos químicos (VALE et al., 2000). O uso indiscriminado de substâncias de origem sintética, utilizadas para o controle de pragas e doenças do tomateiro, afeta o meio ambiente, a saúde do agricultor e do consumidor por serem tóxicas e residuais (ALMEIDA et al., 2009). Dados apresentados pela ANVISA (2009), através do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos, demonstraram que mais de 30% das amostras de tomate comercial analisadas apresentaram resíduos de agrotóxicos acima do nível permitido.

Diante destes fatos, torna-se necessário o desenvolvimento de novas estratégias para o manejo de doenças do tomateiro, que não contaminem os alimentos produzidos e o meio ambiente e tenham viabilidade econômica junto aos agricultores (STANGARLIN et al., 1999). A homeopatia, terapia com o uso de substâncias em altas diluições, é capaz de atender tal demanda e permitir que a comunidade rural se aproprie do conhecimento, por ser simples e de baixo custo (BOFF, 2008). Na agricultura orgânica, o uso de preparados em altas diluições tem respaldo legal pela Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, e Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007, sendo recomendada tanto para o manejo fitossanitário como para o re-equilíbrio fisiológico das plantas (BRASIL, 2008).

A utilização de preparados em altas diluições, na agricultura, já tem mostrado resultados promissores no controle de patógenos. Sinha e Singh (1983) verificaram que o

preparado *Sulphur* na dinamização 200CH inibiu em 100% o crescimento do fungo *Aspergillus parasiticus*. Verma et al. (1969) observaram redução de 50% do vírus do mosaico em folhas de tabaco tratadas com *Lachesis* 200CH e *Chimaphila* 200CH. Kumar e Kumar (1980), aplicando *Spigelia* 30CH, *Sulphur* 30 e 200CH e *Teucrium* 200CH em *Alternaria alternata*, *Curvularia pallescens* e *Drechslera australiensis*, observaram inibição do crescimento e da germinação dos esporos desses fungos. No cultivo do tomateiro, Toledo (2009) obteve redução na severidade de pinta-preta (*A. solani*) com o uso de *Ferrum sulphuricum* nas dinamizações 12 e 30CH. A escolha dos preparados em altas diluições para o estudo de sua aplicação no manejo de doenças em plantas pode ser baseado em analogias com matérias médicas homeopáticas e nas várias dinamizações de uso. Entretanto, ao iniciar trabalhos em determinados patossistemas, estudos em condições controladas possibilitariam indicar com mais rapidez os melhores tratamentos a serem levados a campo entre um grande número de possíveis combinações.

O objetivo deste trabalho foi avaliar *in vitro* meios de cultivo e métodos de aplicação dos preparados em altas diluições de *Arsenicum album*, *Nitricum acidum* e *Staphysagria* sobre o crescimento micelial do fungo *A. solani*.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nos laboratórios de Homeopatia e Saúde Vegetal e de Biotecnologia da Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, EPAGRI, Lages, SC, em 2009.

O estudo consistiu de doze bioensaios combinados entre três preparados, dois meios de cultivo e dois métodos de exposição. Cada um dos doze ensaios foi repetido três vezes. Os preparados utilizados foram *Arsenicum album*, *Nitricum acidum*, *Staphysagria* nas dinamizações 6, 12, 25, 30, 50, 60, 80 e 100 CH (escala de diluição centesimal hahnemaniana). Os métodos de exposição ao fungo foram pela aplicação sobre o disco de micélio (1) e incorporado ao meio de cultura com o disco do micélio em contato na superfície do meio (2). Cada método de contato foi estudado nos meios de cultura BDA enriquecido com V8® (batata+dextrose+água e suco de vegetais V8®) (1) e BDA (batata+dextrose+água) (2).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com cinco repetições. As parcelas experimentais foram compostas por uma placa de Petri de nove cm de diâmetro, contendo 20 mL de meio de cultura e um disco de 0,7 cm de diâmetro de micélio retirado de

colônias do fungo *A. solani* com 10 dias de idade. O disco da colônia com meio foi disposto no centro da placa.

O isolado do fungo *A. solani*, utilizado para os ensaios, foi obtido da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA/CNPH, Brasília, DF, o qual foi recuperado através de repicagem para placas de Petri contendo 20 mL de meio BDA (batata+dextrose+ágar), seguido de nova repicagem para tubos de ensaio também com meio BDA (estoque). O isolado foi incubado a temperatura de 22 ± 2 °C com luminosidade difusa, e transferido para placas de Petri com meio BDA para multiplicação e condução dos ensaios.

A escolha dos preparados em altas diluições foi realizada tomando-se por base as informações sobre o potencial descrito em literatura pertinente ao controle de doenças e por analogia a matéria médica homeopática (VIJNOVSKY, 1980). Segundo Casali et al. (2009), *Arsenicum album* causa inibição na germinação de esporos de fungos. Os meus autores recomendam o uso do preparado *Staphysagria* em plantas com escamações visíveis e em plantas submetidas a desbastes de ramificações. *Nitricum acidum* pode ser utilizado no controle de cercosporiose (BONATO, 2009). Água esterilizada e sem intervenção foram consideradas as testemunhas. Preparados em altas diluições foram obtidos de acordo com a metodologia descrita na Farmacopéia Homeopática Brasileira (1997) e elevados até a dinamização desejada. As matrizes (dinamizações básicas) foram adquiridas de farmácias homeopáticas no município de Lages, SC. As preparações homeopáticas foram realizadas, tomando-se inicialmente uma parte da matriz na dinamização 5CH em 99 partes de álcool 5% e sucussionadas com auxílio do braço mecânico (Autic®, Mod. Denise 10-50), resultando a dinamização 6CH. A dinamização 7CH foi obtida, tomando-se uma parte do preparado na dinamização anterior (6CH) e diluindo em 99 partes de álcool, procedendo-se após 100 sucussões. E assim sucessivamente até a dinamização de dispensa (uso) 6, 12, 25, 30, 50, 60, 80 e 100CH. A dose utilizada nos tratamentos foi de 100 µL por placa no método de aplicação sobre o disco de micélio (1) e 200 µL por placa no método de incorporação do tratamento ao meio de cultura (2). A incorporação foi realizada no esfriamento do meio, antes da solidificação, a uma temperatura próxima a 40 °C.

As placas foram vedadas com Parafilm® e mantidas em câmara incubadora em temperatura 22 ± 2 °C e fotoperíodo de 16 horas de luz e 8 horas de escuro. Os procedimentos de laboratório foram em base a Dhingra e Sinclair (1985).

O efeito dos preparados em altas diluições sobre o desenvolvimento do fungo *A. solani* foi avaliado conforme metodologia descrita por Stangarlin et al. (1999), pelas medições

diárias do diâmetro das colônias (média de duas medidas diametralmente opostas), iniciando-se 24 horas após a instalação do ensaio e estenderam-se até o décimo dia.

As análises estatísticas foram conduzidas conforme o delineamento experimental inteiramente casualizado, adotando-se modelo linear de análise de variância. As comparações entre os valores médios da variável nos diferentes tratamentos foram efetuadas por meio do teste de Tukey. Os dados foram analisados no conjunto das três repetições por ensaio e dos tempos avaliados. Para atenderem-se as pressuposições teóricas dos testes, aos valores da variável foi adicionada a constante um e a seguir extraído o logaritmo natural (transformação logarítmica). A transformação adotada foi de acordo com o sugerido pela análise descritiva dos dados; porém, os resultados são apresentados na escala original. Todas as análises foram realizadas utilizando-se os procedimentos GLM e MIXED (LITTEL et al., 2006) do software computacional SAS® (Versão 9.1). Para todos os testes efetuados foi considerado o nível mínimo de significância de 5%.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento da colônia micelial de *Alternaria solani*, agente causal da pinta-preta do tomateiro, foi afetado pelo nível de dinamização (ordem de diluição centesimal hahnemanniana) nos três preparados em altas diluições de *Arsenicum album*, *Nitricum acidum* e *Staphysagria* (Tabela 10, 11, e 12).

O preparado *Arsenicum album* na dinamização 80CH, aplicado sobre o disco de micélio, inibiu o crescimento da colônia do fungo repicado nos dois meios de cultura (BDA e BDA+V8®) (Tabela 10). *Arsenicum album* 60CH incorporado ao meio BDA enriquecido com V8® também proporcionou colônias menores em relação a testemunha sem aplicação. Esse efeito se manteve no crescimento em meio BDA, quando o preparado *Arsenicum album* 60CH foi aplicado sobre o meio. A dinamização 12CH do preparado *Arsenicum album* estimulou o crescimento micelial de *A. solani* em meio BDA+V8® aplicado sobre a colônia, mas em meio BDA no mesmo método de aplicação reduziu o crescimento em relação a testemunha sem intervenção. O aumento da dinamização do preparado *Arsenicum album* não resultou no efeito linear sobre o crescimento de micélio de *A. solani*. Esta tendência de efeito não linear tem sido verificada por outros autores com o uso de preparados em altas diluições no cultivo de plantas. Bonato et al. (2009) constataram aumento significativo na altura de plantas de hortelã (*Mentha arvensis*) tratadas com preparado em alta diluição de *Arsenicum album* nas dinamizações 6, 12, 24 e 30CH. Porém, na dinamização 24CH, o incremento de

massa fresca foi 45% ao passo que na 30CH, apenas 21%. Betti et al. (2007) estudando o preparado *Arsenicum album* em sementes de trigo previamente estressadas com As_2O_3 , observaram aumento na germinação de sementes tratadas com as dinamizações 40, 42 e 45DH (ordem de diluição decimal hahnemaniana), mas inibindo a germinação na 35DH. Segundo a matéria médica homeopática, o preparado *Arsenicum album* em humanos tem efeito sobre mucosas inflamadas e de pouco exsudato, mas que provoca grande irritação (VIJNOVSKY, 1980). Por analogia, isto sugere que plantas intoxicadas com agrotóxicos sintéticos com aparência de fitotoxidez (queima externa), muito comum nos cultivos convencionais de tomateiro, poderiam ser equilibradas com o uso do preparado *Arsenicum album* (BONATO, 2009).

Tabela 10. Crescimento micelial da colônia de *Alternaria solani* submetida a preparados em altas diluições de *Arsenicum album*. Lages, EPAGRI, 2009.

Preparados em alta diluição	Diâmetro da colônia (cm)			
	Aplicação do preparado			
	BDA+V8®*		BDA*	
	Sobre o disco	Incorporado	Sobre o disco	Incorporado
<i>Arsenicum album</i> 6CH	3,73 abc	3,64 ab	1,95 cd	3,35 a
<i>Arsenicum album</i> 12CH	4,03 a	3,66 ab	2,01 c	2,58 cd
<i>Arsenicum album</i> 25CH	3,84 ab	3,61 ab	1,97 cd	2,87 bc
<i>Arsenicum album</i> 30CH	3,87 ab	3,76 a	2,26 bc	3,01 b
<i>Arsenicum album</i> 50CH	3,74 abc	3,79 a	2,06 c	2,76 bcd
<i>Arsenicum album</i> 60CH	3,94 ab	3,52 b	1,98 cd	2,98 b
<i>Arsenicum album</i> 80CH	3,49 c	3,66 ab	1,71 d	2,84 bcd
<i>Arsenicum album</i> 100CH	3,93 ab	3,75 a	2,10 c	2,94 b
Água esterilizada	3,69 abc	3,67 ab	2,77 a	2,99 b
Sem intervenção	3,63 bc	3,79 a	2,55 ab	2,56 d
C.V. (%)	12,42	8,41	7,46	16,18

Dados provenientes de três ensaios repetidos para cada um dos quatro métodos. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) *Meio de cultura BDA = batata+dextrose+água e V8® (suco de vegetais).

Nitricum acidum, nas maiores dinamizações estudadas, inibiu o crescimento micelial de *A. solani*, avaliado pelo tamanho da colônia, em meio de cultura BDA base com o método de contato com fungo na superfície (Tabela 11). Por outro lado, discos de micélio de *A. solani* repicados em meio BDA enriquecido com V8®, que tiveram contato direto com o preparado *Nitricum acidum* 30CH, formaram colônias maiores em relação aos discos sem intervenção. Isto diverge dos resultados obtidos por Saxena et al. (1987), que observaram a inibição com *Nitricum acidum* na dinamização 200CH em 22 gêneros de fungos associados a sementes de quiabo. Segundo Casali et al. (2009), o preparado *Nitricum acidum* seria indicado também

para tratar plantas de tomateiro com rachaduras e ulcerações nos frutos, nas flores e no caule que agravam com o frio e com tendência a deterioração rápida. Entretanto, pode-se constatar que a dinamização não resulta em efeito linear, devendo ser verificada a que melhor responde nos estudos a campo.

Tabela 11. Crescimento micelial da colônia de *Alternaria solani* submetida a preparados em altas diluições de *Nitricum acidum*. Lages, EPAGRI, 2009.

Preparados em alta diluição	Diâmetro da colônia (cm)			
	Aplicação do preparado			
	BDA+V8®*		BDA*	
	Sobre o disco	Incorporado	Sobre o disco	Incorporado
<i>Nitricum acidum</i> 6CH	4,40 abc	3,43 ab	1,13 ef	2,88 abc
<i>Nitricum acidum</i> 12CH	4,49 ab	3,24 b	1,27 cd	3,16 a
<i>Nitricum acidum</i> 25CH	4,17 bc	3,32 ab	1,30 c	2,96 abc
<i>Nitricum acidum</i> 30CH	4,72 a	3,23 b	1,17 ef	2,79 bc
<i>Nitricum acidum</i> 50CH	4,26 bc	3,25 b	1,13 ef	3,04 ab
<i>Nitricum acidum</i> 60CH	4,33 abc	3,58 a	1,20 de	3,14 a
<i>Nitricum acidum</i> 80CH	4,45 abc	3,44 ab	1,10 f	3,07 ab
<i>Nitricum acidum</i> 100CH	4,08 c	3,46 ab	1,12 f	2,69 c
Água esterilizada	4,43 abc	3,43 ab	3,42 a	2,81 bc
Sem intervenção	4,25 bc	3,44 ab	2,88 b	2,87 abc
C.V.(%)	11,45	11,51	10,42	16,64

Dados provenientes de três ensaios repetidos para cada um dos quatro métodos. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) *Meio de cultura BDA = batata+dextrose+água e V8® (suco de vegetais).

Discos de micélio de *A. solani* repicados em meio BDA que tiveram contato direto com o preparado em alta diluição de *Staphysagria* em todas dinamizações testadas mostraram colônias de diâmetro menor em relação as testemunhas com água esterilizada e sem nenhuma intervenção (Tabela 12). O preparado *Staphysagria* 6, 12, 25, 50, 60 e 80CH quando incorporados ao meio BDA causou efeito negativo do crescimento da colônia de *A. solani* quando comparado com as colônias que não receberam nenhuma intervenção. Esse efeito não foi observado nas colônias cultivadas em meio BDA enriquecido com V8®. Por outro lado, o preparado *Staphysagria* na dinamização 80CH quando incorporado ao meio BDA+V8® estimulou o crescimento da colônia do fungo. Todas as colônias de *A. solani* repicados em meio somente com BDA que receberam diretamente o preparado *Staphysagria* nas dinamizações avaliadas foram menores em relação a aquelas que receberam água esterilizada e aquelas que não tiveram intervenção. Da mesma forma, Toledo (2009) observou redução no crescimento micelial de *A. solani* submetido ao preparado *Staphysagria*, porém na dinamização 100CH e quando comparando com os controles água destilada e solução hidroalcoólica. De fato, considerando a indicação da matéria médica homeopática, para o

tratamento de tecidos dilacerados e eczemas no corpo, *Staphysagria* poderia ser usada no controle de manchas nas folhas e frutos do tomateiro (VIJNOVSKY, 1980). De modo semelhante, Rolim et al. (2001) observaram que *Staphysagria* 100CH em pulverizações reduziu a incidência de oídio, *Podosphaera leucotricha*, doença que incide sobre a epiderme das folhas.

Tabela 12. Crescimento micelial da colônia de *Alternaria solani* submetida a preparados em altas diluições de *Staphysagria*. Lages, EPAGRI, 2009.

Preparados em alta diluição	Diâmetro da colônia (cm)			
	Aplicação do preparado			
	BDA+V8®*		BDA*	
	Sobre o disco	Incorporado	Sobre o disco	Incorporado
<i>Staphysagria</i> 6CH	4,05 a	3,66 ab	1,64 c	2,27 def
<i>Staphysagria</i> 12CH	3,89 ab	3,35 c	1,68 bc	2,35 cdef
<i>Staphysagria</i> 25CH	3,62 b	3,55 abc	1,73 bc	2,19 f
<i>Staphysagria</i> 30CH	4,04 a	3,69 ab	1,63 c	2,93 a
<i>Staphysagria</i> 50CH	4,03 a	3,40 bc	1,72 bc	2,52 cd
<i>Staphysagria</i> 60CH	3,84 ab	3,62 abc	1,59 c	2,44 cdef
<i>Staphysagria</i> 80CH	3,77 ab	3,76 a	1,71 bc	2,48 cde
<i>Staphysagria</i> 100CH	4,06 a	3,61 abc	1,96 b	2,60 bc
Água esterilizada	3,82 ab	3,41 bc	2,98 a	2,24 ef
Sem intervenção	3,87 ab	3,46 bc	2,68 a	2,86 ab
C.V.(%)	12,10	11,20	21,03	17,89

Dados provenientes de três ensaios repetidos para cada um dos quatro métodos. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) *Meio de cultura BDA = batata+dextrose+água e V8® (suco de vegetais).

O meio de cultura BDA enriquecido com V8® proporcionou maior crescimento das colônias de *A. solani* em relação ao meio BDA, nas diferentes combinações dos preparados em altas diluições e método de exposição do tratamento ao fungo (Tabela 10, 11 e 12). O efeito inibidor em meio BDA parece ter sido mais evidenciado quando os preparados foram aplicados sobre o disco de micélio, do que quando estes preparados foram incorporados ao meio. O método de exposição parece também interferir sobre o desenvolvimento do fungo *A. solani* em ambos os meios de cultura, BDA ou BDA enriquecido com V8®, com maior evidência nos preparados *Nitricum acidum* e *Staphysagria*.

O efeito não linear do aumento da dinamização dos preparados em altas diluições confere com os relatos de Casa et al. (2007), estudando o acúmulo de biomassa de plantas de vimeiro (*Salix viminalis*). Tal comportamento pode estar relacionado com os movimentos rítmicos existentes na natureza (BONATO et al., 2009). Outra hipótese, baseado em dados experimentais, é de que tal comportamento é devido a sincronicidade entre os sintomas que os

preparados em altas diluições provocam com aqueles do organismo a ser tratado, ou seja, a cura pelo efeito semelhante, o primeiro princípio da Homeopatia (VITHOULKAS, 1997; BONATO, 2007).

Os preparados *Arsenicum album*, *Nitricum acidum* e *Staphysagria* têm potencial de redução de infecção de *A. solani* em tomateiro, uma vez que inibe o crescimento micelial do fungo que é a principal estrutura de colonização no tecido do hospedeiro. O uso das melhores dinamizações aqui indicadas, respectivas aos preparados, combinadas com frequência de aplicação, constituem-se em etapa subsequente fundamental para a validação nas condições de cultivo de tomateiro sensível a ocorrência a pinta-preta. Em geral, os dados sugere ainda que em estudos *in vitro* com fungos os meios de cultura com composição básica são mais adequados para o “screening” de preparados em altas diluições e suas dinamizações.

6 CONCLUSÕES GERAIS

Staphysagria 12CH e *Arnica montana* 12DH proporcionam aumento na produção de frutos de tomateiro, a campo.

Sulphur 12CH reduz os danos causados por broca pequena em frutos de tomateiro.

Nosódio de tomateiro 12 e 24DH suprime a incidência de septoriose em cultivo protegido.

Preparados em altas diluições reduzem os danos causados por *Agathomerus sellatus*, tanto na fase larval quanto na fase adulta e interferem na ocorrência de outros insetos na cultura do tomateiro.

Nosódios de juá (*S. aculeatissimum*) 12 e 24DH aumentam o teor de SST (° Brix) em frutos de tomateiro tratado a campo.

Calcarea carbonica em tratamento pós-colheita não interfere nos atributos químicos e físicos de frutos de tomateiro, embora a dinamização 24CH retarde a desintegração dos frutos.

Meios de cultura com composição básica são mais adequados para o “screening” de preparados em altas diluições e suas dinamizações, em estudos *in vitro* com fungos.

A aplicação dos preparados em altas diluições sobre a colônia do fungo é o método de mais adequado para estudos *in vitro*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. A. de. **Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho**. 2003. 55p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

ALMEIDA, A. A. de. et al. Tratamentos homeopáticos e densidade populacional de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) Lepidoptera: Noctuidae em plantas de milho no campo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo** v.2, n.2, p.1-8. 2003.

ALMEIDA, V. E. S. de; CARNEIRO, F. F.; VILELA, N. J. Agrotóxicos em hortaliças: segurança alimentar, riscos socioambientais e políticas para promoção da saúde. **Tempus, Actas em Saúde Coletiva** v.4, n.4, p.84-89. 2009.

ALMEIDA, M. A. Z. et al. Efeito de homeopatias no crescimento e na produção de óleo essencial em manjerição (*Ocimum basilicum* L.). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 3, Campinas do Sul – RS, **Anais** ...Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 96-99.

ALZUGARY, D.; ALZUGARY, C. **Trate-se pela homeopatia**. São Paulo: Três, 1989. 34 p.

ANDRADE, F. M. C. de. **Homeopatia no crescimento e produção de cumarina em chumbá *Justicia pectoralis* Jacq.** 2000. 124 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

ANDREUCCETTI, C. et al. Qualidade pós-colheita de frutos de tomate cv. Andréa tratados com etileno. **Horticultura Brasileira** v.25, p122-126. 2007.

ANVISA. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos – PARA. 2009. Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/home/agrotoxicotoxicologia> Acesso em: 02 ago. 2010.

ARAGÃO, C. A. **Tricomas foliares associados a resistência ao acaro rajado *tetranychus urticae* Koch. em linhagens de tomateiro com alto teor de 2-tridecanona no folíolos**. 1998 69p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Lavras. Lavras.

ARBOS, K. A. et al. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** v.30, p.215-220. 2010.

ARMOND, C. **Crescimento e marcadores químicos em plantas de *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) tratadas com homeopatia.** 2003. 127p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

ARRUDA, V. M. et al. **Homeopatia tri-una na agronomia: as propostas de Roberto Costa e algumas relações com os agrossistemas.** Viçosa, 2005. Ed. Suprema Gráfica e Editora. 119 p.

ASSIS, O. et al. **Manual de Olericultura Orgânica.** Curitiba. EMATER SEAB. 2007.128p.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos.** São Paulo: Nobel. 1993. 114p.

BAIOCCO, T. M. et al. 2008. Efeito da homeopatia *Staphysagria* na incidência de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Sternorhyncha: Aphididae em couve. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48. 2008, Maringá. **Anais...** Maringá: ABH, 1998. CD-ROM.

BALBI-PEÑA, M. I. **Efeito do extrato do rizoma de *Curcuma longa* e solução de curcumina em *Alternaria solani* e controle da pinta preta em tomateiro.** 2005. 44p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon.

BAROLLO, C. R. **Homeopatia: ciência médica e arte de curar.** 1 ed. São Paulo, SP: Robe, 1996. 71 p.

BATIROLA DA SILVA, R. T. **Interpretação matemático-física dos efeitos de ultradiluições em *Sphagnetica trilobata* (L.) Pruski.** 2006. 127p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

BAVARESCO, A.; PILATI, G. Ocorrência de *Agathomerus sellatus* em tomateiro no Planalto Norte Catarinense. **Agropecuária Catarinense** v.18, n.3, p.95-97. 2005.

BETTI, L. et al. Effects of homeopathic dilutions on plants and the potencial use of homeopathy on plant diseases. **Fitopatologia Brasileira** v.32(Suplemento), p.75-79. 2007.

BOFF, P. (Coord.). **Agropecuária saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas a terapêutica não residual**. Lages: EPAGRI/UEDESC, 2008. 80p.

BONATO, C. M. (Coord.). 2009. **Homeopatia na agricultura**. Maringá: Grupo de Estudos de Homeopatia na Agricultura Alternativa da Universidade Estadual de Maringá – UEM, 2009. 40p.

BONATO, C. M. Homeopatia em modelos vegetais. **Cultura homeopática**, n.21, p.24-28, 2007.

BONATO, C. M.; PROENÇA, G. T.; REIS, B. Homeopathic drugs *Arsenicum album* and *Sulphur* affect the growth and essential oil content in mint (*Mentha arvensis* L.). **Acta Scientiarum. Agronomy** v.31, p.101-105. 2009.

BONATO, C.M.; SILVA, E.P. Effect of the homeopathic solution Sulphur on the growth and productivity of radish. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.25, n.2, p. 259-263. 2003.

BONATO, C. M. Mecanismo de atuação da homeopatia em plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5, 2004, Toledo - PR, **Anais ...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 17-44.

BORGUINI, R. G. **Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor**. 2002. 110p. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba.

BORGUINI, R. G. **Avaliação do potencial antioxidante e de algumas características físico-químicas do tomate (*Lycopersicon esculentum*) orgânico em comparação ao convencional**. 2006. 161p. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. São Paulo.

BRASIL. Instrução Normativa N°64 de 18 de dezembro de 2008. Aprova o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. Diário da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 de dezembro de 2008 – Seção I, p21.

BRUNINI, C. (Coord.). **Homeopatia princípios e doutrina II**. São Paulo: Typus, 1999. 160p.

CALIMAN, F. R. B. 2003. **Produção e qualidade de frutos de genótipos de tomateiro em ambiente protegido e no campo**. 2003. 72p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia. Enfoque Científico e estratégico para Apoiar o Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2002, 48p.

CARDOSO, S. C. et al. Qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia. **Bragantia: revista de ciencias agronômicas** v.65, n.2, p.269-274. 2006.

CARILLO JÚNIOR, R. O que é homeopatia. In: -. **Homeopatia, medicina interna e terapêutica**. São Paulo: Santos, 2000.

CARLINI, E. A. et al. Efeito hipnótico de medicação homeopática e do placebo. Avaliação pela técnica de duplo-cego e cruzamento. **Revista da Associação Médica Brasileira** v.33, n.5-6, p.83-88. 1987.

CARVALHO, L.M.; CASALI, V.W.D.; CECON, P.R.; SOUZA, M.A.; LISBOA, S.P. Efeito de potencias decimais da homeopatia *Arnica montana* sobre plantas de Artemísia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.6, p. 46-50, 2003.

CARVALHO, L. M. **Disponibilidade de água, irradiância, e homeopatia no crescimento e teor de partenólídeo em artemísia**. 2001. 139p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CASA, J. **Manejo ecológico de pragas e doenças do vimeiro**. 2005. 61p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages.

CASA, J. **Controle fitossanitário no cultivo do tomateiro nos sistemas orgânico e biodinâmico de produção**. 2008. 81p. Tese (Doutorado em Agronomia – Horticultura) Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP - Campus de Botucatu. São Paulo.

CASA, J. et al. Morfogênese de vimeiro tratado com preparados homeopáticos e fitoterápicos. **Agropecuária Catarinense** v.20, n.1, p71-74. 2007.

CASALI, V. W. D.; ANDRADE, F. M. C. de; DUARTE, E. S. M. **Acologia de altas diluições**. Viçosa: UFV – Departamento de Fitotecnia. 2009. 537p.

CASALI, V. W. D.; CASTRO, D. M.; ANDRADE, F. M. C. de. Pesquisa sobre homeopatia nas plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 3, Campinas do Sul - RS, **Anais ...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 16-25.

CASALI, V. W. D. et al. Benefícios da homeopatia no cultivo de plantas medicinais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.31, n.255, p.79-84. 2010.

CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo). **Classificação de Tomate**. Programa Horti&Fruti, 2000, 3p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA AB. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. Lavras: ESALQ/FAEPE. 1990. 320p.

CHIUMARELLI, M.; FERREIRA, M. D. Qualidade pós-colheita de tomates 'Débora' com utilização de diferentes coberturas comestíveis e temperaturas de armazenamento. **Horticultura brasileira** v.24, n.3, p.381-385. 2006.

DAMASCENO, S. et al. Efeito da aplicação de película de fécula de mandioca na conservação pós-colheita de tomate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** v.23, n.3, p.377-380. 2003.

DAROLT, M. R. **Agricultura Orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002. 250p.

DEBONI, T. C. **Preparados homeopáticos e fitoterápicos no manejo de *Acanthoscelides obtectus* Say, 1831 (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado**. 2009. 79p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages.

DHINGRA, O. D.; SINCLAIR, J. B. **Basic Plant Pathology Methods**. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida. 1985, 355p.

DOBSON, A. J. **An introduction to generalized linear models**. 2. ed. Chapman e Hall: Boca Raton, Florida. USA. 2002, 225 p.

DOROZHIN, N. A.; INVANYUK, V. G. Epiphytatics of dry leaf spot of potato and tomato. **Micol. y Fitopatol.** v.13, p.314-321. 1979.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1999, 412 p.

EMBRAPA. **Situação das hortaliças no Brasil e produção de tomate - 2006**. Disponível em http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/hortalicas_em_numeros/situacao_hortalicas_brasil_producao_tomate_2006.pdf Acesso em: 25 nov. 2010.

ERDMANN, M. **Ocorrência de *Hypericum* spp. no Planalto Serrano Catarinense e a utilização da homeopatia no cultivo de *Hypericum perforatum* e *Hypericum inodorum* “*Androsaemum*”**. 2008. 81p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages.

FANCELLI, M. I. **Comparação patogênica, cultural, serológica e eletroforética entre isolados de *Alternaria solani* do tomate e da batata e variabilidade patogênica de *Alternaria solani* f. sp. *Lycopersici* N. F.** 1991. 80p. Tese (Doutorado em Fitopatologia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba.

FARIA, M. V. et al. Yield and post-harvest quality of tomato hybrids heterozygous at the loci *alcobaça*, *old gold-crimson* or *high pigment*. **Genetics and Molecular Research** v.2, p.317-327. 2003.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA. São Paulo: Atheneu, parte II, 1997. 118p.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; ARGOLLO, V. M. Utilização de medicamentos homeopáticos no controle de *Ceratomyxa tingomarianus* Bechyne (Coleoptera: Chrysomelidae) em Rio Branco, Acre. 1999. Disponível em <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=288602&indexSearch=ID> Acesso em: 10 fev. 2009.

FONSECA, M. C. M.; CASALI, V. W. D.; CECON, P. R. Efeito de aplicação única dos preparados homeopáticos *Calcarea carbonica*, *Kalium phosphoricum*, *Magnesium carbonicum*, *Natricum muriaticum* e *Silicea terra* no teor de tânico em *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cassini. **Cultura Homeopática** v.4, p.6-8. 2006.

FONTES, O. L. (Ed.). **Farmácia homeopática: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Manole: 2005. 338p.

GARBI, E. Farmácia homeopática. In: ENCONTRO INFORMATIVO DE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA, 1, 1998, São Paulo, SP.

GARBOR, B.; WIEB, W. **Tomato disease**. London, Seminis, 1997. 62p.

GIESEL, A.; BOFF, M. I. C.; BOFF, P. Estudo comportamental da formiga cortadeira *Acromyrmex* spp. submetida a preparados homeopáticos. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABA. p.1259-1262.

GIESEL, A. **Preparados homeopáticos, iscas fitoterápicas, conhecimento popular e estudo do comportamento para o manejo das formigas cortadeiras no planalto serrano catarinense**. 2007. 94p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages.

GONÇALVES, P. A. de S.; BOFF, P.; BOFF, M. I. C. Preparado homeopático de calcário de conchas no manejo de tripses e produtividade de cebola. **Agropecuária Catarinense** v.22, n.1, p.91-93. 2009.

GRIMM, E. **A homeopatia e você**. Florianópolis: Plus Saber, 2001. 120p.

HAMERSCHMIDT, I.; SILVA, J. C. B. V.; LIZARELLI, P. H. **Agroecologia: o Novo Enfoque da Extensão Rural**. Curitiba. EMATER-PR. 2005. 84p.

HOOKE, W. J. **Compendium of potato diseases**. St. Paul: APS, 1981. 123p.

ICEPA - INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina, 2008-2009**. 2009. Florianópolis: Instituto Cepa/SC. 125-131p.

JENKINS, J. A. The origin of the cultivated tomato. **Economic Botany** v.2, p.379-392. 1948.

JONES, R. A.; SCOTT, S. J. Genetic potential to improve tomato flavor in F[1] hybrids. **Journal of American Society for Horticultural Science** v.109, n.3, p.318-321. 1984.

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

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001. 348p.

KLUGE, R. A. et al. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1997. 163 p.

KNAACK, N. et al. Interações de *Bacillus thuringiensis* e o controle de fitopatógenos. **Biotechnologia Ciência e Desenvolvimento** v.38, p.48-53. 2009.

KNAACK, N.; ROHR, A. A; FIUZA, L. M. In vitro effect of *Bacillus thuringiensis* strains and cry proteins in phytopathogenic fungi of paddy rice-field. **Brazilian Journal of Microbiology** v.38, p1-7. 2007.

KOLISKO, E.; KOLISKO, L. **Agriculture of tomorrow**. England. A. Clunies Ross, 1978. 32p.

KUMAR, R.; KUMAR, S. Effect for certain homeopathic medicinis on fungal growth and conidial germination. **Indian Phytopathology** v.33, p.620-621. 1980.

LISBOA, S. P. **Antaganismo de preparações homeopáticas na fotossíntese de plantas de *Ruta graveolens* (L.)**. 2006. 103p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

LITTEL, R. C.; FREUND, R. J.; SPECTOR, P. C. **SAS System for Linear Models**. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc. 3ed. 1991. 329p.

LITTEL, R.C.; et al. **SAS® for Mixed Models**. 2. ed. SAS Institute Inc.: Cary, NC, USA. 2006. 834 p.

LIU, F. et al. Changes of tomato powder qualities during storage. **Powder Technology** v.204, p.159-166. 2010.

LOPES, C. A.; SANTOS, J. R. M. **Doenças do Tomateiro**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa em Hortaliças. Brasília: EMBRAPA –SPI, 1994. 67p.

LUZ, M. T. **A arte de curar versus a ciência das doença: história social da homeopatia no Brasil**. São Paulo: Dynamis, 1996. 342p.

MAPELI, N. C. **Soluções homeopáticas em *Brevicoryne brassicae* e *Ascia monuste orseis***. 2006. 108p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

MAPELLI, N. C. et al. Produção de formas aladas em colônias de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Sternorrhyncha: Aphididae) induzida por soluções homeopáticas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIS NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 8., 2006, Campo Grande. **Anais...** Viçosa, MG: UFV-DFT, 2007. p170-186.

MARTINEZ-VALVERDE, I.; PERIAGO, M. J.; PROVAN, G. Phenolic compounds, lycopene and antioxidant activity in commercial varieties of tomato (*Lycopersicum esculentum*). **Journal of the Science of Food and Agriculture** v.82, n.3, p.323-330. 2002.

MESSIAEN, C. et al. **Enfermedades de las hortalizas**. Madrid: Ediciones Mundi Prensa, 1995. 576p.

MEIRELLES, L. R.; RUPP, L. C. D. (Coords.). **Agricultura Ecológica: Princípios Básicos**. Centro Ecológico, 2005.p.46-47.

MIZUBUTI, E. S. G.; BROMMONSCHENKEL, S. H. Doenças causadas por fungos em tomateiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, p.42-60, 1996.

MONTEIRO, C. S. et al. Qualidade nutricional de antioxidante do tomate “Tipo Italiano”. **Alimentos e Nutrição** v.19, n.1, p.25-31. 2008.

MOURA, M. L.; SARGENT, S. A.; OLIVEIRA, R. F. de. Efeito da atmosfera controlada na conservação de tomates colhidos em estágio intermediário de maturidade. **Scientia Agricola** v.56, n.1, p.135-142. 1999.

MUELLER, S. et al. **Indicações técnicas para o tomateiro tutorado na Região do Alto Vale do Rio do Peixe**. Florianópolis: EPAGRI, 2008. 78p. (EPAGRI: Sistemas de Produção,...).

MUNDIM, M. O.; OLIVEIRA, M.; MUNDIM, M. **Tratamento de saúde holística**. São Paulo: Ground, 1994. 416 p.

NITIEN, G.; BOIRON, J.; MARIN, A. **A ação de doses infinitesimais de sulfato de cobre sobre plantas previamente intoxicadas por essa substância; ação de uma 15ª centesimal hahnemanniana**. In: PESQUISA EXPERIMENTAL MODERNA EM HOMEOPATIA. Rio de Janeiro: Editora Homeopática Brasileira, 1969. 73-79p.

PANDA, N.; KHUSH, G. S. **Host Plant Resistance to Insects**. Manila: Philippines, 1995. 431p.

PAULA, S. V. et al. Controle de broqueadores de frutos de tomateiro com uso de faixas de culturas circundantes. **Bioscience Journal** v.20, p.33-39. 2004.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico de pragas e doenças: Técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente**. São Paulo: Nobel, 1988. 137p.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Austria: R Foundation for Statistical Computin. 2008. Disponível em <http://www.r-project.org>

REMUSKA, A. C.; PRIA, M. D. Efeito de *Bacillus thuringiensis* e *Trichoderma* sp. no crescimento de fungos fitopatogênicos. **UEPG Ciências Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.** v.13, n.3, p.31-36. 2007.

RICK, C. M. Fruit and Pedicel Characters Derived from Galápagos Tomatoes. **Economic Botany** v.21, p.171-184. 1967.

ROLIM, P. R. R.; BRIGNANI NETO, F.; SILVA, J. M. Controle de oídio da macieira por preparações homeopáticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 24., 2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro: SBF. Fitopatologia Brasileira 2001.

ROLIM, P. R. R. et al. Ação “In vitro” de produtos homeopáticos sobre *Xanthomonas axonopodis* pv. *Citri*, agente causal do cancro cítrico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS, 1., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 2000.

ROLIM, P.R. et al. Controle de oídio da macieira por preparações homeopáticas. **Fitopatologia Brasileira** v.26, n.1, p.435-436. 2001.

ROLIM, P. R. R. et al. 2005. Preparados homeopáticos no controle da pinta preta do tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABH (CD-ROM).

ROLIM, P. R. R. **A Homeopatia na agronomia**. Disponível em http://www.homeopathicum.com/novo/noticias_ler.asp?id=1295 Inserido em: 09 ago. 2006. Acessado em: 25 nov. 2010.

ROSSI, F. **Cultivares para o sistema orgânico de produção de batatas**. 2009. 89p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba.

ROSSI, F. et al. Aplicação de bioterápico visando induzir resistência em tomateiro contra mancha bacteriana. **Revista Brasileira de Agroecologia** v.2, n.1, p.858-862. 2007.

ROSSI, F. et al. Ciência da Homeopatia Aplicada a Olericultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44., 2004, **Anais...** Horticultura Brasileira v.22, n.2, CD-ROM .

RUPP, L. C. D. **Percepção dos agricultores orgânicos em relação a *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) e efeito de preparados homeopáticos no controle da espécie em pomares de pessegueiro.** 2005. 84p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages.

SANTOS, H. R. Biologia de *Agathomerus sellatus* (Germar, 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae, Megalopodinae) broca do tomateiro. **Revista Brasileira de Entomologia** v.25, n.2, p.165-170. 1981.

SAXENA, A.; PANDEY, M. L.; GUPTA, R. C. Effect of certain homeopathic drugs on incidence of seed-borne fungi and seed germination of *Abelmoschus esculentus*. **Indian Journal of Mycology & Plant Pathology** v.17, p.191-192. 1987.

SCHEMBRI, J. **Conheça a homeopatia.** Belo Horizonte, MG: Comunicação, 1976. 18p.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. (Org.). **Tomate para Processamento Industrial.** Brasília: EMBRAPA – CNPH. 2000. 169p.

SINHA, K. K.; SINGH, P. Homeopathic drugs inhibitors of growth and aflatoxina production by *Aspergillus parasiticus*. **Indian Phytopathology** v.36, p.356-357. 1983.

SLANSKY JR, F.; SCRIBER, J. M. **Food consumption e utilization.** In: KERKUT, G. A., GILBERT, L. I. Eds. *Comprehensive Insect Physiology Biochemistry And Pharmacology.* New York, Pergamon Press, 1985. 87-163p.

SOBREIRA, F. M. et al. Qualidade de sabor de tomates dos tipos salada e cereja e sua relação com caracteres morfoagronômicos dos frutos. **Ciência e Agrotecnologia** v.34, n.4, p.1015-1023. 2010.

STANGARLIN, J. R. et al. Plantas Medicinais e Controle Alternativo de Fitopatógenos. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento** v.11, p.16-21. 1999.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, Institute Inc® 2003. SAS Ver. 9.1 3 SAS Institute Inc.: Cary, NC, USA. Lic. UDESC.

TAKEOTA, G. R. et al. Carotenoid composition of Brazilian tomatoes and tomato products. **Lebensm Wiss Technol** v.27, p.219-224. 1994.

TEIXEIRA, M. Z. **Semelhante cura semelhante: o princípio de cura homeopático fundamentado pela racionalidade científica**. São Paulo, SP: Editora Petrus, 1998. 463p.
TELLO MARQUINA, J. C.; VEGA, J. D. M. **Enfermedades no víricas del tomate**. In: NUEZ, F. (Coord). El cultivo del tomate. Madrid: Mundi-Prensa, 1995. 523-563p.

TOLEDO, M. V. **Fungitoxidade contra *Alternaria solani*, controle da pinta preta e efeito sobre o crescimento do tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill) por medicamentos homeopáticos**. 2009. 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon.

VALE, F. X. R. et al. **Doenças causadas por fungos em tomate**. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. (Eds) Controle de doenças de plantas – hortaliça. Viçosa: UFV. 2000. 699-755p.

VERMA, H. N. et al. Homeopathic and pharmacological drugs as inhibitors of tobacco-mosaic virus. **Indian Phytopathology** v.22, p.188-193. 1969.

VIEITES, R.L. **Conservação pós-colheita do tomate através do uso da radiação gama, cera e saco de polietileno, armazenados em condições de refrigeração e ambiente**. Botucatu: UNESP. 1998. 131p. (Tese Livre-Docência).

VIJNOVSKY, B. **Tratado de matéria médica homeopática**. v1, 2 e 3. Rio de Janeiro: Editora: Mukunda. 1980. 790p.

VITHOULKAS, G. **Homeopatia: ciência e cura**. Trad. Sônia Regis. 10ed. São Paulo: Cultrix, 1997.

VITHOULKAS, G. **Homeopatia, Ciência e Cura**. São Paulo: Cultrix, 1980. 436p.

WARNOCK, S. J. Natural Habitats of *Lycopersicon* Species. **HortScience** v.26, p.466-471. 1991.

YOSHIMURA, M. et al. Antihypertensive Effect of a γ -Aminobutyric Acid Rich Tomato Cultivar 'DG03-91' in Spontaneously Hypertensive Rats. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v.58, p.615-619. 2010.

ZACHARIAS, C. R. Physical research in dynamized systems. **Medical Hypothesis**, v.58, n.6, p.523-526. 2002.