

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
NÍVEIS MESTRADO E DOUTORADO

MÁRCIA VARGAS TOLEDO

**FUNGITOXICIDADE CONTRA *Alternaria solani*, CONTROLE DA PINTA PRETA E
EFEITO SOBRE O CRESCIMENTO DO TOMATEIRO (*Lycopersicon esculentum*
Mill) POR MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS**

MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PR

2009

MÁRCIA VARGAS TOLEDO

**FUNGITOXICIDADE CONTRA *Alternaria solani*, CONTROLE DA PINTA PRETA E
EFEITO SOBRE O CRESCIMENTO DO TOMATEIRO (*Lycopersicon esculentum*
Mill) POR MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS**

Dissertação apresentada a Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Mestre.
Orientador: Prof. Dr. José Renato Stangarlin

MARECHAL CÂNDIDO RONDON-PR

2009

A MINHA MÃE

*“A todos os que sofrem.
Para todos os que não fazem sofrer e para os que cuidam
do sofrimento dos outros.
Para os criminosos da humanidade, nas suas múltiplas e
hediondas versões, para que entendam a efemeridade da
sua ambição.”*

José Maria Alves

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, criador de tudo.

A leza, minha mãe, amiga e companheira de todas as horas e meu irmão André, pelo apoio e compreensão que, com certeza, sem eles eu não teria chegado até aqui.

Ao meu orientador Professor Dr. José Renato Stangarlin, pelo apoio e grandes ensinamentos transmitidos.

Ao Professor Dr. Carlos Moacir Bonato e Dr. Alexandre Mendonça por me iniciarem no estudo da Homeopatia e pelo exemplo de dedicação e perseverança;

A Professora. Dr^a. Vanda Pietrowski por me incentivar a enfrentar este desafio.

Ao Professor Dr. Odair José Kuhn e Msc Gilmar Franzener pela ajuda e orientações no desenvolvimento de diversas metodologias.

A EMATER, Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural pela oportunidade de executar este trabalho.

A toda equipe do CAPA, Centro de Apoio do Pequeno Agricultor, pela troca de idéias, incentivo e companheirismo que muito contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos companheiros do Grupo de Estudos em Agroecologia do Instituto EMATER, pela amizade e estímulo.

Aos colegas de pós-graduação em especial Luciana Yurkiv, Cristiane Cláudia Meinerz, Tatiane Martinazzo Portz e Mauricele Baldo pela amizade e colaboração direta no desenvolvimento do trabalho.

A Luciana Cleci Oliveira, Simone Grisa e Suelyn Cristina Lopes Anschau, amigas, companheiras de trabalho, pela ajuda, ombro e apoio em vários momentos.

A todos os professores e funcionários da UNIOESTE que colaboraram de forma direta ou indireta no desenvolvimento deste trabalho.

Aos agricultores familiares, pela perseverança, apesar das adversidades, e desta forma serem os grandes motivadores da nossa labuta.

Aos agricultores ecologistas, pela busca constante de um mundo melhor para todos.

Ao Sr. Darci Detmar Tomm, agricultor familiar, ecologista e homeopata, pela troca de informações, pelo seu trabalho e dedicação.

A todos que de alguma forma estiveram presentes e contribuíram para a realização desta obra.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
RESUMO.....	10
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 A CULTURA DO TOMATE	14
2.2 A DOENÇA PINTA-PRETA	16
2.3 AGRICULTURAS DE BASES ECOLÓGICAS.....	17
2.4 A HOMEOPATIA.....	20
2.5 CONCEITOS E DEFINIÇÕES EM HOMEOPATIA.....	23
2.6 HOMEOPATIA NOS VEGETAIS.....	26
2.7 TRABALHOS EM HOMEOPATIA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ	31
2.8 INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA.....	31
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
4 CAPÍTULO I - ATIVIDADE FUNGITÓXICA DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS SOBRE <i>Alternaria solani</i>	41
RESUMO.....	41
ABSTRACT	42
4.1 INTRODUÇÃO	43
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	44
4.2.1 Obtenção do isolado de <i>A. solani</i>	44
4.2.2 Escolha dos tratamentos	45
4.2.3 Preparação dos medicamentos homeopáticos e tratamentos.....	45
4.2.4 Bioensaios <i>in vitro</i> para determinação de atividade antifúngica	47
4.2.4.1 Teste de inibição do crescimento micelial	47
4.2.4.2 Teste de inibição da esporulação	47
4.2.4.3 Teste de inibição da germinação de esporos	47
4.2.5 Análise dos Resultados	48
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
4.3.1 Inibição do crescimento micelial	49
4.3.2 Inibição da esporulação.....	54

4.3.3 Inibição da germinação de esporos.....	59
4.4 CONCLUSÃO.....	64
4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
5 CAPÍTULO II - CONTROLE DA PINTA PRETA E EFEITO SOBRE VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO EM TOMATEIRO POR MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS	68
RESUMO.....	68
ABSTRACT	69
5.1 INTRODUÇÃO	70
5.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	72
5.2.1 Escolha dos tratamentos	72
5.2.2 Preparo dos tratamentos	72
5.2.3 Obtenção de esporos de <i>A. solani</i>	73
5.2.4 Ensaio para avaliação da indução de resistência e variáveis de crescimento .	73
5.2.4.1 Avaliação da severidade da doença.....	74
5.2.4.2 Avaliação de variáveis de crescimento.....	75
5.2.5 Análise de resultados	75
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	76
5.3.1 Avaliação da severidade da doença.....	76
5.3.2 Avaliação de variáveis de crescimento.....	81
5.3.2.1 Volume e massa seca de raiz	81
5.3.2.2 Massa fresca e seca da parte aérea	85
5.4 CONCLUSÃO.....	88
5.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	93

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Isoterapico de A. solani* (B) e *Isoterapico de cinza* (C) nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, no crescimento micelial de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcolica a 30% e água destilada. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 2,8.....51

FIGURA 4.2 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Sulphur* (A), *Silicea terra* (B), *Staphysagria* (C), *Phosphorus* (D), *Ferrum sulphuricum* (E) e *Kali iodatum* (F), nas dinamizações 6, 12, 30 e 100CH, no crescimento micelial de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcolica a 30% e água destilada. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV%= 3,76.....53

FIGURA 4.3 Efeito de *Agua destilada* (A) e *Solucao hidroalcolica* (B), nas dinamizações homeopáticas 6, 12, 30, 60 e 100CH, no crescimento micelial de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcolica a 30% e água destilada não dinamizadas. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV%= 2,56.....54

FIGURA 4.4 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Isoterapico de A. solani* (B) e *Isoterapico de cinza* (C) nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, na esporulação de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcolica a 30% e água destilada. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 8,47. Dados transformados em $(X+1,0)^{0,5}$56

FIGURA 4.5 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Sulphur* (A), *Silicea terra* (B), *Staphysagria* (C), *Phosphorus* (D), *Ferrum sulphuricum* (E) e *Kali iodatum* (F), nas dinamizações 6, 12, 30 e 100CH, na esporulação de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcolica a 30% e água destilada. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 10,36%. Dados transformados em $(X+1,0)^{0,5}$58

FIGURA 4.6 Efeito de *Agua destilada* (A) e *Solucao hidroalcolica* (B), nas dinamizações homeopáticas 6, 12, 30, 60 e 100CH, na esporulação de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcolica a 30% e água destilada não dinamizadas. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 7,78. Dados transformados em $(X+1,0)^{0,5}$59

FIGURA 4.7 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Isoterapico de A. solani* (B) e *Isoterapico de cinza* (C) nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, na germinação de esporos de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcolica a 30% e água destilada. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV%= 3,93.....61

FIGURA 4.8 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Sulphur* (A), *Silicea terra* (B), *Staphysagria* (C), *Phosphorus* (D), *Ferrum sulphuricum* (E) e *Kali iodatum* (F), nas dinamizações 6, 12, 30 e 100CH, na germinação de esporos de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcoólica a 30% e água destilada. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 4,37.62

FIGURA 4.9 Efeito de *Água destilada* (A) e *Solução hidroalcoólica* (B), nas dinamizações homeopáticas 6, 12, 30, 60 e 100 CH, na esporulação de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcoólica a 30% e água destilada não dinamizadas. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 3,45.....63

FIGURA 5.1 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Sulphur* (B) e *Ferrum sulphuricum* (C) nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, na severidade de pinta preta, em plantas de tomateiro variedade Débora Plus, 7 dias após a inoculação de *A. solani*, 6ª folha tratada e inoculada (▨); 7ª. folha apenas inoculada (■), comparadas com solução hidroalcoólica a 10% e água destilada. Todas as plantas foram tratadas com os medicamentos 3 dias antes da inoculação. Mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Letras minúsculas entre tratamentos e maiúsculas entre folhas. CV% = 27,62. Dados transformados em $(X + 1,0)^{0,5}$80

FIGURA 5.2 Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) pinta preta, de plantas de tomateiro variedade Débora Plus tratadas com medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Sulphur* (B) e *Ferrum sulphuricum* (C), 7, 10, 14 e 16 dias após inoculação, nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, comparadas com solução hidroalcoólica a 10% e água destilada. As plantas foram tratadas com os medicamentos 3 dias antes da inoculação. Mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV % = 18,02. Dados transformados em $(X + 1,0)^{0,5}$81

FIGURA 5.3 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Sulphur* (B) e *Ferrum sulphuricum* (C), nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, no volume de raiz de plantas de tomateiro variedade Débora Plus aos 38 dias após transplante, comparadas com solução hidroalcoólica a 10% e água destilada. As plantas foram inoculadas com *A. solani* e receberam tratamento com os medicamentos a cada 72 horas após o aparecimento dos sintomas da doença. Mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV% = 17,68.....84

FIGURA 5.4 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Sulphur* (B) e *Ferrum sulphuricum* (C), nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, na massa seca de raízes de plantas de tomateiro variedade Débora Plus aos 38 dias após transplante, comparadas com solução hidroalcoólica a 10% e água destilada. As plantas foram inoculadas com *A. solani* e receberam tratamento com os medicamentos a cada 72 horas após o aparecimento dos sintomas da doença. Mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV% = 16,58.....85

FIGURA 5.5 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Sulphur* (B) e *Ferrum sulphuricum* (C), nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, na massa fresca (▨) e seca (■) da parte aérea de plantas de tomateiro variedade Débora Plus aos 38 dias após transplante, nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, comparadas com solução hidroalcoólica a 10% e água destilada. As plantas foram inoculadas com *A. solani* e receberam tratamento com os medicamentos a cada 72 horas após o aparecimento dos sintomas da doença Mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV% = 13,13 e 9,77 respectivamente.....88

RESUMO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) é a segunda hortaliça mais consumida no Brasil. A doença pinta preta, causada pelo fungo *Alternaria solani* é uma das mais importantes. O tratamento normalmente é feito com fungicidas o que ocasiona a produção de frutos contaminados por resíduos de agrotóxicos. O uso da homeopatia tem sido uma prática relevante no controle de doenças, e uma alternativa para reduzir esses contaminantes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a ação dos medicamentos homeopáticos *Propolis*, *Isoterapico de A. solani* e *Isoterapico de cinza*, nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, e *Sulphur*, *Silicea terra*, *Staphysagria*, *Phosphorus*, *Ferrum sulphuricum* e *Kali iodatum* nas dinamizações 6, 12, 30 e 100CH, na atividade fungitóxica sobre *A. solani*, no controle da doença pinta preta, e no crescimento das plantas de tomate. Foi realizado ensaio *in vitro* visando investigar a atividade antimicrobiana dos tratamentos no crescimento micelial, esporulação e germinação de esporos de *A. solani*. Os resultados indicaram que *Sulphur* em 100CH e *Staphysagria* em 100CH reduziram o crescimento micelial comparando com os controles água destilada e solução hidroalcoólica. Na inibição da esporulação, *Propolis* em 6, 30 e 60CH e *Ferrum sulphuricum* em 6 e 30CH diferiram dos controles. *Isoterapico de A. solani* em 6CH, *Isoterapico de cinza* em 6CH e *Ferrum sulphuricum* em 6 e 30CH reduziram a germinação de esporos de *A. solani*. Os dados indicaram também que a água destilada, quando dinamizada em 60 e 100CH, reduziu o crescimento micelial. Na segunda fase, foi realizado ensaio em casa de vegetação com ambiente controlado com os medicamentos *Propolis*, *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum*. O trabalho foi realizado em vasos e, aos 19 dias após o transplante das mudas, as 6^{as} folhas foram tratadas e 72 horas após, as 6^{as} e 7^{as} folhas foram inoculadas com *A. solani*. Foram feitas avaliações da severidade com 7, 10, 14 e 16 dias após a inoculação e com os dados calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Ao término foram avaliadas variáveis de crescimento. *Sulphur* em 12 e 30 CH, *Ferrum sulphuricum* em 6, 12 e 30CH e *Propolis* em todas as dinamizações reduziram a AACPD da pinta preta, *Sulphur* em 60CH e solução hidroalcoólica 10% apresentaram efeito sistêmico na indução de resistência. *Propolis* em 30 e 60CH incrementaram o volume de raiz, *Ferrum sulphuricum* em 60CH, *Sulphur* em 60CH e *Propolis* em 30CH incrementaram a massa seca da raiz, enquanto que *Propolis* em 30 e 60CH, *Ferrum sulphuricum* em 6, 12, 30 e 60CH e *Sulphur* em todas as dinamizações incrementaram a massa da parte aérea. Os resultados indicam que os medicamentos homeopáticos testados têm potencial para controle de pinta preta no tomateiro, por ação direta no patógeno e no hospedeiro.

Palavras chaves: homeopatia, *Alternaria solani*, pinta preta, tomate, indução de resistência, controle alternativo

ABSTRACT

FUNGITOXICITY AGAINST *Alternaria solani*, CONTROL OF EARLY BLIGHT AND EFFECT ON THE GROWTH OF TOMATO (*Lycopersicon esculentum* Mill) PLANTS BY HOMEOPATHIC DRUGS

The tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) is the second most consumed vegetable in Brazil. The early blight disease, caused by the fungus *Alternaria solani* is one of the most important disease of this culture. The control is usually done with fungicides that can cause the production of fruits contaminated with pesticide. The use of homeopathy has been a practice for disease control, and an alternative to reduce these chemical drugs. The objective of this study was to evaluate the fungitoxic activity against *A. solani*, the disease control of early blight and the effect on plant growth of tomato of homeopathic drugs *Propolis*, *Isotherapic of A. solani* and *Isotherapic of ash* in at dinamizations 6, 12, 30 and 60CH, and *Sulphur*, *Silicea terra*, *Staphysagria*, *Phosphorus*, *Ferrum sulphuricum* and *Kali iodatum* at dinamizations 6, 12, 30 and 100CH. *In vitro* assays was investigate the antimicrobial activity of the treatments on mycelial growth, sporulation and germination of spores of *A. solani*. The results indicated that *Sulphur* 100CH and *Staphysagria* 100CH reduced the mycelial growth compared with the control treatment wint distilled water and water-etanol solution. *Propolis*, 6, 30 and 60CH and *Ferrum sulphuricum* 6 and 30CH inhibited the sporulation, *Isotherapic of A. solani* in 6CH, *Isotherapic of ash* at 6CH, and *Ferrum sulphuricum* 6 and 30CH reduced the spores germination of *A. solani*. The data also indicated that the distilled water at 60 and 100CH reduced the mycelial growth. In the second phase, an assay was conducted in a greenhouse with *Propolis*, *Sulphur* and *Ferrum sulphuricum*. The work was carried out in pots, and at 19 days after transplanting of seedlings, the 6 ths. leaves were treated and 72 hours after the treatment, the 6ths. and 7ths. leaves were inoculated with *A. solani*. The severity were evaluated 7, 10, 14 and 16 days after inoculation and was calculated the area under the disease progress curve (AUDPC). *Sulphur*, 12 and 30 CH, *Ferrum sulphuricum* at 6, 12 and 30CH and *Propolis* in all dinamizations reduced the AUDPC of early blight. *Sulphur* 60CH and water-etanol solution 10% had systemic effect in the induction of resistance. *Propolis* at 30 and 60CH increased the amount of root, *Ferrum sulphuricum* 60CH and *Sulphur* in 30CH increased the root dry weight, while *Propolis* on 30 and 60CH, *Ferrum sulphuricum* in 6, 12, 30 and 60CH and *Sulphur* in all dinamizations increased the mass of the shoot. The results indicate that the homeopathic drugs tested have potential for control of early blight in the tomato, by direct actions on the pathogen and host.

Keywords: Homeopathy, *Alternaria solani*, early blight, tomato, induction of resistance, alternative control.

1 INTRODUÇÃO

O modelo agrícola hoje praticado está calçado em bases bastante contestadas, tanto pelo setor agrário, como pela população em geral. Com a utilização de adubos químicos, inseticidas e fungicidas, os sistemas agrícolas puderam simplificar-se consideravelmente em comparação com os sistemas antigos. Porém, o pacote monocultura, adubos químicos, inseticidas e herbicidas veio acompanhado do crescimento de novos problemas sanitários (KHATHOUNIAN, 2001).

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

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é a segunda hortaliça mais consumida no Brasil. Segundo EMBRAPA (2006), o consumo gira em torno de 5 kg ano⁻¹, superado apenas pela batata que é de 5,27kg. Em termos de área são cultivados aproximadamente 56 mil hectares com uma produção em torno de 3.356.456,00 toneladas. Seu cultivo está sujeito a grande número de pragas e doenças em todas as fases do ciclo de produção, desde a sementeira até a comercialização. Assim, o manejo fitossanitário se apresenta como importante aspecto de investigação.

A homeopatia, ciência desenvolvida por Hahnemann a mais de 200 anos, constitui tecnologia com grande potencial de atender a essas exigências. Por utilizar substâncias ultra diluídas, é de baixo custo e apresenta impacto ambiental irrelevante. Porém, poucos são os estudos na área de fitossanidade, principalmente no que se refere a sua forma de atuação.

O objetivo deste trabalho foi encontrar métodos alternativos através da utilização de medicamentos homeopáticos visando ao controle da pinta preta, doença limitante na produção do tomateiro.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A CULTURA DO TOMATE

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), família Solanaceae, é uma das hortaliças mais consumidas no Brasil (EMBRAPA, 2006). Segundo Rebelo et al. (2004), o Brasil é o nono produtor mundial de tomate e o primeiro na América Latina. O tomateiro é uma das culturas onde há maior utilização de agrotóxicos e adubos químicos no processo de produção, que pode ser reduzido pela adequação de ambiente mais propício a esta planta e menos favorável às doenças e pragas que podem prejudicá-las (REBELO et al., 1997). Apesar destas possibilidades, a produção orgânica de tomates ainda é muito pequena no Brasil e são poucos os conhecimentos para esta técnica (REBELO et al., 2004).

O tomateiro é originário da Costa Oeste da América do Sul, onde as temperaturas são moderadas (médias de 15 a 19 °C) e as precipitações não são muito intensas. Floresce e frutifica em condições climáticas bem variáveis. A planta pode desenvolver-se em clima do tipo tropical de altitude, subtropical e temperado, permitindo seu cultivo em diversas regiões do mundo (SILVA; GIORDANO, 2000; FILGUEIRA, 2003).

A planta possui caule flexível, incapaz de suportar o peso dos frutos e manter a posição vertical. A forma natural lembra uma moita com abundante ramificação lateral, sendo profundamente modificada pela poda. Embora seja uma planta perene, o cultivo é anual, sendo que, da semeadura até a produção de novas sementes, o ciclo varia de quatro a sete meses, incluindo um a três meses de colheita. As flores formam cachos e são hermafroditas, o que dificulta a fecundação cruzada (FONTES; SILVA, 2002).

De acordo com Alvarenga (2004) o fruto fresco apresenta baixo poder calórico, baixo acúmulo de matéria seca e altos índices de cálcio e vitamina C. Quanto à quantidade de sólidos solúveis, estes se acumulam no final da fase de maturação sendo constituído por cerca de 70% de açúcares. Quanto ao teor de elementos minerais, o potássio é encontrado em maior quantidade, que por sua vez, tem influência na qualidade do fruto.

O excesso de chuva tem efeito negativo na cultura, pois favorece a proliferação de fungos e bactérias, que reduzem a parte aérea e, por consequência, diminuem a produção (SOUZA; RESENDE, 2003). Os cultivos em ambiente protegido vêm mostrando destacável crescimento, reduzem o efeito das chuvas e possibilitam a produção de frutos de melhor aparência, com cotações de preços mais elevados para os produtores.

A espécie é suscetível a grande número de pragas e doenças, o que pode exigir cuidados extras para o cultivo orgânico, em comparação com outras culturas mais resistentes (SOUZA; RESENDE, 2003) e desta forma levando muitos agricultores optarem pelo cultivo convencional. 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.

Segundo dados apresentados pela ANVISA (2008), através do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), 18,27% das 104 amostras de tomate analisadas havia presença de resíduos de agrotóxicos acima do LMR (limite máximo de resíduo permitido), como fentoato e permetrina, como também de resíduos de agrotóxicos não autorizados para esta cultura, como aldicarbe, aletrina, clorpirifós, clorpirifós metílico, metamidofós, ciproconazol e folpete. O relatório destaca a detecção de resíduos de aldicarbe, um ingrediente ativo que, além de não ser autorizado para o tomate, tem sua venda restrita a apenas três Estados da Federação (Bahia, Minas Gerais e São Paulo), e para produtores cadastrados no programa de venda da única empresa fabricante do produto formulado a base deste ingrediente ativo. O aldicarbe é o inseticida mais tóxico conhecido para mamíferos do ponto de vista agudo e é utilizado clandestinamente como raticida nos principais centros urbanos do país (ANVISA, 2008).

Outro produto encontrado, o metamidofós é autorizado apenas para a cultura de tomate industrial (plantio rasteiro), que permite aplicação por via área, trator ou pivô central, evitando assim a possibilidade de intoxicação do trabalhador rural (ANVISA, 2008).

Os resultados do PARA mostram que, além da utilização de agrotóxicos não autorizados e com restrições quanto ao modo de aplicação, os mesmos continuam

sendo utilizados no campo, pondo em risco a trabalhadores e consumidores. O programa recomenda entre outras práticas, a adoção de ações de Produção Integrada, através da divulgação dos benefícios de sua utilização, como a agricultura sustentável que profissionaliza o setor, através da adoção de tecnologia e capacitação, acarretando entre vários benefícios, a redução da utilização de agrotóxicos nos alimentos e produtos derivados. Outra prática recomendada é o incentivo e aumento da abrangência de atuação dos projetos de Orgânicos para ampliar a oferta de produtos que não utilizam agrotóxicos.

2.2 A DOENÇA PINTA-PRETA

A pinta-preta caracteriza-se por ser uma das mais importantes e freqüentes doenças da cultura do tomateiro nas condições brasileiras de cultivo. A doença apresenta alto potencial destrutivo, incidindo sobre folhas, hastes, pecíolos e frutos do tomateiro, ocasionando elevados prejuízos econômicos (KUROZAWA; PAVAN, 2005). Segundo os mesmos autores, a pinta-preta ocorre em todas as regiões onde o tomateiro é cultivado. Sua maior incidência é constatada em condições de alta umidade e temperaturas entre 25 e 30 °C, porém a doença pode ocorrer também em clima semi-árido, onde o orvalho está presente. O fungo *Alternaria solani*, agente causal da doença, sobrevive em restos culturais e infecta outras hortaliças, como a batata (*Solanum tuberosum* L.), a berinjela (*Solanum melongena*) e plantas espontâneas como a maria-pretinha (*Solanum americanum* Mill). A doença é transmitida pelo solo e também por sementes infectadas (LOPES; SANTOS, 1994 e KUROZAWA; PAVAN, 2005).

Segundo Gabor e Wiebe (1997) a infecção e a produção de esporos ocorrem durante períodos quentes (24-29 °C) e tempo úmido e chuvoso. Os esporos são disseminados pelo vento e pela chuva. A doença pode espalhar-se rapidamente quando as condições favoráveis são mantidas.

Os sintomas podem ocorrer na forma de manchas nas folhas, talo ou fruto. Em geral, elas aparecem, primeiramente, nas folhas mais velhas como áreas necróticas irregulares marrom-escuras. As lesões se expandem com a progressão da doença e, finalmente, desenvolvem anéis concêntricos escuros que lhes dão a

aparência de “alvo de tiro”. Uma área clorótica forma-se em volta das lesões foliares e sendo estas em grande número, a folha toda amarelece e seca rapidamente, podendo acarretar em desfolhamento completo da planta (LOPES; SANTOS, 1994 e GABOR; WIEBE, 1997 e KUROZAWA; PAVAN, 2005).

As lesões podem surgir no caule e pecíolo como áreas alongadas, deprimidas e marrom-escuras. O desenvolvimento destas ao nível do solo pode resultar em podridão que, freqüentemente circunda o caule (GABOR; WIEBE, 1997). Os frutos infectados, principalmente quando maduros, desenvolvem podridão escura, coriáceas e deprimidas a partir da região peduncular (LOPES; SANTOS, 1994 e GABOR; WIEBE, 1997 e KUROZAWA; PAVAN, 2005).

Segundo Kurozawa e Pavan (2005) para seu controle são recomendadas várias medidas adotadas conjuntamente, como escolha da época de plantio, utilização de sementes e mudas saudáveis, plantio de cultivares menos suscetíveis e adubação equilibrada. O controle químico deve ser realizado preventivamente pelo uso de pulverizações de fungicidas protetores, entretanto, esta prática tem baixa eficiência durante as estações úmidas e chuvosas, quando a doença é mais severa (LOPES; SANTOS, 1994 e KUROZAWA; PAVAN, 2005).

2.3 AGRICULTURAS DE BASES ECOLÓGICAS

A modernização da agricultura, ocorrido principalmente a partir dos anos 50, desvalorizou os processos naturais e biológicos e priorizou a automecânica, os adubos minerais e agrotóxicos. Este pacote tecnológico elevou sobremaneira a produtividade das culturas, porém gerou incontáveis problemas ambientais, como o declínio de produtividade pela degradação do solo, erosão e perda da matéria orgânica; degradação dos recursos naturais, pela poluição através dos agrotóxicos e fertilizantes, com efeitos maléficos em plantas, animais, rios e solo; contaminação de alimentos e trabalhadores rurais, aumento da resistência de pragas, doenças e plantas invasoras; compactação, erosão, desertificação e salinização dos solos; utilização de insumos sintéticos, de alta demanda de energia, proporcionando reduzido balanço energético e ainda a perda de autonomia do produtor rural, tornando-o dependente da indústria, o que provocou uma grande diminuição da renda do agricultor ao longo dos anos (SOUZA; RESENDE, 2003).

Segundo Arenales (1999), estima-se que cerca de três milhões de toneladas de agroquímicos são despejados no planeta anualmente, o que poderá contribuir para o desequilíbrio ambiental.

Na contramão desse sistema não sustentável surgiram as agriculturas de bases ecológicas. Várias são as correntes, dentre elas, a agricultura orgânica, biodinâmica, biológica, natural, a permacultura e a agroecologia (KHAUTOUNIAN, 2001). De acordo com estudo da Federação Internacional dos Movimentos Orgânicos da Agricultura, em 2005, mais de 26 milhões de hectares estavam sob produção orgânica no mundo, com aumento de mais de dois milhões de hectares em relação ao ano anterior. O mercado de produtos orgânicos alcançou U\$S 25 bilhões em sua maior parte sendo introduzidos no mercado da Europa e América do Norte (WILLER, 2006).

Segundo Paschoal (1994)¹, citado por Souza e Resende (2003), os métodos alternativos de agricultura são métodos modernos, desenvolvidos em sofisticado e complexo sistema de técnicas agrônômicas, cujo objetivo principal não é a exploração econômica imediatista e inseqüente, mas sim, a exploração econômica por longo prazo, mantendo o agroecossistema estável e auto-sustentável. Leis e princípios ecológicos e de conservação de recursos naturais são parte integrante destes métodos. As questões sociais são prioritárias, procurando preservar métodos agrícolas tradicionais apropriados ou aperfeiçoá-los.

Ainda segundo o mesmo autor, a agricultura orgânica pode ser definida como sendo um método de agricultura que visa o estabelecimento de sistemas agrícolas ecologicamente equilibrados, estáveis, economicamente produtivos em grande, média e pequena escala, de elevada eficiência quanto à utilização dos recursos naturais de produção e socialmente bem estruturados, que resultem em alimentos saudáveis, de elevado valor nutritivo e livre de resíduos tóxicos, produzidos em total harmonia com a natureza e com as reais necessidades da humanidade.

¹PASCHOAL, A.D. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. 1ª Ed. Piracicaba –SP, 1994, 191p.

Os princípios filosóficos que norteiam a produção agropecuária no sistema agroecológico têm como propósitos, principalmente, a proteção e preservação ambiental, a oferta de alimentos de melhor qualidade e uma relação socialmente justa entre as pessoas envolvidas no processo produtivo (PRIMAVESI, 1994). O enfoque agroecológico corresponde a uma orientação cujas pretensões e contribuições vão além de aspectos meramente tecnológicos ou agrônômicos da produção agropecuária, incorporando dimensões mais amplas e complexas que incluem tanto variáveis econômicas, sociais e ecológicas, como variáveis culturais, políticas e éticas (CAPORAL; 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 diferentes correntes filosóficas que partilham dos mesmos objetivos e princípios gerais de produção sustentável, reciclagem de recursos naturais, integração de processos e cultivos diversificados.

Conforme citado por Assis et al. (2007) as agriculturas de bases ecológicas hoje são praticadas em cerca de 100 países, totalizando mais de 35 milhões de hectares cultivados, sendo que 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 é de 10 a 20%, enquanto que na Europa é de 20 a 30%.

No Brasil a agricultura orgânica vem se destacando nos Estados do Rio Grande do Sul (4.500 produtores), do Paraná (4.122 produtores), Maranhão (2.120 produtores), Santa Catarina (2.000 produtores), São Paulo (1.000 produtores) e outros Estados (5.258 produtores). As principais culturas são soja, hortaliças, plantas medicinais, café, açúcar, frutas, feijão, arroz, cacau, milho, óleos, mate e suco concentrado, 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).

Segundo Assis et al. (2007), no Paraná, na safra de 2004/05 foi gerada uma renda bruta de cerca de U\$S 42,5 milhões, com 11.530 hectares e 4.331

agricultores. No tocante a olericultura, são aproximadamente 1.231 hectares, 1.208 agricultores e uma produção de 14.633 toneladas de produtos orgânicos comercializados, uma quantidade expressiva e em expansão, considerando que na safra de 2001/2002 eram em torno de 520 agricultores.

Nesse sistema o emprego de variedades resistentes e de adubos orgânicos associados à 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 A HOMEOPATIA

A Instrução Normativa nº 64, de 18 de dezembro de 2008, publicada no Diário Oficial da União, legalizou o uso da homeopatia na agricultura orgânica, sendo recomendado tanto para o controle de doenças e pragas como para o reequilíbrio fisiológico das plantas (BRASIL, 2009).

A homeopatia é uma palavra de origem grega que quer dizer “doença semelhante” (homiois = semelhante, pathos= sofrimento, doença). É uma ciência que pode ser aplicada a todos os seres vivos, sejam seres humanos, animais, vegetais e microrganismos (PUSTIGLIONE, 2004). Desde que exista força vital, ou seja, capacidade do organismo em reagir, os medicamentos homeopáticos interferem na saúde dos mesmos (ROSSI, 2005).

Segundo Bonato (2004), a ciência homeopática criada pelo médico alemão Cristiano Frederico Samuel Hahnemann há mais de 200 anos, tem sido aplicada com resultados muito positivos em humanos, porém o uso em animais tem sido desenvolvido mais recentemente com resultados animadores. Hahnemann afirmava que “se as leis da natureza que proclamo são verdadeiras, então podem ser aplicadas a todos os seres vivos”. Este é o maior aval dado pelo próprio idealizador da homeopatia para a utilização da ciência homeopática em qualquer organismo vivo, inclusive em vegetais.

Segundo Bonato (2003) a homeopatia é ecologicamente correta, pois é essencialmente energia potencializada não-molecular, e de ação sistêmica, não deixando resíduos no ambiente. Os medicamentos homeopáticos não-moleculares

atuam na autorregulação do organismo, que também é imaterial, equacionando, dando o suporte para a retomada da homeostase.

O vitalismo homeopático, conceituado por Hahnemann de maneira mais completa no “*Organon da arte de curar*” (PUSTIGLIONE, 2004), começou a ser traçado quando o médico alemão manifestou seu descontentamento perante a medicina praticada por seus contemporâneos. Segundo ele, esta era um conjunto de teorias que, na prática, não obtinham a cura definitiva pretendida. Além disso, causava-lhe aborrecimento os efeitos colaterais advindos de medicamentos tóxicos muito utilizados na cura de moléstias nos humanos, como o arsênico e o mercúrio (SIGOLO, 1999).

Segundo Sigolo (1999), Benez (2004), Mendonça (2004), Hahnemann, em 1790, ao analisar as propriedades da quina, despertou o interesse pelo uso da substância, observando que o abuso da mesma acarretava sintomas semelhantes aos quais combatia. Fazendo uma série de experiências em si mesmo, constatou que a quina produzia a mesma febre que pretendia aniquilar, quando ministrada em indivíduos sãos. Realizou outras experiências com mercúrio e arsênico, substâncias tóxicas que exigiram diluição e sucussão. Assim, o criador da medicina homeopática descobriu que as substâncias perdiam seu efeito tóxico quando diluídas, mas continuavam capazes de provocar os sintomas das doenças as quais pretendiam curar.

Hahnemann deixou quatro princípios fundamentais, que são seguidos até hoje: a cura pelo semelhante, experimentação em seres sadios, doses mínimas e infinitesimais e medicamento único (BRUCKNER, 1903; BENEZ, 2004; MENDONÇA, 2004; PUSTIGLIONE, 2004).

Hipócrates (460 a.C.), considerado pai da medicina, naturalista por natureza, já empregava a lei dos semelhantes (*Similia similibus curantur* - Semelhante cura semelhante). Esta lei é uma aplicação natural da Lei de causa e efeito, comprovada e testada por grandes personalidades médicas da época como Paracelso, Sthal e Trousseau (BONATO, 2007b).

Segundo Benez (2004), Mendonça (2004) e Goswami (2006) o primeiro e o segundo princípios dizem que uma substância medicinal quando administrada num ser saudável, produzirá certa confluência de sintomas, e por semelhança, essa atuará como remédio quando utilizado para a cura dos sintomas de um ser

adoecido, se administrado numa forma homeopática potencializada, altamente diluída.

O terceiro princípio, sobre as doses mínimas refere-se a tentativa de reduzir a toxicidade de algumas substâncias. Goswami (2006) chamou de “menos é mais”, quanto mais se dilui a substância, mais potente é o efeito. Segundo o mesmo autor, este é o princípio mais questionado, pois em diluições seqüenciais altas, depois de doze vezes mais precisamente, pelo método hahnemaniano (1:100, seguido de succussões), é extremamente improvável, em termos matemáticos, que uma molécula do medicamento esteja presente, pois ultrapassa o Número de Avogadro, que pela Lei da química, afirma que um mol de uma determinada substância contém na ordem de 10^{24} moléculas da substância.

O quarto princípio se refere à recomendação de se administrar um único medicamento, a individualização do ser e desta forma utilizar o que se chama de *Simillimum*. Como descreve Benez (2004), *Simillimum* é aquele que engloba toda a sintomatologia da enfermidade e do paciente, em todos os seus aspectos.

Hahnemann no segundo parágrafo do Organon (PUSTIGLIONE, 2004), obra básica e referência obrigatória para interessados em Homeopatia disse:

“O mais elevado ideal de uma cura é a rápida, suave e permanente restauração da saúde ou a remoção e o aniquilamento da doença em toda sua extensão, no mais curto, mais seguro e no mais inofensivo modo, baseado em princípios facilmente compreensíveis”.

Segundo Kent (2002), há três distintos pontos envolvidos neste parágrafo; restabelecer a saúde e não remover sintomas, se a remoção dos sintomas não é seguida pela restauração da saúde, não pode ser chamada de cura. O segundo ponto diz que a cura deve ser pronta ou rápida, deve ser suave e deve ser contínua ou permanente. O autor ainda ressalta “sempre que drogas violentas são empregadas, não há nada suave na ação ou na reação que deve se seguir”. Na época em que Hahnemann escreveu o Organon, os medicamentos não eram suaves, eram utilizados nos humanos sangrias e sudoríficos. A medicina tem mudado um pouco, mas nenhuma mudança foi baseada em princípios e os medicamentos são cada vez mais poderosos que os usados antigamente. E a doença, em sua natureza, em sua essência, ainda está ali, causando a destruição interna do homem, suas manifestações mudaram e foi adicionada a ela a doença medicamentosa, fruto das drogas do modernismo.

O terceiro ponto é sobre os princípios, isto significa lei, princípios fixos. A homeopatia que se ensina em qualquer lugar é instruída através dos seus ensinamentos básicos, sejam eles para serem aplicados em pessoas, animais ou vegetais.

A homeopatia para uso em humanos está bastante esclarecida, porém para o uso em vegetais merece muitas experimentações e elucidações. Nas matérias médicas homeopáticas de Boericke (2003) e Kent (2003), entre outras, estão compilados os sintomas para as prescrições, porém, não existe publicação semelhante para a homeopatia em modelos vegetais.

Rossi (2005), em sua tese, afirma que a natureza especial do medicamento homeopático atesta que o organismo vivo possui unidades sutis dificilmente alcançáveis pelo conhecimento científico moderno. A veracidade dos efeitos dos medicamentos é verificada diariamente na prática clínica, demonstrando ser o organismo vivo, o único a constatar-lhe a ação, dita dinâmica. A atuação em animais, vegetais e solo comprovam que não se trata de uma ação por indução de efeitos psicológicos.

Ainda segundo Rossi (2005), a homeopatia aplicada a plantas permite o controle de pragas e doenças causadas por vírus, fungos e bactérias, além de incrementar a produção de biomassa. Esta característica torna a homeopatia uma opção ecológica para uso no campo, totalmente de acordo com os princípios agroecológicos.

2.5 CONCEITOS E DEFINIÇÕES EM HOMEOPATIA

Medicamento homeopático é toda apresentação farmacêutica destinada a ser ministrada segundo o princípio da similitude, com finalidade preventiva e terapêutica, obtida pelo método de diluições seguidas de succussões e/ou triturações sucessivas (FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1997).

A succussão consiste na agitação vigorosa e ritmada contra anteparo semi-rígido de fármacos sólidos e líquidos, solúveis e dissolvidos em insumo inerte adequado e a dinamização é resultante do processo de diluições seguidas de succussões e/ou triturações sucessivas de fármaco, em insumo inerte, com a finalidade de desenvolvimento do poder medicamentoso. (FARMACOPÉIA

HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1997). Ainda segundo a Farmacopéia, insumo inerte é a substância complementar de qualquer natureza, desprovida de propriedades farmacológicas ou terapêuticas e utilizada como veículo ou excipiente. No caso de medicamentos na forma líquida, normalmente utiliza-se água destilada, bi-destilada, deionizada e etanol em diversas diluições e o insumo ativo, é a droga ou fármaco que se constitui no ponto de partida para a preparação de medicamento.

Os medicamentos usados em homeopatia têm origem nos três reinos da natureza, nos produtos químico-farmacéuticos, substâncias e/ou materiais biológicos, patológicos ou não. A dinamização ou a quantidade de vezes que o medicamento foi diluído e succusionado é indicado por um número, enquanto a letra (ou letras) indica a forma de preparo (ROSSI, 2005).

Segundo a Farmacopéia Homeopática Brasileira (1997), existem três métodos básicos de preparo dos medicamentos homeopáticos, o método Hahnemanniano, o Korsakoviano e o Fluxo Contínuo. O Hahnemanniano parte da forma farmacêutica básica (tintura-mãe) e procede-se com as dinamizações segundo escalas decimal, centesimal e cinquenta milésima, sendo a proporção de 1:10, 1:100 e 1:50.000 respectivamente e com 100 succussões feitas pelo processo manual ou mecânico. Recebem a terminologia de “DH”, “CH”, ou “LM”, por exemplo a 6CH significa a sexta diluição centesimal hanemanniana.

O método Korsakoviano, a partir do medicamento em 30CH, em etanol, o líquido é colocado em frasco ocupando 2/3 da capacidade utilizado na preparação, quando este então é descartado e faz-se novo preenchimento do frasco com o insumo inerte e succusionado por 100 vezes obtendo-se assim o 31K pelo método Korsakoviano. O Fluxo Contínuo parte do medicamento em 30CH também, mas utiliza uma câmara de dinamização única que funciona pelo processo de diluição e turbilhonamento, sendo as rotações correspondentes as succussões. Os medicamentos recebem a terminologia “FC” (FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1997).

Para designação dos medicamentos homeopáticos são utilizados nomes científicos, de acordo com as regras dos códigos internacionais de nomenclatura botânica, zoológica, biológica, química e farmacéutica, além de nomes homeopáticos consagrados pelo uso e os existentes em farmacopéias, códices, matérias médicas e obras científicas reconhecidas pela homeopatia (FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1997).

Uma forma de tratar com homeopatia é a recomendação pela isopatia, ou seja, utilização de isoterápicos ou bioterápicos, ou ainda conhecidos por nosódios, neste caso utiliza-se como fonte o próprio agente causador da doença ou de intoxicação (BONATO, 2004). No caso de tratamento de vegetais, a recomendação tem se dado por analogia a matéria médica humana ou pelo uso da isopatia (ANDRADE, 2004a; BONATO, 2004).

Abaixo estão descritos alguns sintomas extraídos de matérias médicas homeopáticas e do que são feitos alguns medicamentos.

- *Sulphur* – de origem mineral feito a partir da flor do elemento enxofre. Medicamento que aparentemente indica ter semelhança com todas as doenças sendo recomendado para todos os tipos de erupções e tecidos enfraquecidos (KENT, 2003 e BOERICKE, 2003).
- *Silicea terra* - de origem mineral, feito a partir do óxido de sílica (ALLEN, 1995). É recomendado para erupções úmidas, cicatriza antigas fístulas e por analogia são sintomas semelhantes aos desenvolvidos pela doença pinta preta (KENT, 2003).
- *Staphysagria* - erva da família das Ranuláceas, é conhecida como erva de piolho (ALLEN, 1995). É recomendado para tecidos dilacerados e eczemas no corpo (BOERICKE, 2003).
- *Phosphorus* – medicamento é feito a partir do elemento fósforo (P) (Allen, 1995) e é indicado para excrescências fúngicas (KENT, 2003).
- *Ferrum sulphuricum* – feito a partir do ferro e do enxofre e devido a esta mistura é recomendado para sintomas destes medicamentos (*Ferrum* e *Sulphur*). O *Ferrum* é recomendado para fraqueza, aspecto clorótico, hipersensibilidade e o *Sulphur* como descrito acima é recomendado para doenças (BOERICKE, 2003).
- *Kali iodatum* – feito a partir do iodeto de potássio. Todos os sais de potássio são recomendados para ulcerações. *Kali iodatum* é um antipsóricico e antisifilítico, isto é, recomendado para doenças crônicas com estados de sintomas na pele e de degeneração dos tecidos (BOERICKE, 2003) e por analogia seriam sintomas semelhantes aos causados pela pinta preta.

2.6 HOMEOPATIA NOS VEGETAIS

São recentes os trabalhos com agrohomeopatia. Embora o pioneirismo tenha ocorrido em 1923 com Kolisko e Kolisko (1978) estimulado pelas idéias de Rudolf Steiner, apenas a partir do final da década de 60 se tem notícias de experimentos nesta área. O primeiro trabalho que se encontra é o de Nitien et al. (1969) na França, que demonstraram a ação de preparados homeopáticos de sulfato de cobre (*Cuprum sulphuricum*) na dinamização 15CH sobre a desintoxicação de plantas de ervilha previamente intoxicadas com este sal em doses ponderais.

Na Índia, Khanna e Chandra (1976) obtiveram resultados significativos no controle de podridão pré e pós-colheita em tomate, causada por *Fusarium roseum*, pela aplicação dos preparados homeopáticos de *Kali iodatum* na 149C e *Thuya occidentalis* na 87C. Estes autores avaliaram a qualidade, a palatabilidade dos frutos tratados e a economicidade do tratamento, concluindo haver viabilidade prática e econômica no tratamento homeopático, além da ação profilática e curativa. Em 1989, tiveram resultados significativos no controle de podridão pós-colheita de manga, goiaba e tomate pela aplicação de vários produtos homeopáticos em pré e pós-colheita dos frutos (KHANA; CHANDRA, 1989). Em 1992, os mesmos autores observaram supressão na respiração dos fungos *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium roseum*, *Gloeosporium psidii* com diversas soluções homeopáticas. Foi verificado ainda correlação entre a inibição da germinação dos esporos dos fungos com a taxa de respiração dos mesmos (KHANA; CHANDRA, 1992).

O controle de microrganismos responsáveis por várias contaminações em produtos armazenados foi estudado por Sinha e Singh (1983), na Índia, que utilizando de vários produtos homeopáticos verificaram o *Sulphur* (200C) inibir em 100% o crescimento do fungo (*Aspergillus parasiticus*), responsável por várias contaminações em produtos armazenados e a produção da toxina aflatoxina (toxina que causa danos hepáticos em animais e humanos). A *Silicea terra* e a *Dulcamara* reduziram o crescimento do fungo em 50% e a produção de toxina em mais de 90%. O *Phosphorus* teve pouco efeito na inibição do crescimento do fungo (menos de 10%), mas reduziu em quase 30% a produção de aflatoxina .

Verma et al. (1989) visando o controle do vírus do mosaico do tabaco (VMT), avaliaram a aplicação dos medicamentos homeopáticos *Lachesis* e *Chimaphila* em

200C, antes e depois da incubação do vírus, e verificaram redução de 50% no conteúdo de vírus nos discos de folhas.

Saxena et al. (1987), observaram a inibição de 22 gêneros de fungos associados a sementes de quiabo tratadas com *Thuya occidentalis*, *Nitric acidum* e *Sulphur* na dinamização 200CH.

Vários são os resultados com o uso da homeopatia. Betti et.al. (2007), amparados numa revisão realizada por Scofield (1984)², dividem os trabalhos em três grupos: modelos de germinação e crescimento, fitopatológicos e ensaios de campo. Vários trabalhos internacionais foram dispostos conforme esta divisão e classificados com relação a efeitos positivos e negativos, observando-se que na maioria dos trabalhos os efeitos foram promissores. Bonato (2007a) cita que a mesma pesquisadora, Lucietta Betii, e seus colaboradores, apresentaram trabalhos no G.I.R.I. (Groupe International de Recherche sur l'Infinitésimal), na Bélgica em 1997 e 2003. Dentre as pesquisas feitas foram estudados a germinação e o desenvolvimento de cotilédones de sementes de *Triticum durum* (trigo) "in vitro", estudo da geminação de pólen de monocotiledôneas e crescimento do tubo polínico; e respostas à hipersensibilidade de discos de folha de fumo ao vírus do mosaico (VMP). Foram observados incremento na germinação de sementes de trigo previamente estressadas com As_2O_3 e tratadas com as soluções homeopáticas de *Arsenicum album* (As_2O_3) nas dinamizações de 40D, 42D e 45D. Já na dinamização 35D, a germinação foi inibida.

No Brasil os trabalhos são mais recentes, Brunini e Arenales (1993) relataram algumas experiências sobre a utilização de *Staphysagria* em hortaliças e plantas ornamentais. A aplicação de *Staphysagria* aumentou a resistência das plantas aos pulgões e melhorou as condições gerais das plantas.

Os primeiros resultados científicos dos efeitos dos medicamentos homeopáticos foram obtidos em rabanete, beterraba e cenoura (Castro e Casali, 2001) com a aplicação de *Phosphorus* em dinamizações centesimais contendo ou não fertilizante orgânico, onde se obteve o incremento da massa seca das raízes, proporcionalmente ao aumento nas dinamizações nos dois tratamentos.

²SCOFIELD, A.M. Homeopathy and its potential role in agriculture, a critical review. **Biological Agriculture & Horticulture**. 2: 1-50p. 1984.

A primeira dissertação em homeopatia na agricultura, em nível de pós-graduação, foi defendida pela Engenheira Agrônoma Fernanda Maria Coutinho Andrade, em 1999, sob orientação do Prof. Dr. Vicente Wagner Dias Casali, do departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (ANDRADE, 2000), quando então estudou o efeito de preparados homeopáticos no crescimento e produção de cumarina em chambá (*Justicia pectoralis*). Neste trabalho percebeu-se que os produtos homeopáticos alteram o metabolismo primário, secundário e o campo eletromagnético da planta medicinal (Andrade e Casali, 2001). O teor de cumarina aumentou em aproximadamente 77% quando se aplicou extrato da própria planta, o *Phosphorus*, a *Arnica montana*, o *Sulphur* e o *Acido humico*. Castro (2002) demonstrou que *Phosphorus*, tanto na escala decimal como centesimal, exerce efeito sobre o rabanete.

Paralelamente tiveram início as pesquisas na Universidade Estadual de Maringá- Paraná. Entre os trabalhos desenvolvidos estão: o efeito de preparados homeopáticos (*Sulphur*, *Phosphorus*, *Mercurius solubilis*, *Natrum muriaticum*, *Argentum nitricum* e *Auxina*) no crescimento inicial de plântulas de rabanete e milho; o efeito do medicamento *Sulphur* na respiração em ápices radiculares de milho (dados não publicados), no metabolismo das plantas (MORETTI et al., 2002; ROCHA et al., 2002; ROCHA et al.; 2003; SILVA et al., 2006a; SILVA et al., 2006b; RIGON, 2007) e também no controle do mosquito transmissor da dengue (*Aedes aegypti*) (CAVALCA, 2007).

Nos últimos anos se verificou um aumento nas pesquisas no controle de doenças e estudo de processos metabólicos. Segundo Espinoza (2001), os preparados homeopáticos incidem nos processos biológicos das plantas sem gerar toxicidade. Rolim et al. (2000) demonstraram redução de oídio de tomateiro por *Kali iodatum* 100CH, em casa de vegetação e aumento no número de folíolos por bioterápico do patógeno *Oidium lycopersici*. Em mudas de macieira, duas pulverizações de *Staphysagria* 100CH em intervalos de 12 dias reduziram a incidência de oídio, causado por *Podospaera leucotricha* (Rolim et al., 2001). Rolim et al. (2005), concluíram que *Kali iodatum* 30CH e solução hidroalcoólica a 30% são eficientes em reduzir a incidência de podridão mole pós-colheita em frutos de tomate.

Almeida et al. (2002) verificaram a ação desintoxicante do medicamento homeopático *Cuprum* em 30CH, determinando os níveis de cobre durante o crescimento de manjerição intoxicado com altas dosagens de sulfato de cobre.

Bonato e Silva (2003), em experimento com *Sulphur* em várias dinamizações aplicadas na cultura de rabanete, mostraram a melhora das condições gerais das plantas em praticamente todas as variáveis estudadas, quando comparada com o controle. Os resultados sugerem que o *Sulphur* pode ser uma alternativa quando utilizado para aumentar a produtividade e para melhorar a aparência dos produtos agrícolas.

Andrade (2004a) e Andrade (2004b) observaram respostas do solo, pela alteração do ritmo da respiração, quando aplicados medicamentos homeopáticos, demonstrando que estes interferem diretamente na vida microbiana do solo e, conseqüentemente na sanidade das plantas.

Os medicamentos homeopáticos podem interferir também na fotossíntese. Silva et al. (2006b), em trabalho com *Apis mellifica*, *Carbo vegetalis*, *Champhora*, *Aconitum*, *Opium* e *Sulphur*, em diferentes tempos de exposição em *Sphagneticola trilobata*, verificaram que *Apis mellifica* incrementou a assimilação de CO₂.

Bonato et al. (2006 e 2007) verificando o efeito de *Lachesis* em 6, 12, 24, e 30CH e isoterápico de vírus SCMV (*Virus*) em 3, 6, 12 e 30CH em plantas de sorgo. Observaram melhora das condições gerais da planta em quase todas as variáveis analisadas e a dinamização 30CH tanto de *Lachesis* como de *Virus* foram as que apresentaram melhores resultados.

Luis e Moreno (2007) estudaram o efeito de medicamentos homeopáticos a base de *Calcarea*, na dinamização 30CH, no crescimento vegetativo de cebolinha (*Allium fistulosum*) e verificaram que a *Calcarea fluorica* 30CH incrementou em aproximadamente 45% a produção de peso fresco em relação à testemunha, *Calcarea fosforica* em 15,23% e *Calcarea iodatum* em 11,23%. Por outro lado, foi verificado decréscimo no peso seco de 19,23% no tratamento com *Calcarea carbonica*. Os autores ressaltam que os resultados obtidos demonstram uma resposta diferencial entre os medicamentos testados.

Rossi et al. (2007a), em ensaio na cultura do tomate visando induzir a resistência contra mancha bacteriana, demonstraram a diminuição na severidade da doença com uso de bioterápicos de *Xanthomonas campestris* nas potências 6CH e 24CH, quando aplicados na água de irrigação. Rossi et al. (2007b), verificando o

efeito dos medicamentos homeopáticos de *Carbo vegetabilis*, *Pulsatilla nigricans*, *Apis mellifica*, *Mercurius solubilis*, *Antimonium tartaricum*, *Natrium phosphoricum*, *Silicea terra* e *Arnica montana*, na potência 30CH, sobre a qualidade química de frutos de morangos, observaram pH mais ácido quando tratados com *Antimonium tartaricum* e *Mercurius solubilis*, porém não apresentaram diferenças com relação aos sólidos solúveis totais, acidez titulável e ratio.

Rossi et al. (2007c) verificaram um efeito negativo de preparados homeopáticos sobre a produção de tubérculos de batata, cultivar Aracy, sendo que o tratamento com *Heliantus* 12CH apresentou menor produtividade comparada com a testemunha água, porém não diferiu do álcool 30%.

Vasconcelos et al. (2004) estudaram o efeito de *Phosphorus* em plantas de trigo com ou sem adubação orgânica e verificaram que o medicamento nas dinamizações 6, 30 e 200CH reduziram os valores de massa seca e fresca. Os melhores resultados obtidos foram correspondentes às dinamizações 12CH e 1000CH.

Os medicamentos homeopáticos podem ainda modificar o metabolismo das plantas, especialmente aumentando o teor de metabólicos secundários. Fonseca et al. (2006) observaram efeito significativo no aumento e redução no teor de tanino em folhas e raízes da planta medicinal couve-cravinho (*Porophyllum ruderale*) com a aplicação única de *Sulphur*, *Natrum muriaticum*, *Kalium phosphoricum*, *Calcarea carbonica*, *Silicea terra* e *Magnesium carbonicum*, na dinamização 4CH. Foram observados os maiores incrementos com *Calcarea carbonica* e *Kalium phosphoricum*. Concluiu-se que a homeopatia nas plantas de couve-cravinho pode reduzir o teor de tanino, diminuir a adstringência e aumentar a palatabilidade das folhas. Por outro lado, o uso de preparados homeopáticos que incrementam o teor de compostos fármaco-ativos, inclusive o tanino, interessa à fitoterapia.

Bonato et al. (2009) verificaram que *Sulphur* e *Arsenicum album* nas dinamizações 6, 12, 24 e 30CH aplicados semanalmente durante 98 dias afetaram o crescimento e o teor de óleo essencial de menta (*Mentha arvensis* L.). Com o uso dos dois medicamentos, houve incremento da altura das plantas, biomassa seca e fresca, além do teor de óleo essencial.

Apesar das dificuldades na adaptação do modelo homeopático à racionalidade científica moderna, poucos estudos de qualidade metodológica satisfatória buscam fundamentar os pressupostos homeopáticos. Para que se possa

atingir um grau de evidência desejável, com um incremento na produção científica homeopática, novos ensaios são necessários, exigindo da academia uma postura imparcial, isenta de preconceitos, permitindo que pesquisadores homeopatas imbuídos do espírito científico tenham oportunidades para desenvolver seus projetos (TEIXEIRA, 2004).

2.7 TRABALHOS EM HOMEOPATIA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

No período 2004 à 2006, vários profissionais da região oeste do Paraná, participaram de um curso de extensão em homeopatia animal e vegetal promovido pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), em parceria com o Instituto Biocentrus de Erechim-RS. A partir desta capacitação começou-se a estruturação de um laboratório de manipulação de preparados homeopáticos e a realização de experimentos na intenção de validar essa ciência como ferramenta auxiliar para o desenvolvimento da agroecologia na região.

No ano de 2006, o CAPA (Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor) foi contemplado com recursos do governo federal através do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) que possibilitou equipar um mini-laboratório, a capacitação de 200 agricultores com cursos básicos de homeopatia popular, a elaboração de 1000 cartilhas de homeopatia popular em parceria com a UEM (Universidade Estadual de Maringá) e a realização de um Seminário Regional sobre o tema. Este projeto vem despertando o interesse de vários profissionais e agricultores para o uso da homeopatia em vegetais e animais e, desta forma, colaborando para a consolidação de agriculturas de bases ecológicas.

2.8 INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA

Vários fatores podem afetar o crescimento e desenvolvimento das plantas. Estas podem estar submetidas a estresses, caracterizados por condições externas que adversamente afetam o crescimento, o desenvolvimento e/ou a produtividade.

Estes fatores podem ser bióticos, pela ação de algum organismo, ou abióticos, devido ao excesso ou deficiência no ambiente físico ou químico (BONATO, 2007b).

Ainda segundo Bonato (2007b), a resistência ao estresse depende da espécie, do genótipo e da idade de desenvolvimento das plantas. Em geral, o estresse dispara uma ampla resposta nas plantas, que vai desde a alteração da expressão gênica e do metabolismo celular até a alteração da taxa de crescimento e da produtividade. As respostas das plantas ao estresse dependem da duração, da severidade, do número de exposições e da combinação dos fatores estressantes, bem como do tipo de órgão e tecido, idade de desenvolvimento e genótipo.

As plantas possuem mecanismos que, dependendo da virulência do patógeno, podem evitar ou diminuir os danos causados pelos fitopatógenos, este mecanismo se chama “indução de resistência”. Os mecanismos de defesa das plantas contra patógenos existem em multiplicidade e são extremamente eficientes (ROMEIRO, 1999).

Segundo Pascholati e Leite (1995), a resistência de um hospedeiro pode ser definida como a capacidade da planta em atrasar ou evitar a entrada e/ou subsequente atividade de um patógeno em seus tecidos. Os mecanismos de resistência são divididos em duas categorias: pré-formados (presentes na planta antes do contato com o patógeno) e pós-formados (produzidos ou ativados em resposta à presença do patógeno) e ainda podem ser estruturais e bioquímicos.

Segundo os mesmos autores podem ser citados como exemplos de pré-formados estruturais: as cutículas, tricomas, estômatos, fibras e vasos condutores; bioquímicos: fenóis, alcalóides, lactonas insaturadas, glicosídeos fenólicos e cianogênicos e inibidores protéicos. E como pós-formados estruturais: as papilas, halos, lignificação, camadas de cortiça e tiloses; bioquímicos: fitoalexinas e proteínas relacionadas à patogênese.

A expressão “indução de resistência” tanto pode ser utilizada para designar uma proteção local, isto é, a indução de uma resistência apenas nos tecidos em que foi realizado o tratamento com o agente indutor, como pode indicar uma resistência sistêmica, que se manifesta a distância do local onde foi aplicado o agente indutor (MORAES, 1992). A indução da resistência envolve a ativação de mecanismos de defesa latentes existentes nas plantas em resposta ao tratamento com agentes bióticos ou abióticos (COHEN, 1996).

Segundo Bonato (2007b), a resistência basal das plantas pode ser aumentada pela ligação com o patógeno, com um indutor químico ou estresse. Essa resistência, denominada Resistência Sistêmica Induzida (ISR) ou Resistência Sistêmica Adquirida (SAR), pode ser expressa localmente ou de maneira sistêmica em tecidos não afetados das plantas. O termo SAR foi inicialmente proposto pela resposta induzida após a necrose local causada pela infecção dependente do composto fenólico ácido salicílico (SA). Mais tarde, observou-se que as respostas poderiam ser induzidas por agentes não-patogênicos. A forma de resistência independente do AS é denominada ISR para distinguir da SAR. Assim, ISR é proposto como um termo genérico e SAR utilizado nas respostas sistêmicas induzidas por patógenos mediadas por SA.

A proteção conferida pelo tratamento estende-se na planta contra infecções subseqüentes por diferentes patógenos (KUC, 1995). Além disso, a indução de resistência mostra-se como uma estratégia potencial para o controle fitossanitário (LYON et al., 1995). A resistência induzida tem sido verificada em diversas plantas, incluindo dicotiledôneas e monocotiledôneas (SCHNEIDER et al., 1996).

A proteção induzida é dependente do intervalo de tempo entre o tratamento com o indutor e a subsequente inoculação do patógeno (tratamento desafiador) (PASCHOLATI; LEITE, 1995). Essa dependência indica que mudanças específicas no metabolismo da planta, envolvendo a síntese e/ou acúmulo de substâncias, são importantes no fenômeno da resistência induzida.

Segundo Bonato (2007a), na compreensão homeopática, um distúrbio causado na planta, tanto por fatores bióticos como abióticos, primeiramente agiria na auto-regulação (sistêmica) da mesma. Desta forma, cada vez que a planta é submetida a um determinado estresse (biótico ou abiótico), está a rigor com sua auto-regulação desequilibrada, e conseqüentemente, fora de sua homeostase natural. Conforme o autor, o princípio dos semelhantes parece ser aplicável, uma vez que os princípios fundamentais em que Hahnemann se orientou para estabelecer as bases da homeopatia parecem valer para todos os seres vivos, como descrito no item 2.4.

Os medicamentos homeopáticos podem atuar como indutores abióticos de resistência induzida na planta, e podem também atuar na desintoxicação e estimulação da resistência sistêmica induzida (BAUMGARTNER, 2000).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.A.Z; CASALI, V.W.D.; SILVA, B.V.; CECON, P.R. Teor Foliar de Cobre Durante o Desenvolvimento do Manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) Intoxicado com sulfato de Cobre e Tratado com *Cuprum* CH30 In: Seminário Brasileiro de Homeopatia na Agropecuária Orgânica, 3, Viçosa, 2002. **Anais**. MG: UFV, p 91-95, 2002.

ALVARENGA, M.A. R. **Tomate: Produção de Campo, em Casa de Vegetação e Hidroponia**. Lavras, Ed. UFLA, 2004, p. 160-190.

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

ANDRADE, F. M. C. e CASALI, V.W.D. A homeopatia e as plantas medicinais. In **II Seminário Brasileiro sobre Homeopatia na Agropecuária Orgânica**. Pinhal – SP. p. 37-51, 2001.

ANDRADE, F.M.C. **Alterações da vitalidade do solo com o uso de preparados homeopáticos**. Viçosa-MG, 2004a. 362p. Tese (Doutorado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Viçosa.

ANDRADE, F.M.C. Respostas do solo à homeopatia. In: Encontro Mineiro Sobre Produção Orgânica,7, Barbacena, 2004b. **Anais**. Minas Gerais, p.129-139, 2004b.

ANVISA. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos – PARA. 2008. Disponível em www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2009/150409.

ARENALES, M.C. Conceitos da agropecuária orgânica e ecológica livre de resíduos. In: Seminario Brasileiro sobre Homeopatia na Agropecuária Orgânica,1. Viçosa 1999. **Anais**. Viçosa, MG: UFV, p. 1-6, 1999.

ASSIS, O.; CIDADE JUNIOR, H.A.; HAMERSCHMIDT, I.; POPIA, A.F.; TOLEDO, M.V. **Manual de Olericultura Orgânica**. Curitiba. EMATER SEAB. 2007.128P.

BETTI,L.; TREBBI,G.; LAZZARATO,L.; FANTINO,M.G.; NANI, D. Effects of homeopathic dilutions on plants and the potencial use of homeopathy on plant diseases. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32 (Suplemento), p. 75-79, 2007.

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**. Marechal Cândido Rondon, 2005. 44f. Dissertação Mestrado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

BENEZ, S. M. (coord). **Manual de Homeopatia Veterinária: indicações clínicas e patológicas: teoria e prática**. Ribeirão Preto, SP. Tecmedd, 2004. 595p.

BAUMGARTNER, S.M.; SHAH, D.; HEUSSER, P.; THURNEISEN A. Homeopathic dilutions: is there a potential for application in organic plant production? In: **IFOAM 2000 -The World Grows Organic**, ALFÖLDI, T.; LOCKERETZ, W; NIGGLI, U. (Ed.). Zürich: vdf Hochschulverlag, 2000. p. 97-100.

BOERICKE, W. **Matéria Médica Homeopática**. São Paulo: Robe Editorial, 638p. 2003.

BONATO, C.M.; SILVA, E.P. Effect of the homeopathic solution *Sulphur* on the growth and productivity of radish. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 25, nº.2, p. 259-263, 2003.

BONATO, C.M. Mecanismo de atuação da homeopatia em plantas. In: Seminário Brasileiro de Homeopatia na Agropecuária Orgânica, 5, Toledo, 2004. **Anais**. Paraná, p 17-44, 2004.

BONATO, C. M.; VIOTTO, E. G.; HARA, J. H. R.; MIZOTE, A. T.; CISNEROS, J. A. O. The Application of the Homeopathic Drugs *Lachesis* and *Isotherapeutic Virus* in the growth and infection control for SCMV in Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Cultura Homeopática Arquivos da Escola de Homeopatia**, São Paulo, v. 16, p. 51-51, 2006.

BONATO, C.M.; GOBO VIOTTO, E.; HIDEAKI HARA, J.; REIS, B.; Myzote, A.T.; CISNEIROS, J.A. Os Medicamentos homeopáticos *Lachesis* e Isoterápico do vírus do mosaico da cana-de-açúcar (SCMV) afetam o crescimento e infecção viral em sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) . **Fitopatologia Brasileira**. 32 (Suplemento), agosto 2007, p. 274-275.

BONATO, C.M. Homeopatia na fisiologia do hospedeiro. **Fitopatologia Brasileira** 32 (Suplemento), agosto 2007a. p 78 -82.

BONATO, C.M. Homeopatia em modelos vegetais. **Cultura Homeopática Arquivos da Escola de Homeopatia**, São Paulo, v. 21, p. 24-28, 2007b.

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**, Maringá, v.31, nº.1, 2009.

BRASIL. Instrução Normativa N° 64 de 18 de dezembro de 2008. Diário da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 de dezembro de 2008 - Seção I, p. 21. Aprova o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal.

BRUCKNER, DR.TH. **O médico homeopata da família**. Versão portuguesa de Francisco José da Costa. Leipzig, Alemanha. Pharmacia Central Homeopathica. 1903.

BRUNINI, C.; ARENALES, M. C. *Staphysagria*. In: BRUNINI, C.; SAMPAIO, C. (Ed.). **Matéria Médica Homeopática**. v. 3. São Paulo:Mythus, 1993. p. 165-180.

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

CASTRO, D. M. C; CASALI, D. M. Perspectivas de utilização da homeopatia em hortaliças. In **II Seminário Brasileiro sobre Homeopatia na Agropecuária Orgânica**. Pinhal – SP. p. 27-34, 2001.

CASTRO, D. M. **Preparações homeopáticas em plantas de cenoura, beterraba, capim limão e chambá**. Viçosa, MG, 2002. 227p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa.

CAVALCA, P. A. **Efeito de medicamentos homeopáticos na biologia do *Aedes aegypti***. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Maringá. 27p, 2007.

COHEN, Y. Induced resistance against fungal diseases by aminobutyric acids. In: LYR, H; RUSSEL, P. E.; SISLER, H. D. (Ed). **Modern Fungicides and Antifungal Compounds**. Andover: Intercept, 1996. p. 641-644.

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

EMBRAPA. Situação das hortaliças no Brasil e produção de tomate - 2006. Disponível em http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortalicas_em_numeros/situacao_hortalicas_brasil_producao_tomate_2006.pdf, acesso 10/05/2009.

ESPINOZA, F. J. R. Agrohomeopatia: una opcion ecológica para el campo mexicano. **La homeopatia de México**, México, v. 70, n. 613, p. 110-116, 2001.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA. 2 ed, parte 1. São Paulo, SP: Atheneu Editora São Paulo, 1997.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura: Cultura e Comercialização de Hortaliças**. 2ªed. São Paulo-SP, 2003.

FONSECA, M.C.M.; CASALI, V.W.D; CECON, P.R. Efeito de aplicação única dos preparados homeopáticos *Calcarea carbonica*, *Kalium phosphoricum*, *Magnesium carbonicum*, *Natrium muriaticum* e *Silicea terra* no teor de tanino em *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cassini. **Cultura Homeopática**, São Paulo, n 14, p 6-8, 2006.

FONTES, P. C. R.; SILVA, D. J. H. da. Doenças e pragas: é seguro comer tomate? In: **Produção de Tomate de Mesa**. 2002. p.97-129.

GABOR, B.; WIEBE, W. **Tomato Diseases, A Pratical Guide for Seedsmen, Growers and Agriculturak Advisors**. California, USA. Seminis Vegetable Seeds, Inc. 1997.

GOSWAMI, A. **O Médico Quântico: Orientações de um Físico para a Saúde e a Cura.** São Paulo, Cultrix, 2006. 288p.

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

KENT, J.T. **Lições de Filosofia Homeopática.** 2ª. Ed. São Paulo, Editora Organon, Editorial Homeopática Brasileira, 2002. 342p.

KENT, J.T. **Matéria Médica.** Vol II, Rio de Janeiro,RJ. Luz Menescal. 2003. 489p.

KHATOUNIAN, C.A. **A Reconstrução Ecológica da Agricultura.** Botucatu: Agroecológica, 2001. 348p.

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

KHANNA, K. K.; CHANDRA, S. Further investigations of the control of storage rot of mango, guava and tomato fruits with homeopathic drugs. **Indian Phytopathology**. v.3, p.436-440,1989.

KHANNA K. K; CHANDRA S. Effect of homeopathic drugs on respiration of germinating fungal spores. **Indian Phytopathology**. v. 45, p. 348-353, 1992.

KOLISKO, E.; KOLISKO, L. **Agriculture of Tomorrow**, 2a Ed. Acorn Press, Bournemouth, England, 1978, 321p.

KUC, J. Systemic Induced resistance. In WALTERS, D. R.; SCHOLE, J. D.; BRYSON, R. J.; PAUL, N. D. e McROBERTS, N. (Ed). **Aspects of Applied Biology 42: Physiological Responses of Plants to Pathogens.** Dundee: Association of Applied Biologists. 1995, p. 235-242.

KUROZAWA,C.; PAVAN, M.A. Doenças do tomateiro. In: KIMATHI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; (Eds.). **Manual de Fitopatologia – doenças das plantas cultivadas.** Vol. 2. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005, p. 607- 626.

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. 67 p.

LUIS, S.J.; MORENO, N.M. Efecto de Cinco Medicamentos Homeopaticos en la Producción de Peso Fresco, en Cebollín (*Allium fistulosum*), 2007. Disponível em:http://www.comenius.edu.mx/Cinco_medicamentos_homeop_ticos_en_Ceboll_n.pdf .Acesso em: 19 de abril de 2009.

LYON, G. D.; REGLINSKI, T.; NEWTON, A. C. Novel disease control compounds: the potential to “immunize” plants against infectio. **Plant Pathology**, v.44, p. 407-427, 1995.

MENDONÇA, A. Homeopatia Animal e Vegetal. **Apostilas de orientação**. Biocentrus. Erechim, RS, 2004. 36p.

MORETTI, M. R.; ROCHA, M.; BONATO, C. M. Efeito de diferentes dinamizações homeopáticas de $AlCl_3$ no comprimento da raiz principal de plântulas de milho. In: XI ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2002, Maringá. 2002.

MORAES, W. B. C. Controle alternativo de fitopatógenos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, p. 175-190. 1992.

NIETEN G.; BOIRON, J.; MARIN A. Ação de doses infinitesimais de sulfato de cobre sobre plantas previamente intoxicadas por essa substância; ação da 15 centesimal hahnemanniana. In: **Pesquisa Experimental Moderna em Homeopatia**. Rio de Janeiro, Editorial Homeopática Brasileira, p. 73-79, 1969.

PASCHOLATI, S. F.; LEITE, B. Hospedeiro: mecanismos resistência. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de Fitopatologia – Princípios e Conceitos**. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 417 –454. 1995.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente**. São Paulo: Nobel, 1994.

PUSTIGLIONE, M. **O Moderno ORGANOM da Arte de Curar**. 2ed. São Paulo: Typus, 2004. 320p.

REBELO, J. A.; FANTINI, P. P.; SCHALLENBERGER, A.; PRANDO, H. F. **Cultivo Protegido de Hortaliças**. Florianópolis, SC: EPAGRI, 1997. 62 p.

REBELO, J. A.; PEGORARO, R. A.; TERNES, M.; STUKER, H. Adubação para produção orgânica de tomate em cultivo protegido. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 3. Florianópolis-SC. 2004. **CD – Rom**, 2004.

RIGON B. Efeito da homeopatia de *Mangonia pubescens* em sorgo. **Monografia** (Especialização em Botânica Aplicada às Plantas Medicinais) - Universidade Estadual de Maringá. 28p, 2007.

ROCHA, M.; MORETTI, M. R.; BONATO, C. M. Efeito de diferentes dinamizações homeopáticas de *Sulphur* no comprimento da raiz principal de plântulas de milho (*Zea mays*) sob estresse por alumínio. In: XI Encontro Anual de Iniciação Científica, 2002, Maringá, 2002.

ROCHA, M.; BONATO, C. M. RUIZ, L. T. Avaliação do crescimento radicular de plantas de milho tratadas com auxina ultradiluída. In: III ENCONTRO DE PESQUISA DA UEPG, 2003, UEPG, Ponta Grossa.

ROLIM, P. R. R.; BRIGNANI NETO, F.; SOUZA; J.M. Ação de produtos homeopáticos sobre oídio (*Oidium lycopersisi*) do tomateiro. Congresso Paulista de Fitopatologia, 14. Piracicaba-SP, 2001. **Summa Phytophthologica**, Piracicaba-SP, 2000.

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. **Fitopatologia Brasileira**, v.26: (1), p. 436. 2001.

ROLIM, P. R. R; TÖFOLI, J. G.; DOMINGUES, R. J. Preparados homeopáticos em tratamento pós-colheita de tomate. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 3. Florianópolis- SC, 2005 – **1 CD- Rom**, 2005a.

ROLIM, P.R. R. - A Homeopatia na agronomia. 2006. Disponível em www.cesaho.com.br. Inserido em 09/08/2006. Acessado em 21/12/2006.

ROMEIRO, R.S. Indução de resistência de plantas a patógenos. Viçosa, UFV. **Cadernos Didáticos**, n.56, 1999.

ROSSI, F. **Aplicação de preparados homeopáticos em morango e alface visando o cultivo em base agroecológica**. Piracicaba-SP, 2005. 79 p. Dissertação Mestrado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

ROSSI, F.; MELO, P.C.T.; PASCHOLATI, S.; CASALI, V.W.D.C.; AMBROSANO, E.J.; GUIRADO, N.; MENDES, P.C.D.; AMBROSANO, G.M.B.; SCHAMMASS, E.A. Aplicação de Bioterápico visando induzir resistência em tomateiro contra mancha bacteriana. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p.858-861, fev. 2007a.

ROSSI, F.; MELO, P.C.T.; CASALI, V.W.D.C.; AMBROSANO, E.J.; GUIRADO, N.; MENDES, P.C.D.; AMBROSANO, G.M.B.; ARENALES, M.C.; SCHAMMASS, E.A. Aplicação de soluções homeopáticas no morangueiro e qualidade química dos frutos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p. 874-877, fev. 2007b.

ROSSI, F.; AZEVEDO FILHO, J. A.; MELO, P.C.T.; AMBROSANO, E.J.; GUIRADO, N.; SCHAMMASS, E.A. Cultivo orgânico de batata com aplicação de preparados homeopáticos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p. 937-940. out. 2007c.

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.

SCHNEIDER, M.; SCHWEIZER, P.; MEUWLY, P.; MÉTRAUX, J. P. Systemic acquired resistance in plants. **Internacional Review of Cytology**, v.168, p.303-340, 1996.

SIGOLO, R. P. **Em busca da “sciencia medica”: a medicina homeopática no início do século XX**. Curitiba-PR, 1999. Tese de doutorado. Universidade Federal do Paraná. 320p.

SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.de B. (Eds.). **Tomate para Processamento Industrial**. Embrapa Hortaliças, 2000.p. 18-21.

SILVA, G. G. M.; BONATO, C. M.. Effects of Homeopathic Solutions of *Rosmarinus officinalis* L. and *Artemisia Absinthium* L. on the Germination and Growing of Corda-

de-Viola. **Cultura Homeopática Archivos da Escola de Homeopatia**, São Paulo, v. 16, p. 50-50, 2006a.

SILVA, M. R. B. da; CASALI, V. W. D.; BONATO, C. M.; SANTOS, N. T. Interaction Among CO₂ Assimilation and Minutes Post-treatment of *Sphagneticola trilobata* with *Apis mellifica* 6CH. **Cultura Homeopática Archivos da Escola de Homeopatia**, São Paulo, v. 16, p. 48, 2006b.

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

SOUZA, J.L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564 p

TEIXEIRA, M. Z. Panorama da pesquisa em homeopatia: iniciativas, dificuldades e propostas. Diagnóstico e Tratamento, Ed. 3, vol. 9, jul/ago/set 2004. Disciplina Fundamentos da Homeopatia, Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

VASCONCELOS, E. S. ; BONATO, C. M. ; PINTRO, J. C.; CHICATI, M. L. ; MASSARIOL, D. M.; PRICINOTTO, L. F. Avaliação do crescimento de *Triticum aestivum* submetido a diferentes níveis de adubação e preparado homeopático phosphorus. **Arquivos Apadec**, 8(supl.) Mai, p 1261 -1266. 2004.

VERMA, H. N.; VERMA, G. S. VERMA; V. K. KRISHNA, R.; SRIVASTAVA, K. M. Homeopathic and pharmacopeial drugs as inhibitors of tobacco mosaic virus. **Indian Phytopathology**, v. 22, p.188-193. 1989.

WILLER, H. **Organic Agriculture Worldwide**. Bad Dürkheim: IFOAM, 2006.

4 CAPÍTULO I - ATIVIDADE FUNGITÓXICA DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS SOBRE *Alternaria solani*

RESUMO

A doença pinta preta, causada pelo fungo *Alternaria solani* é uma das mais importantes da cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). O controle normalmente é feito com fungicidas, o que resulta em produtos contaminados por resíduos de agrotóxicos. A aplicação de medicamentos homeopáticos é uma prática que nos últimos anos tem merecido destaque na pesquisa para controle de doenças. O objetivo deste trabalho foi verificar a atividade fungitóxica *in vitro* contra *A. solani* por medicamentos homeopáticos de *Propolis*, *Isoterapico de A. solani*, *Isoterapico de cinza*, nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, e de *Sulphur*, *Silicea terra*, *Staphysagria*, *Phosphorus*, *Ferrum sulphuricum* e *Kali iodatum*, nas dinamizações 6, 12, 30 e 100CH, comparadas com as testemunhas água destilada e solução hidroalcoólica a 30%, também dinamizadas em 6, 12, 30, 60 e 100CH. Foram avaliados o crescimento micelial, a esporulação e a germinação de conídios de *A. solani*. Os resultados indicaram que na variável crescimento micelial, apenas *Sulphur* em 100CH e *Staphysagria* em 100CH apresentaram efeito supressor comparando com ambos os controles. Para a esporulação, *Propolis* em 6, 30 e 60CH e *Ferrum sulphuricum* em 6 e 30CH causaram inibição e diferiram de ambos os controles. *Isoterapico de A. solani* em 6CH, *Isoterapico de cinza* em 6CH e *Ferrum sulphuricum* em 6 e 30CH reduziram a germinação de esporos do patógeno. Os dados mostraram também que a água destilada quando dinamizada em 60 e 100CH inibiu apenas o crescimento micelial quando comparada aos controles. Estes resultados indicam o potencial de alguns medicamentos homeopáticos para ensaios visando ao controle da pinta preta do tomateiro.

Palavras chaves: homeopatia, controle alternativo, pinta preta, *Lycopersicum esculentum* Mill.

ABSTRACT

FUNGITOXIC ACTIVITY OF HOMEOPATHIC DRUGS AGAINST

Alternaria solani

The early blight disease, caused by the fungus *Alternaria solani* is one of the most important culture of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). The control is usually done with fungicides, which results in production of fruits contaminated by residues of pesticides. The use of homeopathic drugs is a practice that in recent years has been highlighted in research for disease control. The objective of this study was to evaluate the in vitro fungitoxic activity against *A. solani* by homeopathic drugs: *Propolis*, *Isotherapic of A. solani*, *Isotherapic of ash* at dynamizations 6, 12, 30 and 60CH, and *Sulphur*, *Silicea terra*, *Staphysagria*, *Phosphorus*, *Ferrum sulphuricum* and *Kali iodatum* in dynamizations 6, 12, 30 and 100CH, compared with controls treatments water-ethanol solution and distilled water in 6, 12, 30, 60 and 100CH. Were evaluated the mycelial growth, sporulation and germination of the conidia of *A. solani*. The results indicated that only *Sulphur* 100CH and *Staphysagria* 100CH inhibited the mycelial growth. *Propolis* 6, 30 and 60CH and *Ferrum sulphuricum* 6 and 30CH caused inhibition of sporulation. *Isotherapic of A. solani* at 6CH, *Isotherapic of ash* at 6CH and *Ferrum sulphuricum* at 6 and 30CH reduced the spores germination of the pathogen. The data also showed that the distilled water driven at 60 and 100CH inhibited the mycelial growth. These results indicate the potential of some homeopathic drugs for control of the early blight of tomato.

Keywords: Homeopathy, alternative control, early blight, *Lycopersicon esculentum* Mill

4.1 INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) está sujeito à grande número de pragas e doenças em todas as fases de ciclo de produção, desde a sementeira até a comercialização. Assim, o manejo fitossanitário se apresenta como um importante aspecto de investigação (FILGUEIRA, 2003).

A pinta-preta caracteriza-se por ser uma das mais importantes e freqüentes doenças da cultura do tomateiro nas condições brasileiras de cultivo. Apresenta alto potencial destrutivo, incidindo sobre folhas, hastes, pecíolos e frutos do tomateiro, ocasionando elevados prejuízos econômicos (KUROZAWA; PAVAN, 2005). O fungo *Alternaria solani* (Ellis e Martim) L. R. Jones e Gront, agente causal dessa doença, sobrevive em restos culturais e infecta outras hortaliças, como a batata, a berinjela e a maria-pretinha. A doença é transmitida também por sementes (VALE et al., 2000).

O pequeno número de cultivares com resistência genética a essa doença, associado ao alto custo de suas sementes, determinam medidas de controle basicamente com produtos químicos para as variedades tradicionalmente cultivadas, que são suscetíveis ao patógeno (KUROZAWA; PAVAN, 2005). Conforme o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos, 18% das amostras de tomate analisadas estavam insatisfatórias, tanto pela presença de resíduos de defensivos acima do limite máximo permitido, quanto pela presença de resíduos de produtos não autorizados para esta cultura (ANVISA, 2008).

Diante destes fatos, torna-se necessário o desenvolvimento de novas estratégias para o manejo de doenças do tomateiro, com a utilização de defensivos naturais (STANGARLIN et al., 1999), a exemplo dos extratos e óleos essenciais de plantas medicinais (FIORI et al., 2000; BONALDO et al., 2004; SCHWAN-ESTRADA et al., 2005; ITAKO et al., 2008; STANGARLIN et al., 2008), extratos fúngicos (PEITER-BENINCA et al., 2008) e medicamentos homeopáticos (ASSIS et al., 2006; BONATO et al. 2007b).

A homeopatia, ciência desenvolvida por Hahnemann a mais de 200 anos, constitui uma opção com grande potencial no controle de doenças, pois pode atuar no hospedeiro, no patógeno e no ambiente. É uma alternativa de baixo custo, de fácil utilização pelos agricultores e por utilizar substâncias ultradiluídas, apresentam impacto ambiental irrelevante (BONATO, 2007a).

Poucos trabalhos são encontrados verificando o efeito de medicamentos homeopáticos diretamente no patógeno. Khana e Chandra (1992) observaram inibição da germinação de esporos de *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium roseum* e *Gloeosporium psidii* por diversos medicamentos. Sinha e Singh (1993) verificaram que *Sulphur* (C200) inibiu em 100% o crescimento de *Aspergillus parasiticus*, enquanto que *Silicea terra* e *Dulcamara* causaram inibição de 50%. Saxena et al. (1987), trabalhando com *Thuya occidentalis*, *Nitric acidum* e *Sulphur*, em dinamização 200CH, constataram a inibição do crescimento de 22 gêneros de fungos.

Este trabalho teve como objetivo analisar o efeito fungitóxico *in vitro* de alguns medicamentos homeopáticos no crescimento micelial, esporulação e germinação de esporos de *Alternaria solani*, com vistas a desenvolver métodos alternativos de controle da pinta preta do tomateiro.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* de Marechal Cândido Rondon. O trabalho compreendeu duas fases, sendo a primeira ensaio para determinação da atividade fungitóxica *in vitro* dos medicamentos homeopáticos sobre o crescimento micelial e a esporulação de *Alternaria solani*, e o segundo ensaio para verificação da ação dos medicamentos na germinação de esporos desse fungo.

4.2.1 Obtenção do isolado de *A. solani*

Foi utilizado o isolado 1707 da EMBRAPA – Hortaliças (CNBH). Este foi recuperado através de repicagem para placas de Petri contendo cerca de 20 mL de meio BDA (batata dextrose ágar), seguido de nova repicagem para meio V8-ágar

(PULZ, 2007). O isolado foi incubado a 25 °C e fotoperíodo de 12 h (BALBI-PEÑA et al., 2006).

4.2.2 Escolha dos tratamentos

A escolha dos medicamentos foi feita segundo potencial descrito em revisão bibliográfica, pertinente com o controle de doenças e por analogia a matéria médica humana. Ainda se utilizou da isopatia, que conforme descrito por Bonato (2007c), utiliza-se o próprio agente causal da doença para o preparo do medicamento.

Os tratamentos foram separados em três grupos de estudo, um de preparados homeopáticos *Propolis*, *Isoterapicos de A. solani* e *Isoterapico de cinza de folhas de tomate com lesões de pinta preta*, outro com os medicamentos *Sulphur*, *Silicea terra*, *Staphysagria*, *Phosphorus*, *Ferrum sulphuricum* e *Kali iodatum* e um terceiro com a água destilada e a solução hidroalcoólica dinamizados. Esta separação visou não misturar preparados com medicamentos que já passaram pelo processo clássico de experimentação homeopática segundo indicado por (PUSTIGLIONE, 2004).

A escolha da própolis, apesar de não serem encontrados trabalhos nos quais foi esta substância foi homeopatizada, se deu pelas características citadas na literatura, a tintura mãe é recomendada para controle de fungos. Segundo Longhini et al. (2007), a própolis é uma resina coletada pelas abelhas *Apis mellifera* L. e tem ação antifúngica. (BIANCHINI; BEDENDO, 1998).

4.2.3 Preparação dos medicamentos homeopáticos e tratamentos

Os medicamentos homeopáticos *Sulphur*, *Silicea terra*, *Staphysagria*, *Phosphorus*, *Ferrum sulphuricum* e *Kali iodatum* foram adquiridos em farmácia homeopática na dinamização 6CH e manipulados em 12, 30 e 100CH no laboratório do Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor (CAPA - Núcleo de Marechal Cândido Rondon), conforme Farmacopéia Homeopática Brasileira (1997), diluindo 1:100 (1

parte do medicamento para 99 partes de álcool P.A. 30%) e succusionando 100 vezes.

Para o *Isoterapico de cinzas* de folhas de tomate infectadas com *A. solani*, as folhas foram secas em estufa a 60 °C, até peso constante e então incineradas para obtenção das cinzas. Procedeu-se utilizando uma parte da matéria prima e quatro partes de etanol P.A. 70%, em vidro âmbar esterilizado e deixado 15 dias em local escuro com agitações diárias (BONATO, 2007c). Decorrido o tempo necessário, o material foi filtrado, resultando na tintura-mãe. A seguir foi diluído 1:100 (1 parte da tintura mãe e 99 partes de etanol P.A. 70%) e succusionado 100 vezes, obtendo-se a dinamização 1CH e, assim sucessivamente, até obterem-se as dinamizações 6, 12, 30 e 60CH.

O medicamento *Propolis*, foi preparado com 20 g de massa de própolis em 100 mL de etanol P.A. 70%, deixados por 20 dias para maceração. Após foi filtrado e feitas as dinamizações (diluições e succusões) até obterem-se as dinamizações 6, 12, 30 e 60CH.

Para o *Isoterapico* de estruturas do fungo *A. solani*, uma parte de hifas e esporos foi adicionada a quatro partes de etanol P.A. 70%, em vidro âmbar esterilizado e deixado 15 dias em local escuro com agitações diárias. Em seguida o material foi filtrado e feitas as diluições e succusões como nas demais soluções.

Água destilada e solução hidroalcoólica 30% também foram dinamizados em 6, 12, 30, 60 e 100CH conforme normas da Farmacopéia Homeopática (1997) obedecendo a proporção de 1:100, utilizando água destilada e solução hidroalcoólica 30% como diluentes, respectivamente.

Como controles foram utilizados água destilada e solução hidroalcoólica (etanol) em 30%, por serem os diluentes nas preparações dos medicamentos homeopáticos. Todos os preparados a partir de 6CH foram feitos com etanol P.A. 30% e mantidos no escuro em vidro âmbar.

4.2.4 Bioensaios *in vitro* para determinação de atividade antifúngica

4.2.4.1 Teste de inibição do crescimento micelial

Os tratamentos nas devidas dinamizações foram incorporados em meio de cultura V8 a temperatura máxima de 45 °C, na concentração de 0,005% (BONATO, 2007c; CUPERTINO, 2004), e então vertidos em placas de Petri. Um disco de 7 mm de diâmetro contendo micélio de *A. solani* foi repicado para o centro das placas e a seguir foram vedadas com filme plástico e mantidas a 25 °C e no escuro. Os controles também foram diluídos a 0,005%, obtendo-se a graduação alcóolica de 0,0015% na aplicação (BONATO; SILVA, 2003).

A eficiência da atividade fungistática foi avaliada conforme metodologia descrita por Stangarlin et al. (1999), pelas medições diárias do diâmetro das colônias (média de duas medidas diametralmente opostas), iniciando 24 h após a instalação do experimento até o momento em que as colônias fúngicas atingiram $\frac{3}{4}$ da superfície do meio de cultura , o que ocorreu com 144 horas.

4.2.4.2 Teste de inibição da esporulação

Ao término do teste de inibição do crescimento micelial foi avaliada a esporulação de cada uma destas colônias. Para isto, foi preparada uma suspensão pela da adição de 10 mL de água destilada na placa, raspagem da colônia e filtragem em gaze, sendo determinado o número de esporos por mL com auxílio de câmara de Neubauer em microscópio ótico (BALBI - PENÃ et al., 2006).

4.2.4.3 Teste de inibição da germinação de esporos

Às placas de Petri contendo meio V8-ágar e *A. solani*, foi adicionado 10 mL de água estéril e então realizada a raspagem da colônia com espátula inoxidável

esterelizada com 7 dias de idade. Após uma hora de secagem em câmara de fluxo, as placas foram vedadas com filme plástico e então dispostas sob fotoperíodo de 12 h escuro e 12 h luz NUV, conforme metodologia adaptada de Pulz (2007), e temperatura ambiente com variação de 22 - 28 °C, até esporulação, que ocorreu 11 dias após a raspagem da colônia.

Uma alíquota de 40 µL da suspensão de esporos com 2×10^4 conídios/mL de *A. solani* e outra de 40 µL de cada tratamento corrigidas para se manter os valores indicados em 4.2.1, foram colocadas juntas em lâmina de microscopia revestida por uma camada delgada de ágar-água (1%). Essas placas foram incubadas em câmara úmida no escuro a 25 °C e a porcentagem de germinação determinada no momento da taxa máxima de germinação de esporos (± 16 h), estabelecido na curva de germinação de esporos do patógeno (BALBI - PENÃ et al., 2006).

4.2.5 Análise dos Resultados

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em 3 fatoriais, sendo o grupo dos preparados homeopáticos fatorial 5 x 5 (*Propolis*, *Isoterapico de A. solani*, *Isoterapico de cinza*, Água destilada e Solução hidroalcoólica nas dinamizações 0, 6, 12, 30 e 60CH), grupo dos medicamentos fatorial 8 x 5 (*Sulphur*, *Silicea terra*, *Staphysagria*, *Phosphorus*, *Ferrum sulphuricum*, *Kali iodatum*, Água destilada e Solução hidroalcoólica nas dinamizações 0, 6, 12, 30, 100CH) e o grupo da água destilada e solução hidroalcoólica fatorial 2 x 6, em 0, 6, 12, 30, 60, 100CH, com quatro repetições, sendo cada placa de Petri e lâmina considerada uma parcela.

Os dados foram analisados por grupo, sendo o grupo dos preparados homeopáticos, o dos medicamentos e o dos controles água destilada e solução hidroalcoólica a 30%, considerando a solução hidroalcoólica como sendo o OCH de cada tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e as médias discriminadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR, versão 5.1(Build72).

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 Inibição do crescimento micelial

A Figura 4.1 apresenta os resultados obtidos na inibição do crescimento micelial de *A. solani* na presença dos preparados homeopáticos de *Propolis*, *Isoterapico* de estruturas do fungo e *Isoterapico de cinza* de folhas de tomate com lesões de pinta preta, comparadas com água destilada e solução hidroalcolica a 30%. Os dados indicam que *Propolis* (A) em 12 e 60CH não diferiram do controle água destilada. Em 6 e 30CH não apresentaram diferença estatística do controle solução hidroalcolica, mas foram 5,77 e 8,19% menores que a água destilada.

Com o *Isoterapico* de estruturas do fungo (B), a dinamização 6CH foi igual a água destilada e as demais dinamizações (12, 30 e 60CH) não diferenciaram da solução hidroalcolica, mas minimizaram o crescimento micelial em 4,78 % (12CH) e 3,62% (30 e 60CH) quando comparados com o controle água destilada.

Com o *Isoterapico de cinza* de folhas de tomate com lesões do fungo (C), as dinamizações 12 e 30CH diferiram da água destilada e da solução hidroalcolica, porém com valores intermediários entre estes e, desta forma. As dinamizações 6 e 60CH foram iguais estatisticamente à solução hidroalcolica, mas reduziram o crescimento micelial em 6,26% e 4,78% comparando com o controle água destilada.

Os resultados mostraram que, apesar de os preparados homeopáticos estudados apresentarem valores estatisticamente menores que o controle água destilada, nenhum apresentou média do diâmetro da colônia menor que o controle solução hidroalcolica e desta forma, verifica-se uma ação tóxica sobre o fungo mais de maneira conjunta, isto é, medicamento e etanol atuando em conjunto no que se refere à inibição do crescimento micelial de *A. solani*.

Na Figura 4.2 são apresentados os dados referentes a inibição do crescimento micelial de *A. solani* sob influência dos medicamentos *Sulphur*, *Silicea terra*, *Staphysagria*, *Phosphorus*, *Ferrum sulphuricum* e *Kali iodatum* comparados com água destilada e solução hidroalcolica a 30%. Os dados demonstram que *Sulphur* (A) em 100CH e *Staphysagria* (C) em 100CH apresentaram os menores valores e inibiram o crescimento dos micélios em 16,97 e 12,87% respectivamente

comparando com os controles. Em contrapartida, as dinamizações 6, 12 e 30CH foram menores e diferentes estatisticamente da água destilada, porém iguais à solução hidroalcolica.

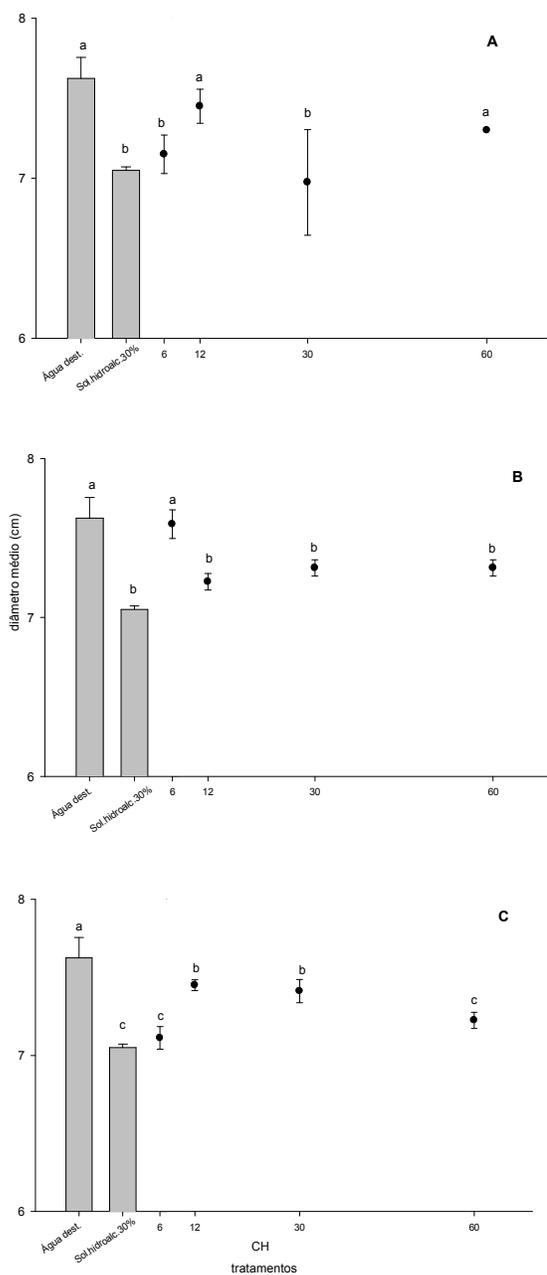


Figura 4.1 Efeito de medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Isoterapico* (B) e *Isoterapico de cinza* (C) nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, no crescimento micelial de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcolica a 30% e água destilada. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). $CV\% = 2,8$.

Os demais medicamentos, *Silicea terra* (B), *Phosphorus* (D), *Ferrum sulphuricum* (E) e *Kali iodatum* (F) tiveram comportamento semelhante, apresentando em todas as dinamizações valores inferiores ao controle água destilada, mas iguais estatisticamente à solução hidroalcoólica.

Na Figura 4.3 estão os resultados do diâmetro médio das colônias de *A. solani* na presença de água destilada e solução hidroalcoólica dinamizados em 6, 12, 30, 60 e 100CH, comparados com água destilada e solução hidroalcoólica 30% não dinamizados.

A *Água destilada* nas dinamizações 60 e 100CH inibiram 12,36% e 11,04% o crescimento micelial do fungo, diferindo dos controles, e as dinamizações 6CH (8,67%) e 30CH (6,91%) foram menores que a água destilada não dinamizada, mas foram estatisticamente iguais à solução hidroalcoólica (Figura 4.3A). Devido a estas diferenças, se considerou o grupo dos controles como um subgrupo, ou seja, como tratamento também, uma vez que houve efeito da dinamização. Os dados sugerem que a água, quando dinamizada, se comporta como um medicamento homeopático, conferindo propriedades específicas ainda não elucidadas pela ciência.

Com a *Solução hidroalcoólica*, as dinamizações 60 e 100CH foram iguais ao controle solução hidroalcoólica para inibição do crescimento micelial, e diferentes da água destilada. Em 6, 12 e 30CH foram superiores e diferentes da solução hidroalcoólica mas inferiores à água destilada. Solução hidroalcoólica inibiu 7,58% o crescimento micelial, mostrando que o álcool teve efeito fungitóxico.

Sinha e Singh (1983) estudaram o efeito fitotóxico de vários medicamentos homeopáticos sobre *Aspergillus parasiticus*, responsável por contaminações em produtos armazenados e a produção da toxina aflatoxina. Neste estudo, verificaram que *Sulphur* em 200CH inibiu em 100% o crescimento do fungo e *Silicea terra* e *Dulcamara* reduziram o crescimento do fungo em 50% e a produção de toxina em mais de 90%. O *Phosphorus* teve pouco efeito na inibição do crescimento do fungo (menos de 10%), mas reduziu em quase 30% a produção de aflatoxina

Doenças causadas por fungos necrotróficos e hemibiotróficos tem seu desenvolvimento em grande parte baseado no crescimento do tamanho das lesões, com a produção de enzimas e toxinas que provocam a morte de células do hospedeiro. O patógeno coloniza extensões grandes do tecido da planta antes de iniciar a reprodução. (AMORIM, 1995).

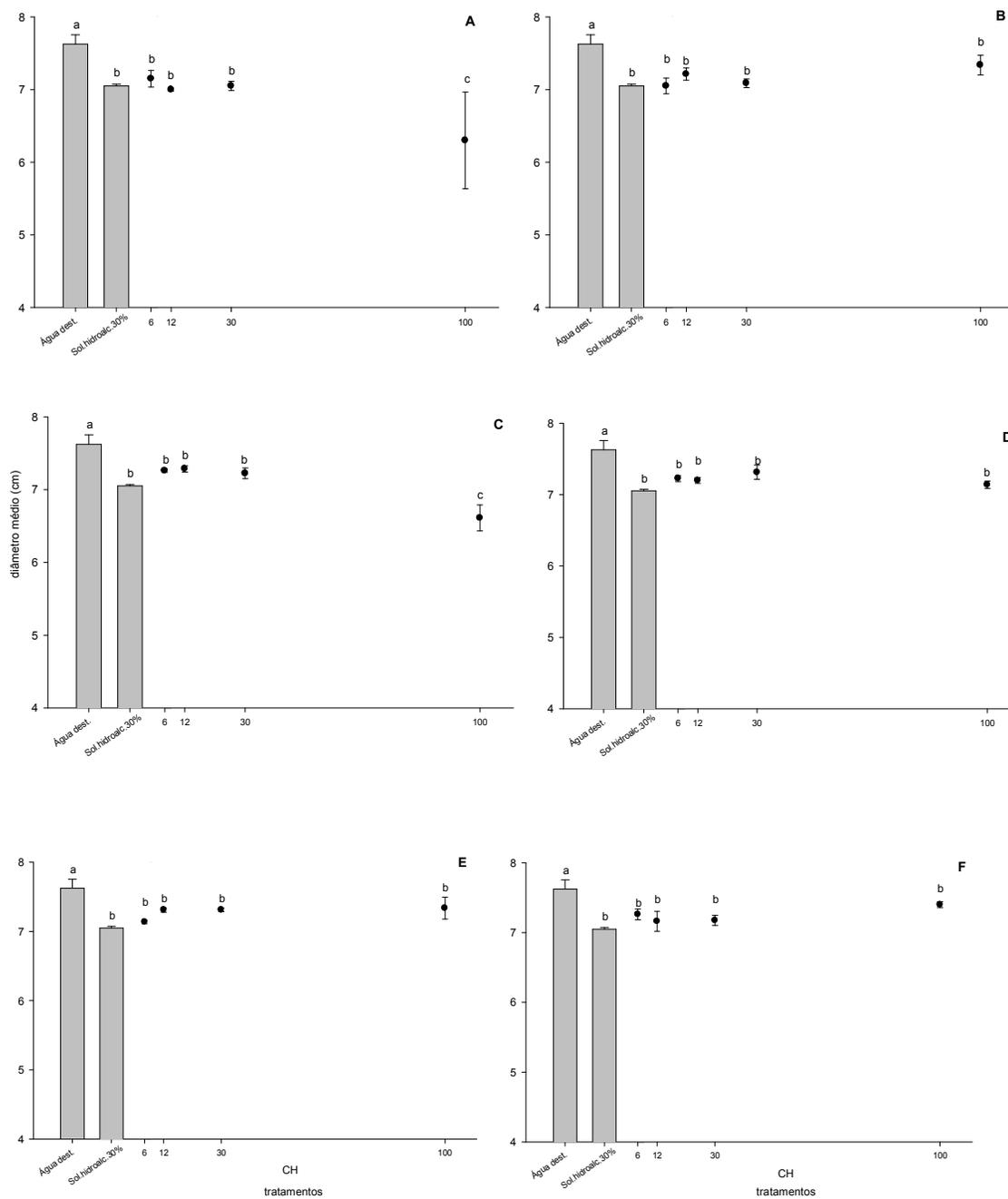


Figura 4.2 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Sulphur* (A), *Silicea terra* (B), *Staphysagria* (C), *Phosphorus* (D), *Ferrum Sulphuricum* (E) e *Kali iodatum* (F), nas dinamizações 6, 12, 30 e 100CH, no crescimento micelial de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcoólica a 30% e água destilada. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 3,76.

Para o desenvolvimento de uma doença são necessárias condições do ambiente, do hospedeiro e o do patógeno. Como citado por Bergamin (1995a), o conceito de epidemiologia mais completo é “ o estudo de populações de patógenos em populações de hospedeiros e da doença resultante desta interação, sob a influência do ambiente e a interferência humana”. Bergamin (1995b) enfatiza que a epidemiologia é uma ciência das populações, de um lado a população de hospedeiro e do outro, a do patógeno e da junção destas a população de lesões. O ambiente vai interferir nas três populações e o homem no manejo dessas. Ainda segundo o mesmo autor, a epidemia vai acontecer quando a remoção do tecido infeccioso for menor que novas infecções surgirem, se desenvolvendo, tornando-se infecciosas e possibilitando o aparecimento de novas lesões.

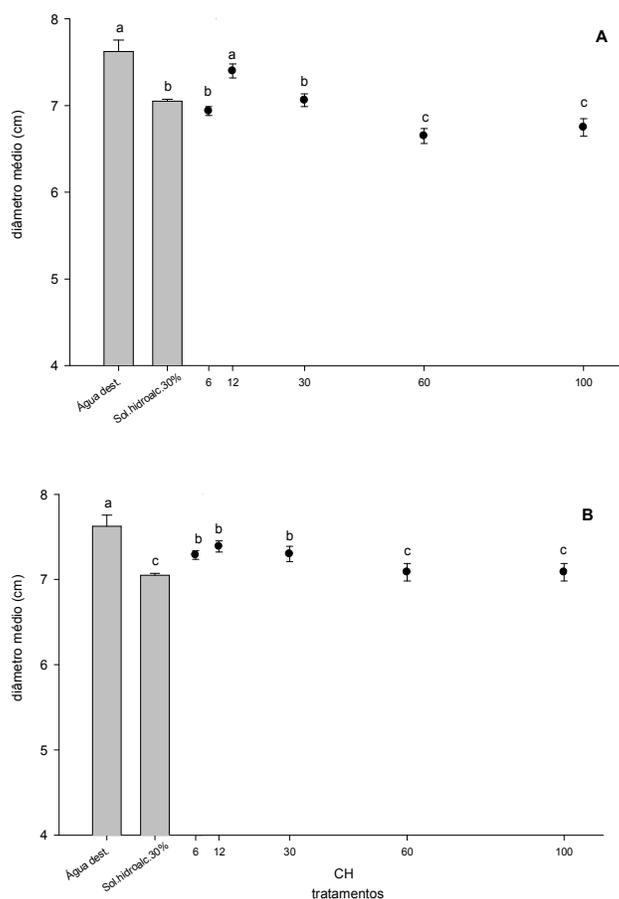


Figura 4.3 Efeito *Água destilada* (A) e *Solução hidroalcoólica* (A), nas dinamizações homeopáticas 6, 12, 30, 60 e 100CH, no crescimento micelial de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcoólica a 30% e água destilada não dinamizadas. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV%= 2,56.

Neste trabalho verificou-se que *Sulphur* em 100CH, *Staphysagria* em 100CH, Água destilada em 60 e 100CH reduziram o crescimento micelial de *A. solani*, desta forma mostram que tem potencial na redução da lesão e desenvolvimento da doença pinta preta.

4.3.2 Inibição da esporulação

Na figura 4.4 estão os resultados da inibição de esporulação de *A. solani* pelos medicamentos homeopáticos de *Propolis* (A), *Isoterapico de A. solani* (B) e *Isoterapico de cinza* (C). *Propolis* nas dinamizações 6, 30 e 60CH tiveram efeito supressor na esporulação (65,54%, 58,47% e 52,10% respectivamente), enquanto que 12CH se comportou igual ao controle solução hidroalcolica 30%, porém 19,98% menor que a água destilada.

Com o *Isoterapico* (B), as dinamizações 12, 30 e 60CH, não diferiram estatisticamente da solução hidroalcolica, porém inibiram a esporulação em 32,90% e 52,52% quando comparada a água destilada e em 6CH não teve efeito.

Todas as dinamizações do *Isoterapico de cinza* (C) não diferiram do controle solução hidroalcolica, mas sim da água destilada. Em 6CH inibiu a esporulação em 56,90%, em 30CH em 46%, 6CH em 30,19% e 60CH em 29,18%.

Os resultados demonstraram que os isoterápicos não tiveram efeito sobre a esporulação quando comparados com o controle solução hidroalcolica, mas foram eficientes quando se considera o controle água destilada. Isto também foi verificado na inibição do crescimento micelial, indicando que pode haver uma soma de fatores na mistura do etanol, água e o medicamento propriamente dito. *Propolis* em 6, 30 e 60CH foi eficiente na inibição da esporulação, pois teve efeito supressor quando comparado com os dois controles e se apresentaram como uma homeopatia com potencial para controle de doenças em plantas pelo efeito na reprodução do patógeno.

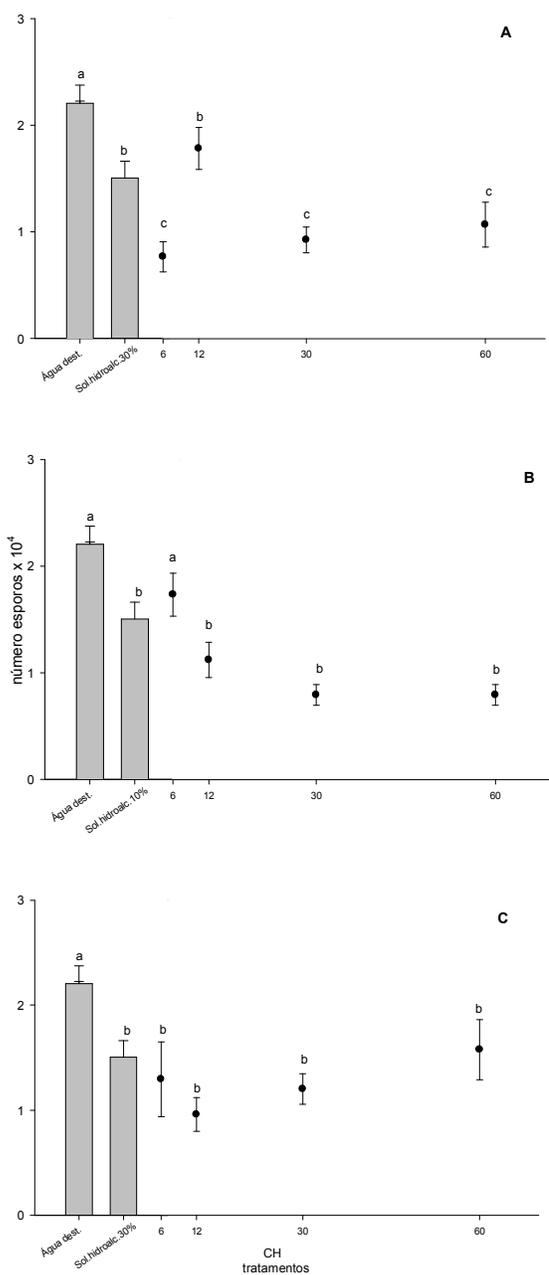


Figura 4.4 Efeito de medicamentos homeopáticos de *Propolis* (A), *Isoterapico* (B) e *Isoterapico de cinza* (C) nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, na esporulação de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcolica a 30% e água destilada. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 8,47. Dados transformados em $(X+1,0)^{0,5}$.

Na figura 4.5 estão os resultados da inibição de esporulação de *A. solani* pelos medicamentos homeopáticos *Sulphur*, *Silicea terra*, *Staphysagria*, *Phosphorus*, *Ferrum sulphuricum* e *Kali iodatum*, nas dinamizações 6, 12, 30 e 100CH.

A esporulação de *A. solani* foi inibida por *Ferrum sulphuricum* (E) em 45,01% na dinamização 6CH e na 30CH em 30,22% comparando com os controles. Em 12 e 100CH foram iguais a solução hidroalcolica, porém menores 36,36% e 21,86% respectivamente do que a água destilada. Quando compara-se a dinamização 6CH com água destilada observa-se uma inibição de 63,08% e na 30CH, de 53,09%. Estes dados confirmam os resultados obtidos com os isoterápicos e na supressão do crescimento micelial, conferindo um resultado maior com a presença do etanol em conjunto com o medicamento.

Os demais medicamentos, *Sulphur* (A), *Silicea terra* (B), *Staphysagria* (C), *Phosporus* (D) e *Kali iodatum* (F) apresentaram resultados estatisticamente diferentes da água destilada, porém iguais a solução hidroalcolica 30%. *Staphysagria* em 6CH foi o medicamento que apresentou a maior supressão na esporulação, de 63,07% comparando com a água destilada. *Kali iodatum* (F) em 6CH aumentou a esporulação quando comparada com o controle solução hidroalcolica, mas foi estatisticamente igual à água destilada (Figura 4.5).

Na figura 4.6 estão os resultados da inibição de esporulação de *A. solani* pelos efeitos da *Água destilada* e da *Solução hidroalcolica* dinamizados em 6, 12, 30, 60 e 100CH comparadas com as soluções sem dinamizar.

O número de esporos encontrados na presença de *Água destilada* nas dinamizações 6 e 12CH foram 56,57% e 36,14% menores do que a água destilada sem dinamizar, mas iguais a solução hidroalcolica 30%. As dinamizações 30 e 60CH foram diferentes e maiores do que a solução hidroalcolica e em 100CH foi 26,15% maior do que a água destilada (Figura 4.6A).

Os resultados sugerem que a água, quando dinamizada, se comporta como um medicamento homeopático, fato que ocorreu também no crescimento micelial, ora com efeito supressor, ora promotor (100CH).

O número de esporos com *Solução hidroalcolica* 30% nas dinamizações 12, 30, 60 e 100CH foram 30,08%, 51,56% e 30,19% menores do que a água destilada e em 6CH igual a esta. Os dados mostram que houve efeito do álcool na esporulação de *A. solani* (Figura 4.6B).

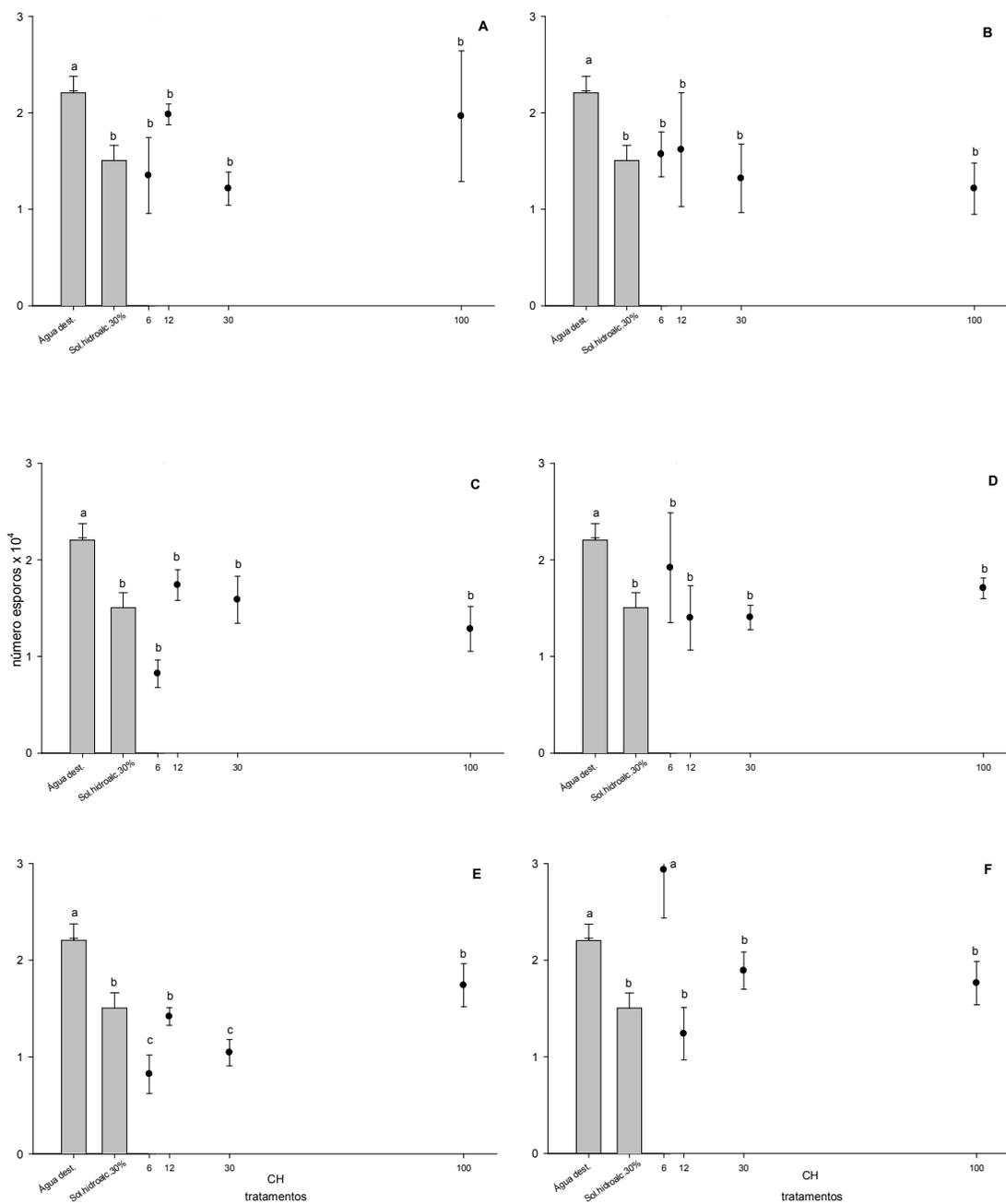


Figura 4.5 Efeito de medicamentos homeopáticos *Sulphur* (A), *Silicea terra* (B), *Staphysagria* (C), *Phosphorus* (D), *Ferrum sulphuricum* (E) e *Kali iodatum* (F), nas dinamizações 6, 12, 30 e 100CH, na esporulação de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcoólica a 30% e água destilada. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 10,36%. Dados transformados $(X+1,0)^{0,5}$.

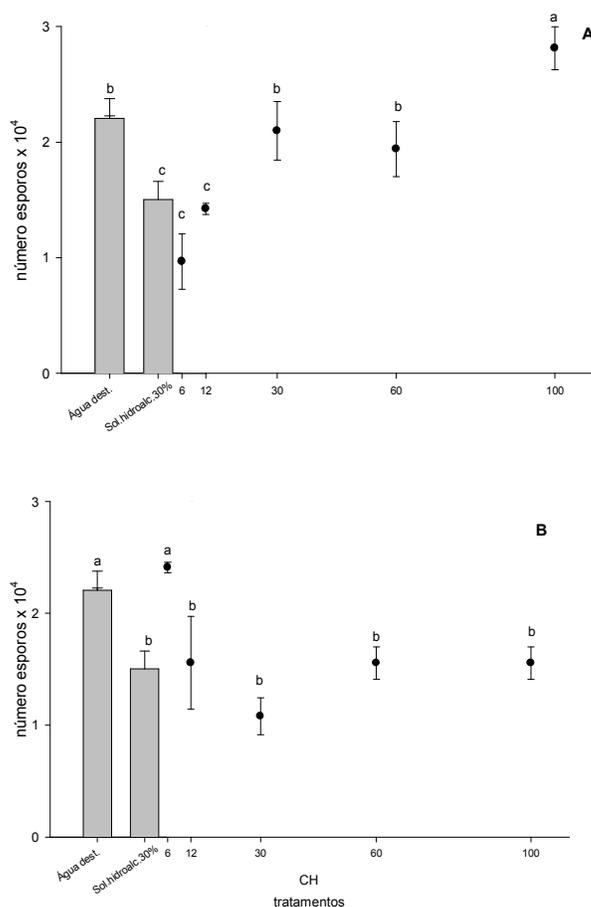


Figura 4.6 Efeito de *Água destilada* (A) e *Solução hidroalcoólica* (B), nas dinamizações homeopáticas 6, 12, 30, 60 e 100CH, na esporulação de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcoólica a 30% e água destilada não dinamizadas. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 7,78. Dados transformados em $(X+1,0)^{0,5}$.

Estruturas propagativas do patógeno, produzidas na reprodução, são disseminadas e alcançarão novo sítio de infecção onde irão infectar, colonizar e se reproduzir. Se o ambiente for favorável e houver tecido hospedeiro disponível, vários ciclos infecciosos serão produzidos sucessivamente (AMORIM, 1995).

Neste trabalho verificou-se que vários medicamentos homeopáticos têm efeito na reprodução de *A. solani*, inibindo a produção de inóculo, e desta forma agindo diretamente no seu ciclo infeccioso, reduzindo a taxa de progresso da doença.

4.3.3 Inibição da germinação de esporos

A Figura 4.7 apresenta o efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Isoterapico de A. solani* (B) e *Isoterapico de cinza*(C) nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH comparadas com os controles água destilada e solução hidroalcolica 30% na germinação de esporos de *A. solani*. *Propolis* nas dinamizações testadas não diferiram estatisticamente dos controles.

Os *Isoterapicos* (B) e (C) em 6CH reduziram 8,09 % e 6,69% respectivamente a germinação de esporos de *A. solani*, porém as demais dinamizações foram estatisticamente iguais aos controles.

Os medicamentos homeopáticos *Sulphur*, *Silicea terra*, *Staphysagria*, *Phosphorus* e *Kali iodatum*, em todas as dinamizações estudadas, não tiveram efeito na inibição da germinação de esporos de *A. solani*, apesar de várias dinamizações apresentarem médias menores que os controles, principalmente *Sulphur* em 12 e 30CH (Figura 4.8).

Ferrum sulphuricum, em 12 e 30CH, suprimiram a germinação de esporos de *A. solani* em 4,6% e 3,10% comparados com o controle água destilada e 5,49% e 4% com solução hidroalcolica. Em 6 e 100CH foram estatisticamente iguais aos controles água destilada e solução hidroalcolica 30%.

Para germinação de esporos de *A. solani*, não houve diferença estatística tanto nas diferentes dinamizações de *Agua destilada* quanto na presença de *Solucao hidroalcolica*, quando comparadas entre si e com os controles (Figura 4.9).

O processo de germinação de esporo é uma das etapas básicas do processo infeccioso e tem ligação direta com as relações patógeno-hospedeiro. O ciclo dessa relação segundo Amorim (1995), é constituído de cinco subprocessos básicos: sobrevivência, disseminação, infecção, colonização e reprodução. A infecção tem início com os fenômenos ligados a pré-penetração, adesão e germinação de esporos e apresenta-se como um processo crítico, pois funciona como uma marco inicial da patogênese. Os dados deste ensaio mostraram que *Ferrum sulphuricum* pode ser um medicamento potencial para o controle de pinta preta, atuando na redução da germinação dos esporos e, conseqüentemente reduzindo o risco de penetração do patógeno na planta.

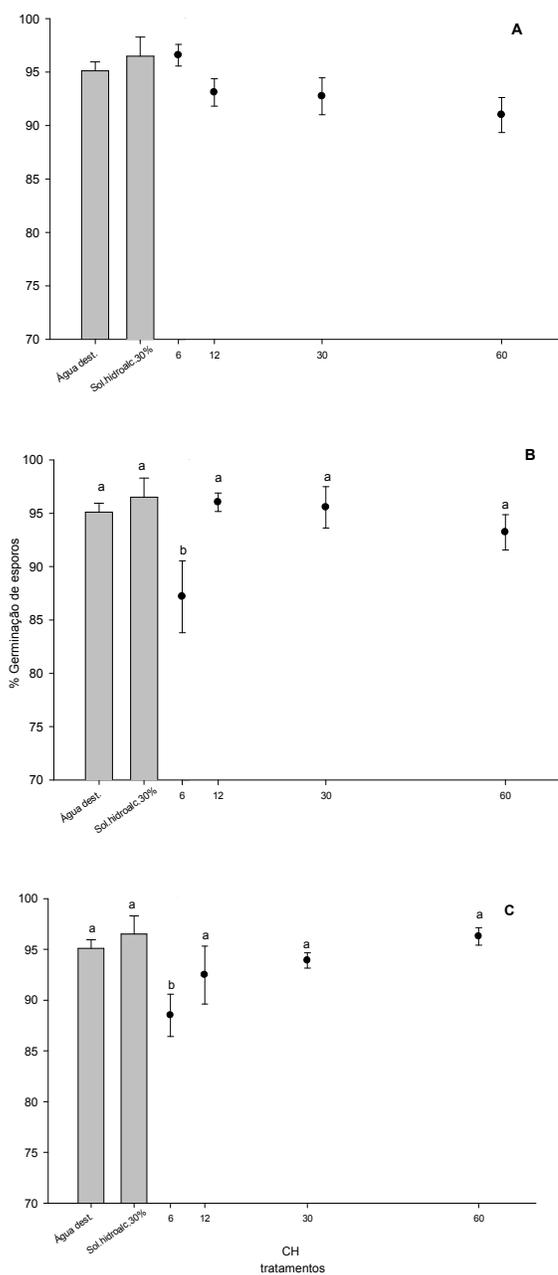


Figura 4.7 Efeito de medicamentos homeopáticos de *Propolis* (A), *Isoterapico de A. solani* (B) e *Isoterapico de cinza* (C) nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, na germinação de esporos de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcolica a 30% e água destilada. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 3,93.

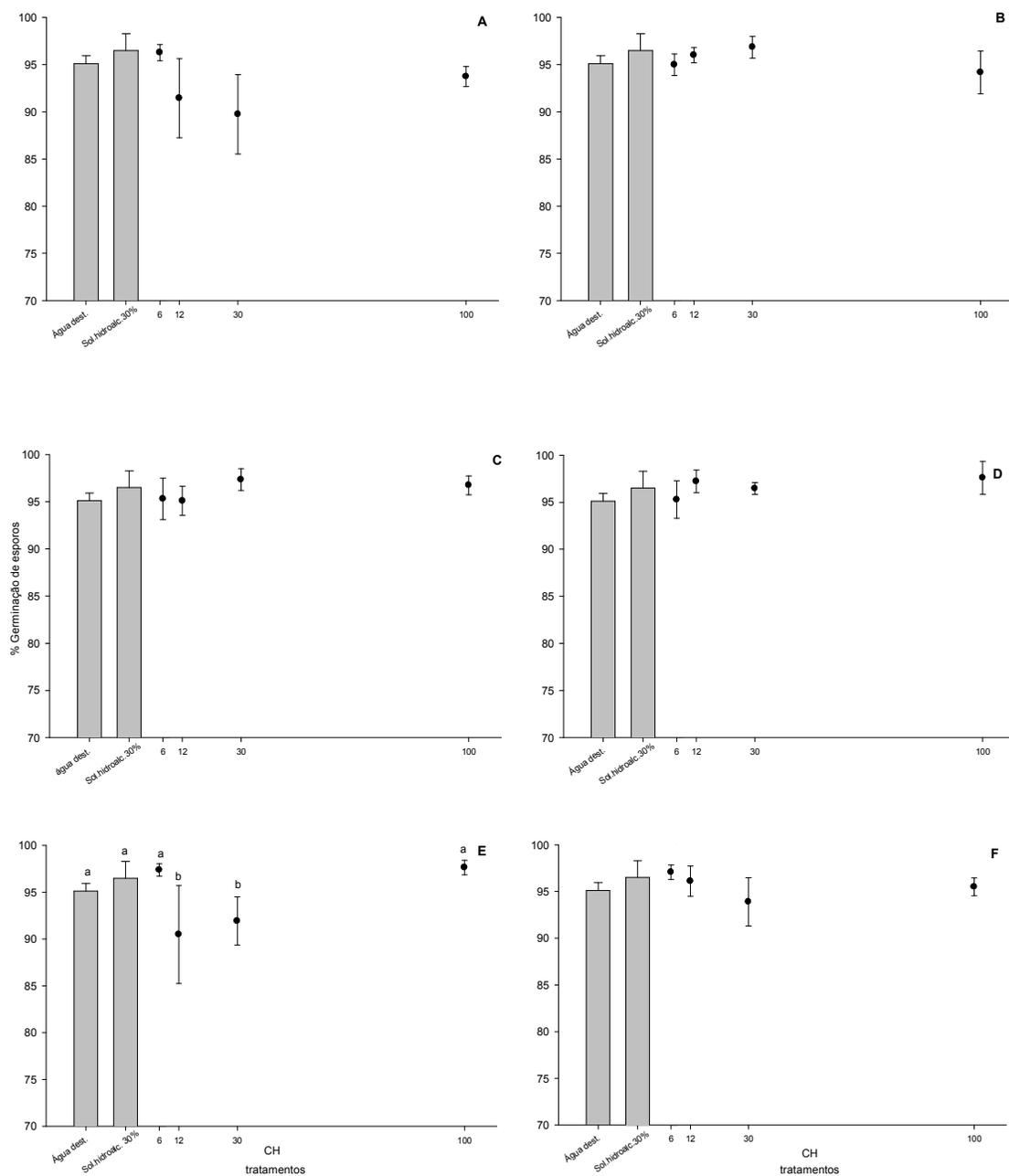


Figura 4.8 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Sulphur* (A), *Silicea terrea* (B), *Staphysagria* (C), *Phosphorus* (D), *Ferrum sulphuricum* (E) e *Kali iodatum* (F), nas dinamizações 6, 12, 30 e 100CH, na germinação de esporos de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcoólica a 30% e água destilada. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 4,37.

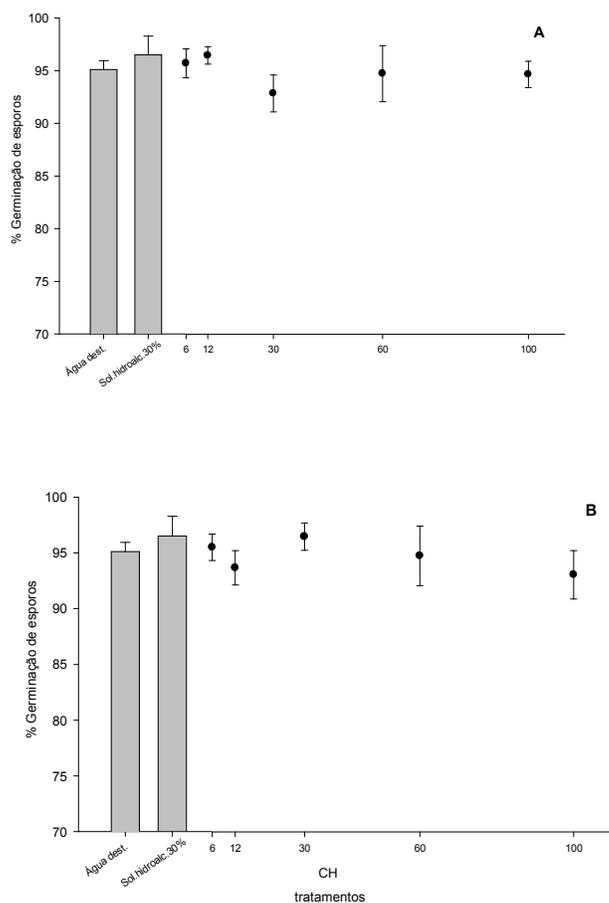


Figura 4.9 Efeito *Água destilada* (A) e *Solução hidroalcoólica* (B), nas dinamizações homeopáticas 6, 12, 30, 60 e 100CH, na germinação de esporos de *A. solani*, comparadas com solução hidroalcoólica a 30% e água destilada não dinamizadas. Barras representam \pm desvio padrão. Mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). CV% = 3,45.

Khanna e Chandra (1992) observaram supressão na respiração dos fungos *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium roseum*, *Gloeosporium psidii* com diversas soluções homeopáticas. Os autores verificaram uma correlação entre a inibição da germinação dos esporos dos fungos com a taxa de respiração dos mesmos.

Neste trabalho observou-se um efeito maior dos medicamentos homeopáticos analisados sobre a esporulação de *A. solani*, este fato é importante com relação a forma de aplicação, pois quando se verifica o efeito no patógeno, os resultados serão mais significativos na reprodução e desta forma interferindo no progressão da doença e menos de forma curativa. Neste sentido é importante aliar práticas alternativas no controle de fitodoenças objetivando somar os efeitos.

Apesar do coeficiente de variação dos ensaios ter sido baixo, observa-se um desvio padrão alto nos resultados, o que demonstra que os dados não se comportaram de forma homogênea. Este fato nos leva a refletir que outros fatores podem interferir quando na utilização e pesquisas com soluções ultradiluídas, pois o controle das condições ambientais é grande em bioensaios laboratoriais.

O álcool tem efeito nos preparados homeopáticos, pois foi significativamente diferente da água destilada nas variáveis crescimento micelial e esporulação, demonstrando a importância de ser utilizado no preparo dos medicamentos homeopáticos. Observaram-se também diferenças maiores quando comparados os medicamentos com o controle água destilada do que com a solução hidroalcoólica, indicando uma soma de efeitos quando da mistura do etanol com o medicamento.

Diversos medicamentos homeopáticos tiveram efeito negativo, ou igual ao controle álcool. Bonato (2007a) cita que algumas dinamizações incrementam os valores das variáveis mensuradas enquanto que outras demonstram efeito supressor.

Os resultados obtidos nos ensaios foram dispostos em gráficos por variável e grupo de estudo, ou seja, preparados homeopáticos, medicamentos homeopáticos e controles para cada variável. Devido ao comportamento cíclico ou sinusoidal nas dinamizações, apesar da tentativa, não foi possível ajustar equações para as variáveis estudadas.

Kolisko e Kolisko (1978) foram os primeiros a estudarem a resposta das plantas às dinamizações progressivas e sucessivas de várias soluções ultradiluídas. Estes autores verificaram que ao tratarem as plantas com dinamizações crescentes de preparados ultradiluídos e sucussionados, obtiveram padrões em curvas, similares as ondas eletromagnéticas. As respostas em forma de ondas apresentavam vários picos de máximo e de mínimo. Assim, as respostas poderiam ser maiores ou menores do que o controle até mesmo não ter efeito. Tais comportamentos cíclicos podem ser o reflexo da dinâmica interna da substância da qual se está dinamizando e de sua similitude com o organismo vegetal estudado.

Segundo Bonato (2007a), a planta poderia ser um modelo do biorritmo dinâmico da substância a ser utilizada e cita que em praticamente todos os trabalhos publicados observa-se este comportamento. O autor ressalta que os trabalhos na área comprovam os resultados obtidos por Kolisko e Kolisko (1978), que dependendo do medicamento homeopático e da planta estudada as respostas na

forma de ondas, podem ser horizontal, ascendente ou descendente, mas sempre em forma de ondas. Estas respostas ainda são uma incógnita para os pesquisadores.

Silva (2006) em sua tese, verificou o efeito de ultradiluições de *Apis mellifica* na fotossíntese líquida em *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski e ajustou equações lineares, quadráticas e cúbicas, porém, trabalhou com dinamizações de 1 a 12CH, diferente do objeto deste trabalho, que priorizou dinamizações mais espaçadas (6, 12, 30, 60 e 100CH) e, desta forma, considerou-se inapropriado a extrapolação dos dados caso fossem ajustadas equações.

4.4 CONCLUSÃO

Medicamentos homeopáticos apresentam ação fungitóxica contra *A. solani*, o que é dependente da natureza do medicamento e da dinamização utilizada, como *Propolis* para o crescimento micelial, Isoterápicos do patógeno e de folhas com sintomas para germinação de esporos, *Ferrum sulphuricum* para esporulação e germinação de esporos e *Sulphur* e *Staphysagria* para crescimento micelial.

4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, H.C. **Sintomas – chave da matéria médica homeopática**. São Paulo, Editora Dynamis Editorial, 1995, 381p.

AMORIM, L. Ciclo das relações patógeno hospedeiro In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de Fitopatologia – Princípios e Conceitos**. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 234 –341. 1995.

ASSIS, O.; CIDADE JUNIOR, H.A.; HAMERSCHMIDT, I.; POPIA, A.F.; TOLEDO, M.V. **Manual de Olericultura Orgânica**. Curitiba. EMATER SEAB. 2007.128P.

BALBI - PEÑA, M.I.B.; BECKER, A.; STANGARLIN, J.R.; FRANZENER, G.; LOPES, M.C.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Controle de *Alternaria solani* em tomateiro por extratos de *Curcuma longa* e curcumina – I Avaliação *in vitro*. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, n.3, p.310-314, 2006.

BERGAMIM FILHO, A. Conceitos e Objetivos In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de Fitopatologia – Princípios e Conceitos**. São Paulo: Agronômica Ceres, p.540 -573. 1995a.

BERGAMIM FILHO, A. A epidemia como um sistema In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de Fitopatologia – Princípios e Conceitos**. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 575 –597. 1995b.

BIANCHINI, L.; BEDENDO, I.P. Efeito antibiótico do própolis sobre bactérias fitopatogênicas. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 55, n. 1, p 149-152.1998.

BOERICKE, W. **Matéria Médica Homeopática**. São Paulo: Robe Editorial, 638p. 2003.

BONALDO, S.M.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; TESSMANN, D.J.; SACAPIM, C.A. Fungitoxicidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de pepino contra *Colletotrichum lagenarium*, pelo extrato aquoso de *Eucalyptus citriodora*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n2, p.128-134, 2004.

BONATO, C.M.; SILVA, E.P. Effect of the homeopathic solution *Sulphur* on the growth and productivity of radish. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 25, nº.2, p. 259-263, 2003.

BONATO, C. M.; VIOTTO, E. G.; HARA, J. H. R.; MIZOTE, A. T.; CISNEROS, J. A. O. The Application of the Homeopathic Drugs *Lachesis* and *Isotherapeutic Virus* in the growth and infection control for SCMV in Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Cultura Homeopática Arquivos da Escola de Homeopatia**, São Paulo, v. 16, p. 51-51, 2006.

BONATO, C.M. Homeopatia na fisiologia do hospedeiro. **Fitopatologia Brasileira** 32 (Suplemento), p 78 -82, agosto 2007^a.

BONATO, C.M.; GOBO VIOTTO, E.; HIDEAKI HARA, J.; REIS, B.; MYZOTE, A.T.; CISNEIROS, J.A. Os Medicamentos homeopáticos *Lachesis* e Isoterápico do vírus do mosaico da cana-de-açúcar (SCMV) afetam o crescimento e infecção viral em sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) . **Fitopatologia Brasileira**. 32 (Suplemento), p. 274-275. 2007b.

BONATO, C.M.; SOUZA, A.F; OLIVEIRA, L.C.; TOLEDO, M.V.; PERES, P.G.P.; GRISA. S.; SAAR, V.V. **Homeopatia simples: alternativa para agricultura familiar**. Marechal Cândido Rondon-PR: Líder, 36p. 2007c.

CUPERTINO, M. do C. Agropecuária orgânica com preparados homeopáticos. In: In: Encontro Mineiro Sobre Produção Orgânica, 7, Barbacena, 2004. **Anais**. Minas Gerais, 2004. p.109-127.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA. 2 ed, parte 1. São Paulo, SP: Atheneu Editora São Paulo, 1997.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura: Cultura e Comercialização de Hortaliças**. 2ªed. São Paulo-SP, 2003.

FIORI, A.C.G.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; VIDA, J.B.; SCAPIM, C.A.; CRUZ, M.E.S.; PASCHOLATI, S.F. Antifungal activity of leaf extracts and essential oils of some medicinal plants against *Didymella bryoniae*. **Journal of Phytopathology**, Berlim, v.148, p.483-487, 2000.

ITAKO, A.T.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; TOLENTINO Jr.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S. Atividade antifúngica e proteção do tomateiro por extratos de plantas medicinais. **Tropical Plant Pathology**, v.33, n.3, p.241-244, 2008.

KENT, J.T. **Matéria Médica**. Vol II, Rio de Janeiro, RJ. Luz Menescal. 2003. 489p.

KHANNA KK, CHANDRA S. Effect of homeopathic drugs on respiration of germinating fungal spores. **Indian Phytopathology**, v.45; p.348-353, 1992.

KOLISKO, E., KOLISKO, L. **Agriculture of Tomorrow**. 2a Ed. Acorn Press, Bournemouth, England, 1978, p.321p.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M.A. Doenças do tomateiro. In: KIMATHI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Eds.). **Manual de Fitopatologia – doenças das plantas cultivadas**. Vol. 2. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005, p. 607-626.

LONGHINI, R. RAKSA, S.M., OLIVEIRA, A.C.; SVIDZINSKI, T.I.E.; FRANCO, S.L. Obtenção de extratos de própolis sob diferentes condições e avaliação de sua atividade antifúngica. **Revista Brasileira Farmacognosia**, João Pessoa, v. 17, n. 3, p.388-395, 2007.

PEITER-BENINCA, C.; FRANZENER, G.; ASSI, L.; IURKIV, L.; ECKSTEIN, B.; COSRA, V.C.; NOGUEIRA, M.A.; STANGARLIN, J.R.; SCWAN-ESTRADA, K.R.F. Indução de fitoalexinas e atividade de peroxidases em sorgo e soja tratados com

extratos de basidiocarpos de *Pycnoporus sanguineus*. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.75, n.3, p.285-292, 2008.

PULZ, P. **Crescimento e esporulação de *Alternaria dauci* e *A. solani* e meio de cultura**. Piracicaba, 2007. 68p. Dissertação Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

PUSTIGLIONE, M. **O moderno ORGANOM da arte de curar**. 2.ed. São Paulo: Typus, 2004. 320p.

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.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R. Extratos e óleos essenciais de plantas medicinais na indução de resistência. In: CAVALCANTI, L.S.; DI PIERO, R.M.; CIA, P.; PASCHOLATI, S.F.; RESENDE, M.L.; ROMEIRO, R.S. Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos. Piracicaba: FEALQ, 2005. p.125-138.

SILVA, R.T.B. **Interpretação matemático-físico dos efeitos de ultradiluições em *Sphagneticola trilobata*(L.) Pruski**. Viçosa, 2006. 140p. Tese (Magister Scientiae). Universidade Federal de Viçosa.

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

STANGARLIN, J.R.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; CRUZ, M.E.S.; NOZAKI, M.H. Plantas Mediciniais e Controle Alternativo de Fitopatógenos. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**. Brasília, v. 11. p.16-21. 1999.

STANGARLIN, J.R.; KUHN, O.J.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Controle de doenças de plantas por extratos de origem vegetal. Revisão Anual de Patologia de Plantas, v.16, p.265-304, 2008.

VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L.; PAUL, P.A.; COAT, H. Doenças causadas por fungos em tomate. In ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas – hortaliças**. Vol. II, Viçosa: os editores. 2000. p. 699-756.

5 CAPÍTULO II - CONTROLE DA PINTA PRETA E EFEITO SOBRE VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO EM TOMATEIRO POR MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS

RESUMO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) é uma hortaliça que está sujeita a um grande número de pragas e doenças, como a pinta preta causada pelo fungo *Alternaria solani*. A homeopatia vem se mostrando como uma alternativa de controle de doenças, atuando diretamente no patógeno ou no hospedeiro, podendo conferir desta forma, maiores produções ou ativar genes responsáveis pela resistência às doenças. O objetivo deste trabalho foi avaliar a ação dos medicamentos homeopáticos *Propolis*, *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum* nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH no controle da pinta preta e o efeito em variáveis de crescimento, usando como testemunhas solução hidroalcoólica a 10% e água destilada. O trabalho foi desenvolvido em vasos, em casa de vegetação climatizada, aos 19 dias após o transplante das mudas, a 6ª folha de cada planta foi tratada e 72 horas após, a 6ª e 7ª folhas foram inoculadas com *A. solani*. A partir do aparecimento dos sintomas nas plantas controle, foram feitas avaliações da severidade com 7, 10, 14 e 16 dias após a inoculação, e com os dados foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Ao término da avaliação da severidade, foram medidos também volume e massa seca do sistema radicular e massa das matérias fresca e seca da parte aérea. *Sulphur* em 12 e 30 CH, *Ferrum sulphuricum* em 6, 12 e 30CH e *Propolis* em todas as dinamizações reduziram a AACPD. *Sulphur* em 60CH e solução hidroalcoólica 10% apresentaram efeito sistêmico na indução de resistência. Nas variáveis de crescimento, *Propolis* em 30 e 60CH incrementaram o volume de raiz e a massa da parte aérea e em 30CH, a massa seca da raiz. *Sulphur* em todas as dinamizações influenciaram a massa da parte aérea e em 60CH o peso do sistema radicular, o que também ocorreu com *Ferrum sulphuricum*, na mesma dinamização. Esses resultados indicam que os medicamentos homeopáticos têm potencial para controle da pinta preta do tomateiro.

Palavras chaves: homeopatia, *Alternaria solani*, pinta preta, tomate, indução de resistência

ABSTRACT

CONTROL OF EARLY BLIGHT AND EFFECT ON THE GROWTH OF TOMATO PLANTS BY HOMEOPATHIC DRUGS

The tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) is a vegetable that is subject to many pests and diseases, such as early blight caused by the fungus *Alternaria solani*. The homeopathy has been shown as an alternative for disease control, acting directly on the pathogen or on the host, activating the genes responsible for plant resistance. The objective of this study was to evaluate the action of homeopathic drugs *Propolis*, *Sulphur* and *Ferrum sulphuricum* at dinamizations 6, 12, 30 and 60CH in the control of early blight and the effect on the tomato growth, using as control treatment water-ethanol solution and distilled water. In a greenhouse, 19 days after transplanting of seedlings, the 6th leaves of each plant was treated and 72 hours after the treatment the 6th and 7th leaves were inoculated with *A. solani*. The severity was evaluated at 7, 10, 14 and 16 days after inoculation, and was calculated the area under the disease progress curve (AUDPC). At the end of this assay were also measured the fresh and dry mass of roots and shoots. *Sulphur* 12 and 30 CH, *Ferrum sulphuricum* 6, 12 and 30CH and *Propolis* in all dinamizations reduced the AUDPC. *Sulphur* 60CH and water-ethanol solution had systemic effect in the induction of resistance. *Propolis* 30 and 60CH increased the volume and mass of root and shoot. *Sulphur* in all dinamizations increased the mass of the shoot and at 60CH increased the weight of the root, which also occurred with *Ferrum sulphuricum*. These results indicate that homeopathic drugs have the potential to control the early blight of tomato.

Keywords: Homeopathy, *Alternaria solani*, early blight, tomato, induction of resistance.

5.1 INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é uma hortaliça que está sujeito à grande número de pragas e doenças em todas as fases de ciclo de produção, desde a sementeira até a comercialização, o que implica no uso elevado de agrotóxicos (EMBRAPA, 2006).

A pinta-preta é uma das mais importantes e freqüentes doenças da cultura do tomateiro nas condições brasileiras de cultivo. A doença apresenta alto potencial destrutivo, incidindo sobre folhas, hastes, pecíolos e frutos, ocasionando elevados prejuízos econômicos (KUROZAWA; PAVAN, 2005). O fungo *Alternaria solani* (Ellis & Matim) L.R. Jones & Gront, agente causal da doença, sobrevive em restos culturais, infecta outras hortaliças e pode ser transmitido por sementes (VALE et al., 2000).

O pequeno número de cultivares com resistência genética a essa doença, associado ao alto custo de suas sementes, determinam medidas de controle basicamente com produtos químicos para as variedades tradicionalmente cultivadas, que são suscetíveis ao patógeno (KUROZAWA; PAVAN, 2005). Conforme o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos, 18% das amostras de tomate analisadas estavam insatisfatórias, tanto pela presença de resíduos de defensivos acima do limite máximo permitido, quanto pela presença de resíduos de produtos não autorizados para esta cultura (ANVISA, 2008).

A busca por alternativas de produzir alimentos saudáveis, sem resíduos de agroquímicos, com menor impacto possível ao meio ambiente, de maneira econômica e socialmente sustentável tem sido uma busca de vários agricultores, porém ainda existem vários problemas técnicos na produção, o que tem dificultado a expansão da área e de culturas específicas, como é o caso do tomate. Assim, o manejo fitossanitário se apresenta como um importante aspecto de investigação, principalmente no que se refere a métodos alternativos de controle (STANGARLIN et al., 1999).

Vários compostos naturais têm sido utilizados no controle de doenças vegetais, como os extratos e óleos essenciais de plantas medicinais (FIORI et al., 2000; BONALDO et al., 2004; SCHWAN-ESTRADA et al., 2005; ITAKO et al., 2008; STANGARLIN et al., 2008), extratos fúngicos (PEITER-BENINCA et al., 2008) e

medicamentos homeopáticos (ASSIS et al., 2006; BONATO et al., 2006; BONATO et al. 2007b).

A homeopatia utiliza substâncias dinamizadas (diluídas e sucussionadas) e vem se mostrando como uma tecnologia com grande potencial de atender às exigências de uma agricultura mais sustentável (BONATO, 2007a). Além disso, é de baixo custo e apresenta impacto ambiental irrelevante, porém, poucos são os estudos na área de sanidade vegetal com aplicação prática na cultura do tomate.

Na Índia, Khanna e Chandra (1976) obtiveram resultados significativos no controle de podridão pré e pós-colheita em tomate, causada por *Fusarium roseum*, pela aplicação dos preparados homeopáticos de *Kali iodatum* na 149C e *Thuya occidentalis* na 87C. Estes autores avaliaram a qualidade, a palatabilidade dos frutos tratados e a economicidade do tratamento, concluindo haver viabilidade prática e econômica no tratamento homeopático, além da ação profilática e curativa. Em 1989, tiveram resultados significativos no controle de podridão pós-colheita de manga, goiaba e tomate pela aplicação de vários produtos homeopáticos em pré e pós colheita dos frutos (KHANA; CHANDRA, 1989).

Rolim et al. (2000) demonstraram redução de oídio de tomateiro por *Kali iodatum* 100 CH, em casa de vegetação e aumento no número de folíolos por bioterápico do patógeno *Oidium lycopersici*. Em mudas de macieira, duas pulverizações de *Staphysagria* 100CH em intervalos de 12 dias reduziram a incidência de oídio, causado por *Podosphaera leucotricha* (Rolim et al., 2001). Rolim et al. (2005), concluíram que *Kali iodatum* 30CH e solução hidroalcoólica a 30% são eficientes em reduzir a incidência de podridão mole pós-colheita em frutos de tomate.

Rossi et al. (2007), em ensaio na cultura do tomate visando induzir a resistência contra mancha bacteriana, demonstraram a diminuição na severidade da doença no uso de bioterápicos de *Xanthomonas campestris* nas potências 6 CH e 24 CH, quando aplicados na água de irrigação.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis*, *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum* no controle da doença pinta preta na cultura do tomate e a influência no crescimento das plantas, visando encontrar métodos alternativos para o controle de fitodoenças, de maneira a contribuir para a consolidação das agriculturas de bases ecológicas.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação climatizada, pertencente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* de Marechal Cândido Rondon, com latitude de 24° 33' S e longitude de 54° 04' W e altitude de 420 metros.

5.2.1 Escolha dos tratamentos

A escolha dos tratamentos foi baseada em resultados preliminares obtidos no ensaio *in vitro* que visou verificar ação fungitóxica de medicamentos homeopáticos sobre *A. solani* (ver Capítulo I). Para a escolha foi considerado o melhor dentre os preparados homeopáticos, no caso o *Propolis* e dois dentre os medicamentos, *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum*. Trabalhou-se com as dinamizações 6, 12, 30 e 60CH e, como controles, solução hidroalcolica a 10% e água destilada.

5.2.2 Preparo dos tratamentos

Os medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum* foram adquiridos em farmácia homeopática na dinamização 6CH e manipulados até as dinamizações 12, 30 e 60CH no laboratório do Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor (CAPA - Núcleo de Marechal Cândido Rondon), conforme Farmacopéia Homeopática Brasileira (1997), diluindo 1:100 (1 parte do medicamento para 99 partes de etanol P.A. 30%) e sucussionado 100 vezes.

O preparado de *Propolis*, a partir do extrato etanólico de própolis, preparado com 20 g de massa de própolis em 100 mL de etanol P.A. 70%, em vidro âmbar esterilizados e deixados por 20 dias para maceração com agitações diárias (BONATO, 2007c). Decorrido o tempo necessário, o material foi filtrado, resultando na tintura-mãe, que foi diluída 1:100 (1 parte da tintura mãe e 99 partes de etanol P.A. 70%) e sucussionado 100 vezes, obtendo-se a dinamização 1CH e, assim sucessivamente, até obterem-se as dinamizações 6, 12, 30 e 60CH. Todos os

preparados a partir de 6CH foram feitos com álcool P.A. 30% e guardados no escuro em vidro âmbar.

5.2.3 Obtenção de esporos de *A. solani*

Foi utilizado o isolado 1707 de *Alternaria solani* da EMBRAPA- Hortaliças (CNBH). Este foi recuperado através de repiques em placas de Petri contendo cerca de 20 mL de meio BDA (batata dextrose ágar), seguido de nova repicagem em meio V8-ágar, preparado com 200 mL de suco V8 (Campbel Soup Company), 15 g de ágar e 3 g de carbonato de cálcio para 1000 mL de água (PULZ, 2007). O isolado foi incubado a 25 °C e fotoperíodo de 12 h (BALBI-PEÑA, 2005).

As placas de Petri contendo meio V8-ágar e *A. solani* foram adicionados 10 mL de água estéril e realizada a raspagem da colônia com espátula inoxidável esterilizada, quando a colônia ocupava $\frac{3}{4}$ da placa,. A seguir, a água foi descartada e as placas deixadas em torno de 1 h em câmara de fluxo para secagem e, então, vedadas com filme plástico. Estas foram dispostas em regime de fotoperíodo de 12 h escuro e 12 h luz NUV, conforme metodologia adaptada de Pulz (2007), e temperatura ambiente variando 22 -28 °C, até esporulação, o que ocorreu 11 dias após a raspagem da colônia. Após esse período adicionou-se novamente 10 mL por placa para obtenção da suspensão de conídios.

5.2.4 Ensaio para avaliação da indução de resistência e variáveis de crescimento

Este ensaio teve o objetivo de determinar a indução de resistência na planta através da avaliação da severidade da doença. Mudanças de tomate cv. Déborah Plus foram produzidas em bandejas de polietileno contendo composto de folhas, e aos 28 dias foram transplantadas para vasos com capacidade de 4 L contendo 200 g de composto orgânico e terra corrigida conforme recomendação para a cultura de tomate (SOUZA; RESENDE, 2003). As plantas foram mantidas em casa de vegetação climatizada, com temperatura média de 26 °C. Foi fornecida irrigação por aspersão conforme a necessidade da cultura, com sete irrigações diárias em média com microaspersor automático. As plantas de tomateiro foram conduzidas em haste

única e, aos 30 dias após o transplante, foi pulverizado biofertilizante super-magro (ASSIS et al., 2007) a 4%. Não foi utilizado nenhum tipo de fertilizante solúvel ou agrotóxico durante o experimento.

Os medicamentos homeopáticos foram pulverizados na 6ª folha aos 19 dias após transplante, na concentração de 0,005 %, conforme Bonato (2007b) em solução hidroalcoólica 10%, até o ponto de escorrimento. Após 72 h da aplicação do tratamento homeopático e dos controles, a 6ª folha tratada e a 7ª folha (não tratada) foram inoculadas com o patógeno, através da pulverização de suspensão de esporos de *A. solani* com 1×10^4 conídios/mL, segundo procedimentos utilizados por Franzener et al. (2003) e Balbi-Peña et al. (2006), para se observar a ocorrência de proteção local e/ou sistêmica, respectivamente. Para garantir o sucesso da inoculação, as plantas foram irrigadas imediatamente antes da pulverização do inóculo, seguindo-se 12 h sem molhamento. Este procedimento foi realizado no período 19 – 20 h.

5.2.4.1 Avaliação da severidade da doença

Após o aparecimento dos sintomas da doença pinta preta nas plantas controle, o que ocorreu aos 7 dias após a inoculação do patógeno, foi avaliada a severidade da doença através da porcentagem de área foliar lesionada nas 6ª e 7ª folhas, com auxílio de escala diagramática. A partir deste ponto foram realizadas pulverizações com os tratamentos a cada 72 h, mas na planta inteira, e avaliada a severidade com 7, 10, 14 e 16 dias após a inoculação. Com as avaliações de severidade, foram calculadas a curva de progresso da doença e a área abaixo da curva de progresso da doença (BALBI - PEÑA et al., 2006).

O experimento foi conduzido segundo metodologia de duplo-cego, ou seja, os experimentadores e o aplicador conheciam apenas os códigos dos medicamentos que estavam sendo aplicados.

5.2.4.2 Avaliação de variáveis de crescimento

Para avaliação das variáveis de crescimento foram utilizadas a matéria fresca e seca da parte aérea e o volume e a matéria seca do sistema radicular, conforme metodologias descritas abaixo:

Matéria fresca (MFPA) e seca (MSPA) da parte aérea: as plantas de tomate foram coletadas no 38º dia após o transplante, após a última avaliação da severidade, e tiveram sua parte aérea destacadas com auxílio de uma tesoura e imediatamente pesadas em balança analítica. Em seguida foram acondicionadas em sacos de papel e levadas a estufa de circulação de ar forçado a 60 °C até peso constante. Após foram pesadas em balança analítica.

Volume (VL) e matéria seca do sistema radicular (MSSR): as raízes das plantas de tomate foram lavadas com auxílio de peneira até retirada do solo e a seguir estipulado o volume com auxílio de proveta. Após esta determinação o sistema radicular foi acondicionado em sacos de papel e levado a estufa a 60 °C até peso constante e então pesado em balança analítica.

5.2.5 Análise de resultados

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com um vaso contendo uma planta para cada parcela e cinco blocos. Na severidade foi trabalhado em esquema fatorial 14 x 2, sendo tratamentos e folhas (6ª e 7ª folha). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e as médias discriminadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR, versão 5.1 (Build72).

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.3.1 Avaliação da severidade da doença

Na Figura 5.1 estão dispostos os resultados da avaliação da severidade da doença pinta preta em plantas de tomateiro tratadas com soluções homeopáticas, sendo a 6ª folha tratada e após 3 dias inoculada com *A. solani*, e a 7ª folha apenas inoculada. Com *Propolis* verificou-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos com relação a diminuição da severidade da doença. Com exceção do tratamento com solução hidroalcoólica 10% que foi 67,86% menor na 7ª folha que o controle água destilada, não ocorreu diferença estatística com relação à severidade entre as folhas, apesar de em todos os tratamentos as médias serem menores de 33 a 59% na 7ª folha.

Com o *Sulphur*, não ocorreu diferença entre as dinamizações na 6ª folha, tratada e inoculada, mas em 60CH a severidade da doença na 7ª folha foi 83,33% menor estatisticamente que na 6ª, demonstrando que ocorreu uma indução de resistência sistêmica. As outras dinamizações apresentaram médias menores 36% a 77,7% entre as folhas, porém não se mostraram estatisticamente diferentes.

No tratamento a base de *Ferrum sulphuricum*, a exceção da solução hidroalcoólica, não ocorreu diferença entre os tratamentos na 6ª e na 7ª folha, sugerindo que o medicamento não foi capaz de induzir mecanismos latentes de resistência na planta, apesar das dinamizações 12 e 60CH apresentarem severidade da doença 57,14% e 34,78% menores.

Houve diferença estatística entre as folhas no controle solução hidroalcoólica, mostrando a ação do etanol, o que ocorreu também no ensaio *in vitro* na avaliação do crescimento micelial e esporulação de *A. solani* (capítulo I). Este fato reforça a importância de se trabalhar sempre com soluções hidroalcoólicas no preparo dos medicamentos homeopáticos, principalmente no que se refere a controle de fitopatógenos.

É importante ressaltar que, apesar de não haver diferenças estatísticas entre os tratamentos nas folhas tratadas e inoculadas, os medicamentos homeopáticos apresentaram médias das severidades da doença maiores que o controle água, com

exceção de *Ferrum sulphuricum* em 6CH que foi 14,29% menor que o controle água. Segundo Pascholati e Leite (1995), a proteção induzida é dependente do intervalo de tempo entre o tratamento inicial e a subsequente inoculação do patógeno, isto indica que mudanças específicas no metabolismo da planta, envolvendo a síntese e/ou acúmulo de várias substâncias são importantes no fenômeno da resistência induzida. A explicação poderia justificar os resultados obtidos e mostra a necessidade de maiores estudos principalmente no que se refere aos fatores de resistência bioquímicos pós-formados.

Não se encontra na literatura trabalhos nesta área com estes medicamentos. Rolim et al. (2005) demonstraram que *Staphysagria* 30CH aplicada em tomateiro, em casa de vegetação, reduziu a severidade da pinta-preta, assim como *Phosphorus* 30CH e os Isoterápicos de *A.solani* em 30 e 60CH, indicando a utilização da homeopatia como técnica viável no cultivo de tomate para tratamento fitossanitário. Carneiro et al. (2007), avaliando o efeito de bioterápicos feitos a partir de *A. solani*, verificaram que as dinamizações 26, 27 e 28CH tiveram efeito na redução da severidade da doença pinta preta em plantas de tomate cultivadas em casa de vegetação.

Nos resultados da área abaixo da curva de progresso da doença (Figura 5.2), observou-se que a maioria dos medicamentos teve efeito sobre o controle da doença. *Propolis* em todas as dinamizações foram menores e estatisticamente diferentes que os controles água destilada e solução hidroalcolica 10%. Em 6CH foi 25,23%, em 12CH, 32,21%, 30CH, 28,00% e 60CH, 28,90% menor que o controle água destilada.

Sulphur em 12 e 30CH foram menores 34,97% e 16,79% que o controle água destilada e estatisticamente diferentes dos controles. *Ferrum sulphuricum* 6, 12 e 30CH se comportaram menores que o controle água destilada 24,77%, 23,69% e 48,91% respectivamente, e estatisticamente diferentes dos controles.

Os dados indicam que estes medicamentos têm potencial para o controle da doença pinta preta, porém com apenas uma aplicação não ocorreram efeitos significativos. Este fato é importante considerar, pois a partir do momento que efetou-se mais aplicações, no caso três, os resultados foram de maior controle da doença, indicando que as homeopantias reduziram a severidade da doença com o tempo. Este fato é importante ressaltar, pois na prática de campo, talvez a aplicação

dos medicamentos homeopáticos deva ser preventiva, de forma a induzir os mecanismos latentes de resistência, além de se avaliar a frequência de aplicação.

Na última avaliação da severidade, os controles apresentavam 100% de severidade da doença na folha tratada e inoculada (6ª folha) e nas plantas que foram feitas os tratamentos, a severidade variou de 72 a 100% na folha tratada e inoculada. Na folha apenas inoculada a severidade foi de 26 a 80%, indicando certa indução de resistência sistêmica. Observaram-se neste ponto que as plantas tratadas com homeopatia estavam com estado geral menos clorótico, enquanto as plantas testemunhas estavam com as lesões maiores e a planta inteira com um aspecto bastante pálido. Sugerem-se maiores estudos, principalmente no que se refere às mudanças bioquímicas que possam estar ocorrendo na planta.

Rossi et al. (2007) na cultura do tomate, visando induzir a resistência contra mancha bacteriana, demonstraram a diminuição na severidade da doença com o uso de bioterápicos de *Xanthomonas campestris* nas potências 6 e 24CH, quando aplicados na água de irrigação, o que sugere um efeito sistêmico dos medicamentos homeopáticos.

Diniz et al. (2006) observaram o efeito de bioterápico de tecido de tomate com sintomas de requeima, na dinamização 30CH comparando com vários produtos alternativos, na cultura de tomate em condições de campo. Os resultados da solução homeopática não diferiram das testemunhas nas variáveis severidade na metade da epidemia, severidade final, área abaixo da curva de progresso da doença e taxa de progresso da doença. Os autores recomendam que para o manejo de doenças em sistemas alternativos de produção, se faz necessário integrar práticas, para potencializar os efeitos individualizados.

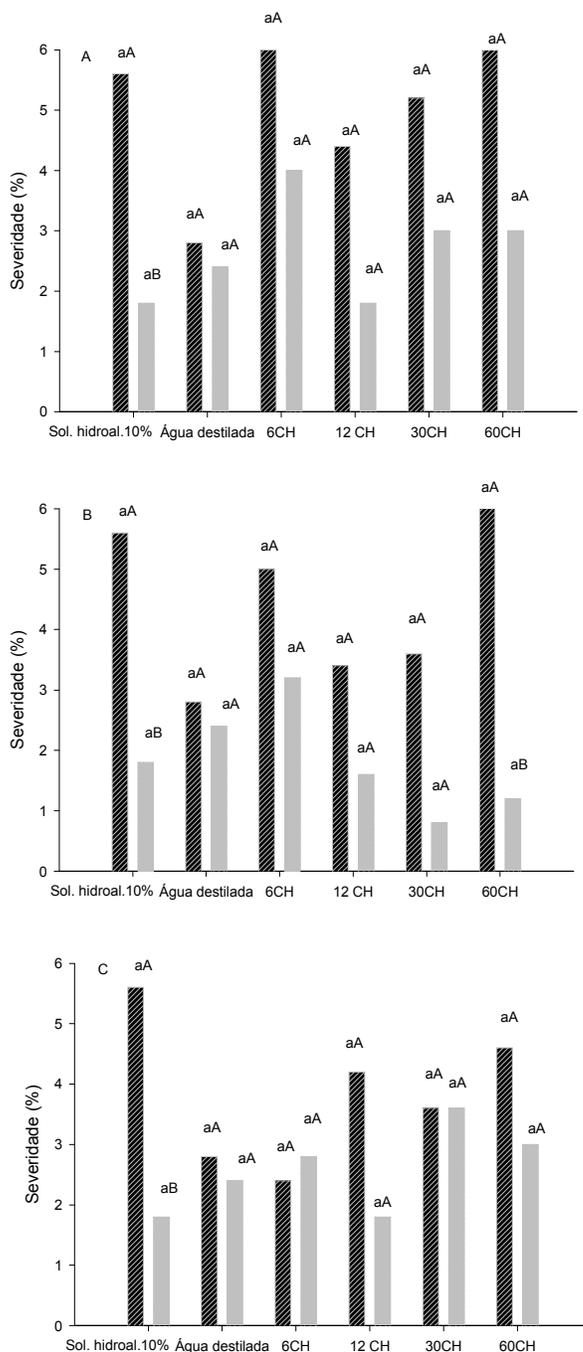


Figura 5.1 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Sulphur* (B) e *Ferrum sulphuricum* (C) nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, na severidade de pinta preta, em plantas de tomateiro variedade Débora Plus, 7 dias após a inoculação de *A. solani*; 6^a folha tratada e inoculada (▨); 7^a folha apenas inoculada (■), comparadas com solução hidroalcoólica a 10% e água destilada. Todas as plantas foram tratadas com os medicamentos homeopáticos 3 dias antes da inoculação. Mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Letras minúsculas entre tratamentos e maiúsculas entre folhas. CV%= 27,62, dados transformados em $(X+1,0)^{0,5}$.

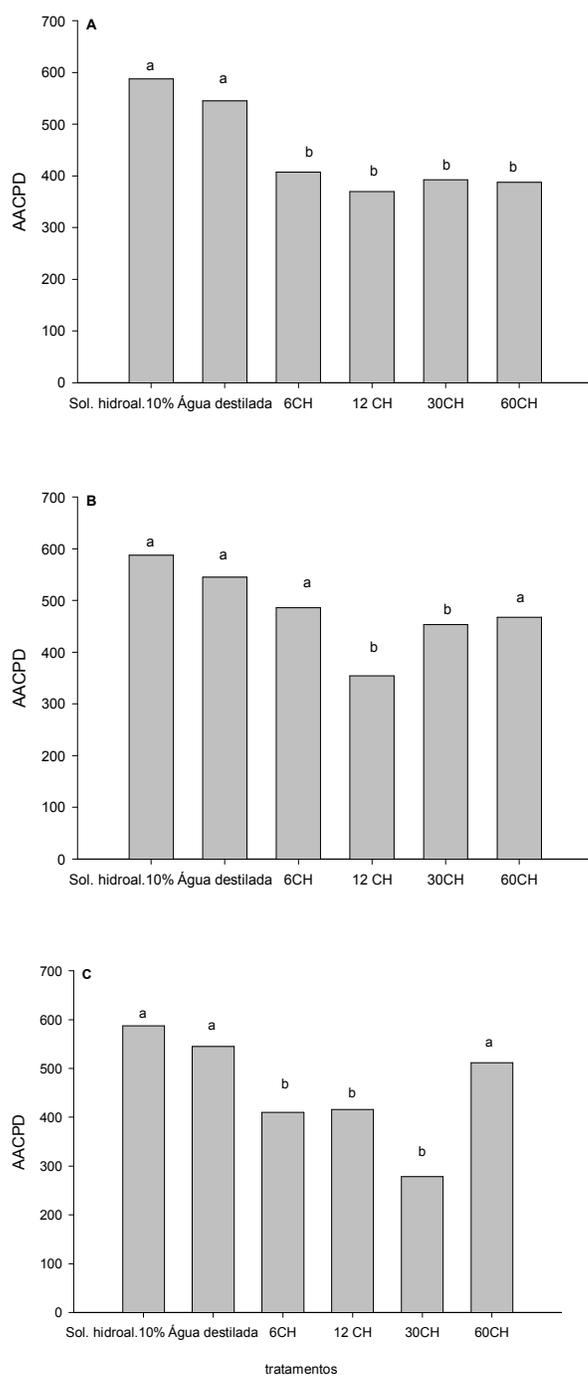


Figura 5.2 Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) pinta preta, de plantas de tomateiro variedade Débora Plus tratadas com medicamentos homeopáticos *Própolis*(A), *Sulphur* (B) e *Ferrum sulphuricum* (C), 7, 10, 14 e 16 dias após a inoculação, nas dinamizações 6, 12, 30 e 60 CH, comparadas com solução hidroalcoólica a 10 % e água destilada. Mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV %= 18,02. Dados transformados em $(X+1,0)^{0,5}$.

5.3.2 Avaliação de variáveis de crescimento

5.3.2.1 Volume e massa seca de raiz

Na Figura 5.3 estão dispostos os dados referentes ao efeito dos tratamentos no volume de raízes de plantas de tomate. Com *Propolis* verificou-se que as dinamizações 30 e 60CH foram diferentes e 38,89% e 33,33% maiores do que o controle água destilada, porém iguais a solução hidroalcoólica 10%. Com o medicamento *Sulphur*, todas as dinamizações foram diferentes e maiores do que a água destilada, variando de 16,67% (30CH) a 44,44% (60CH) porém iguais a solução hidroalcoólica. Com *Ferrum sulphuricum*, 6 e 60CH foram diferentes e 16,67% e 50,00% maiores que a água destilada, mas iguais a solução hidroalcoólica.

Apesar de não haver diferença estatística da solução hidroalcoólica em alguns casos e em outros da água destilada, os tratamentos com medicamentos homeopáticos apresentaram valores maiores que a água destilada, a exceção de *Propolis* em 6CH e 12CH e *Ferrum sulphuricum* em 12CH e 30 CH, mostrando uma tendência dos medicamentos interferirem no crescimento de raízes. Na avaliação visual, foi verificado o maior número de radículas, porém este dado não foi mensurado, porém pode explicar o maior volume do sistema radicular.

Quando comparados todos os tratamentos entre si, verifica-se que *Ferrum sulphuricum* em 60CH apresentou o maior valor, com volume de raiz 50% maior que o controle água destilada. Visualmente esse tratamento apresentava maior volume e mais radículas.

Na variável massa seca de raiz, *Propolis* em 30CH foi estatisticamente diferente dos controles e maior 38,38% que o controle água destilada, as demais dinamizações foram iguais a água destilada e solução hidroalcoólica 10% (Figura 5.4A). *Sulphur* em 60CH foi diferente estatisticamente que as testemunhas e maior 59,13% do que o controle água destilada. Em 6, 12 e 30CH apresentaram valores iguais estatisticamente aos controles, porém sempre com médias maiores que o controle água destilada (Figura 5.4B).

Para o medicamento *Ferrum sulphuricum* verificou-se diferença na dinamização 60CH (Figura 5.4C), com média 65,21% maior que o controle água destilada. No geral, os maiores valores encontrados foram nas dinamizações altas, demonstrando uma tendência nas soluções estudadas. *Ferrum sulphuricum* apresentou o maior valor, o mesmo se deu no volume de raiz.

Marques et al. (2008) verificaram cinco diluições (3, 6, 12, 24 e 30CH) de citronela (*Cymbopogon winterianus*) no crescimento e germinação de *Sida rhombifolia* e verificaram que todas as diluições estimularam o crescimento das raízes, dinamizações de 3, 6 e 12CH estimularam o crescimento da parte aérea e a de 24CH inibiu. Na variável germinação, 6, 12 e 30CH aumentaram a porcentagem de germinação de sementes quando comparado com o controle água.

Os resultados deste trabalho confirmam que medicamentos homeopáticos interferem no crescimento e volume de raízes. Plantas com maior volume radicular são mais resistentes a doenças, suportam maior período de estiagem, além de possuírem uma maior área de absorção de nutrientes e água.

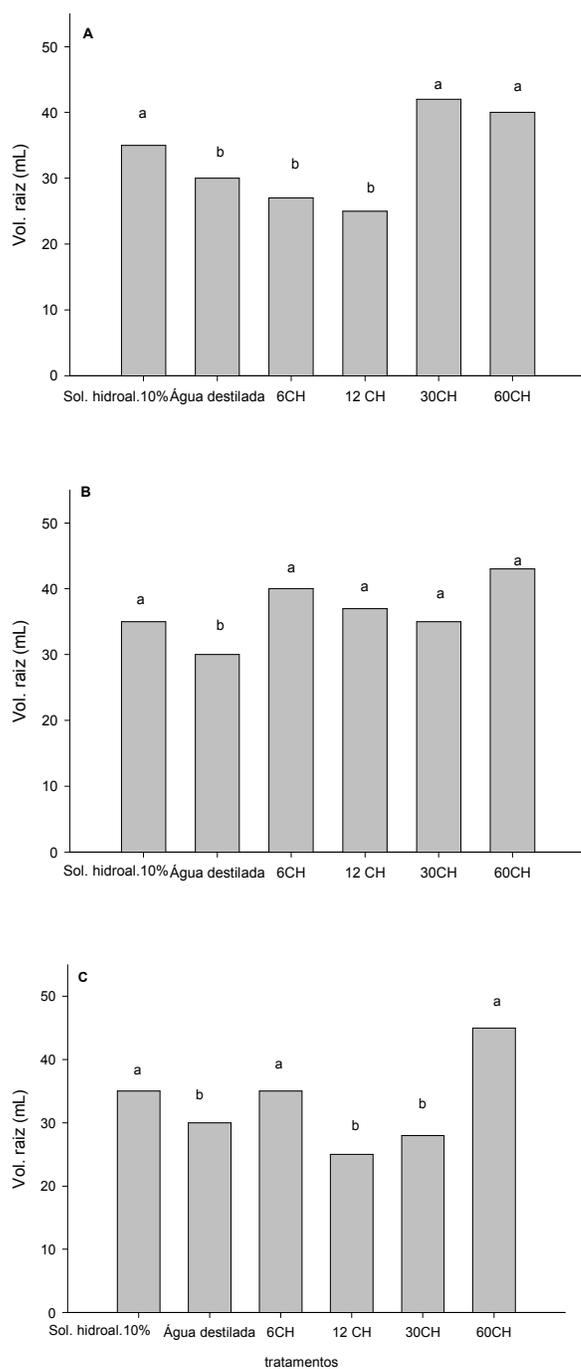


Figura 5.3 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Sulphur* (B) e *Ferrum sulphuricum* (C), nas dinamizações 6, 12, 30 e 60 CH, no volume de raiz de plantas de tomateiro variedade Débora Plus aos 38 dias após transplante, comparadas com solução hidroalcoólica a 10% e água destilada. As plantas foram inoculadas com *A. solani* e receberam tratamento com os medicamentos a cada 72h. Mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV%= 17,68.

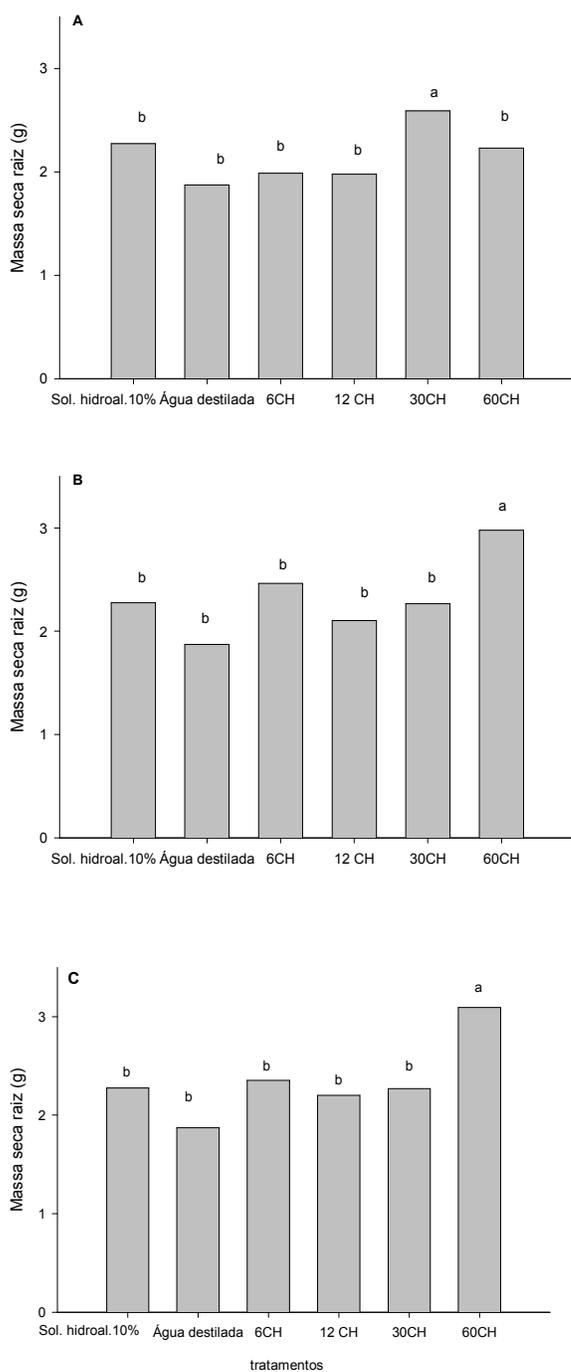


Figura 5.4 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis*(A), *Sulphur* (B) e *Ferrum sulphuricum* (C), nas dinamizações 6, 12, 30 e 60 CH, na massa seca de raízes de plantas de tomateiro variedade Débora Plus aos 38 dias após transplante, comparadas com solução hidroalcoólica a 10% e água destilada. As plantas foram inoculadas com *A. solani* e receberam tratamento com os medicamentos a cada 72h. Mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV% = 16,58.

5.3.2.2 Massa fresca e seca da parte aérea

A Figura 5.5 apresenta a massa seca e fresca de plantas de tomate aos 38 dias após o transplante, tratadas com medicamentos homeopáticos *Propolis*, *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum* nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH. Os resultados indicam que *Propolis* em 30 e 60CH tiveram efeito positivo na massa fresca e seca. Em 30CH foi 35,00% maior que o controle água destilada para massa fresca e 18,23% que a massa seca. Em 60CH foi 23,48% maior para massa fresca e 14,37% para massa seca. As demais dinamizações não foram diferentes dos controles solução hidroalcoólica e água destilada.

Sulphur em todas as dinamizações foram superiores e diferiram estatisticamente dos controles, tanto na massa seca quanto na massa fresca. Quando comparadas com o controle água destilada, a massa seca da parte aérea nas dinamizações 6, 12, 30 e 60 CH foram maiores 25,72%, 22,87%, 36,79% e 25,72% respectivamente. Para massa seca foram 14,63%, 12,58%, 20,03% e 16,82% maiores que o controle água destilada.

Com *Ferrum sulphuricum*, as dinamizações 6 e 30CH foram 30,10% e 26,64% maiores e diferentes estatisticamente do controle água destilada na variável massa fresca e todas as dinamizações foram maiores 18,61%, 6,84%, 15,92%, 13,74% (6, 12, 30 e 60CH) na massa seca comparando com o controle água destilada.

Não houve diferença estatística entre os controle solução hidroalcoólica e água destilada, indicando que o álcool não teve efeito no crescimento das plantas de tomate.

Os dados verificados com *Sulphur* confirmam o trabalho de Bonato e Silva (2003), onde os autores observaram incremento na massa da matéria fresca e seca de rabanete, massa do sistema radicular, comprimento médio das plantas, comprimento da maior folha e o diâmetro da raiz com várias dinamizações de *Sulphur*, indicando que o medicamento pode ser uma alternativa quando utilizado para aumentar a produtividade e para melhorar a aparência dos produtos agrícolas comerciais, com redução substancial no uso de insumos agrícolas.

Bonato et al. (2009) verificaram que *Sulphur* e *Arsenicum album* nas dinamizações 6, 12, 24 e 30CH incrementaram a altura da planta, biomassa seca e fresca e o crescimento de menta (*Mentha arvensis* L.).

Grisa et al.(2007a) avaliaram o efeito de *Arnica montana* em 6, 12 e 30CH em alface e obtiveram efeito positivo sobre a matéria seca nas dinamização 6 e 12 CH e em 6CH na matéria fresca, comparando com controles água destilada e solução hidroalcoólica. Os mesmo autores, Grisa et al. (2007b), verificaram incremento na matéria fresca e seca de beterraba com *Staphysagria* em 6 e 12 CH.

Luis e Moreno (2007) também obtiveram efeitos positivos no peso fresco com o uso de medicamentos homeopáticos. Estudaram o efeito de medicamentos à base de *Calcarea*, na dinamização 30CH, no crescimento vegetativo de cebolinha (*Allium fistulosum*) e verificaram que a *Calcarea fluorica* 30CH incrementou em aproximadamente 45% o peso fresco em relação à testemunha, *Calcarea fosfórica* em 15,23% e *Calcarea iodatum* em 11,23%.

Os resultados do trabalho indicam que os medicamentos homeopáticos estudados atuam no crescimento das plantas de tomate, podendo conferir uma maior resistência as doenças, aumento da produtividade da cultura e melhor qualidade de frutos, pela maior área fotossintética. É importante ressaltar que o estudo se deu em vasos, o que é um impedimento para o total desenvolvimento das plantas. Experimentos em condições de campo no futuro deverão ser avaliados, inclusive levando-se em conta o custo metabólico da indução de resistência.

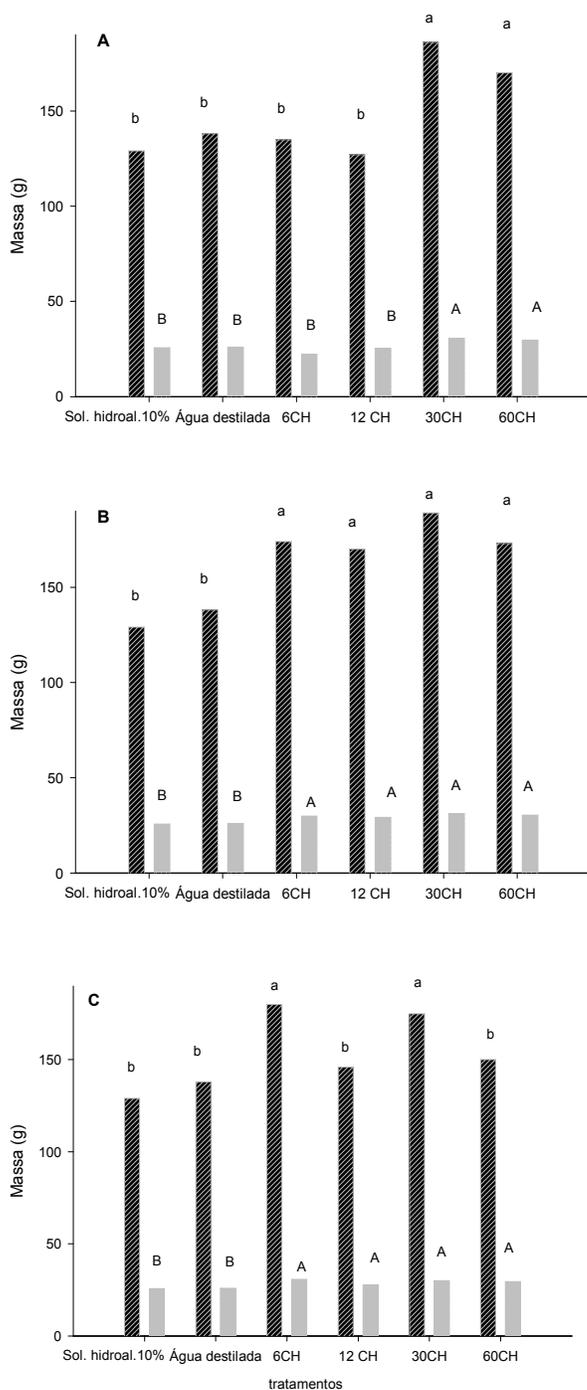


Figura 5.5 Efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Sulphur* (B) e *Ferrum sulphuricum* (C), nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, na massa fresca (▨) e seca (■) da parte aérea de plantas de tomateiro variedade Débora Plus aos 38 dias após transplante, nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, comparadas com solução hidroalcoólica a 10% e água destilada. As plantas foram inoculadas com *A. solani* e receberam tratamento com os medicamentos a cada 72h. Mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV% = 13,13 e 9,77 respectivamente.

5.4 CONCLUSÃO

Os medicamentos homeopáticos se mostraram como alternativa para o controle da doença pinta preta no tomate. *Propolis* em todas as dinamizações estudadas foi efetivo em reduzir o progresso da doença. Em 30 e 60CH influenciaram o volume de raiz, na massa seca e fresca da parte aérea e em 30CH na massa seca do sistema radicular.

Sulphur em 12 e 30CH influenciaram a redução da doença sendo que na dinamização 60CH induziu a resistência sistêmica. O medicamento influenciou o incremento da parte aérea em todas as dinamizações e em 60CH a massa do sistema radicular.

O medicamento *Ferrum sulphuricum* em 6, 12 e 30CH tiveram efeito na redução da doença. Em 60 CH teve efeito na massa seca de raiz, em 6 e 30 CH influenciou a massa fresca da parte aérea e em 6, 12, 30 e 60CH a massa seca.

Os resultados observados indicam que os medicamentos homeopáticos *Propolis*, *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum* atuam de forma sistêmica pela ação direta no crescimento da planta.

5.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos –PARA.2008 .Disponível em www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2009/150409.

ASSIS, O.; CIDADE JUNIOR, H.A.; HAMERSCHMIDT, I.; POPIA, A.F.; TOLEDO, M.V. **Manual de Olericultura Orgânica**. Curitiba. EMATER SEAB. 2007.128P.

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**. Marechal Cândido Rondon, 2005. 44f. Dissertação Mestrado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

BALBI –PEÑA, M.I.B.; BECKER, A.; STANGARLIN, J.R.; FRANZENER, G.; LOPES, M.C.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Controle de *Alternaria solani* em tomateiro por extratos de *Curcuma longa* e curcumina – II Avaliação *in vivo*. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, n.4, p.401-404, 2006.

BONALDO, S.M.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; TESSMANN, D.J.; SACAPIM, C.A. Fungitoxicidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de pepino contra *Colletotrichum lagenarium*, pelo extrato aquoso de *Eucalyptus citriodora*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n2, p.128-134, 2004.

BONATO, C.M. ; SILVA, E.P. Effect of the homeopathic solution *Sulphur* on the growth and productivity of radish. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 25, nº.2, p. 259-263, 2003.

BONATO, C. M. ; VIOTTO, E. G. ; HARA, J. H. R. ; MIZOTE, A. T. ; CISNEROS, J. A. O. . The Application of the Homeopathic Drugs *Lachesis* and *Isotherapeutic Virus* in the growth and infection control for SCMV in Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Cultura Homeopática Arquivos da Escola de Homeopatia**, São Paulo, v. 16, p. 51-51, 2006.

BONATO, C.M. Homeopatia em modelos vegetais. **Cultura Homeopática Arquivos da Escola de Homeopatia**, São Paulo, v. 21, p. 24-28, 2007a.

BONATO, C.M.; GOBO VIOTTO, E.; HIDEAKI HARA, J.; REIS, B.; Myzote, A.T.; CISNEIROS, J.A. Os Medicamentos homeopáticos *Lachesis* e Isoterápico do vírus do mosaico da cana-de-açúcar (SCMV) afetam o crescimento e infecção viral em sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) . **Fitopatologia Brasileira**. 32 (Suplemento), p. 274-275, 2007b.

BONATO, C.M.; SOUZA, A.F; OLIVEIRA, L.C.; TOLEDO, M.V.; PERES, P.G.P.; GRISA. S.; SAAR, V.V. **Homeopatia simples: alternativa para agricultura familiar**. Marechal Cândido Rondon-PR: Líder, 36p. 2007c.

BONATO, C.M., PROENÇA, G.T. e REIS, B. Homeopathic drugs *Arsenicum album* and *Sulphur* affect the growth and essential oil content in mint (*Mentha arvensis* L.). **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v.31, n.1, 2009.

CARNEIRO, S. M. de T.P.G., TEIXEIRA, M.Z., PIGNONI, E., CESAR, A.T., VASCONCELOS, M.E.C. Efeito de um bioterápico na severidade da pinta preta do tomateiro em casa de vegetação. **Fitopatologia Brasileira**. 32 (Suplemento), p.244, 2007.

DINIZ, L. P., MAFFIA, L.A., DHINGRA, O.D., VICENTE, W.D. Avaliação de produtos alternativos para controle da requeima do tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 2, 2006.

EMBRAPA. Situação das hortaliças no Brasil e produção de tomate - 2006. Disponível em http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortalicas_em_numeros/situacao_hortalicas_brasil_producao_tomate_2006.pdf, acesso 10/05/2009.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA. 2 ed, parte 1. São Paulo, SP: Atheneu Editora São Paulo, 1997.

FIORI, A.C.G.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; VIDA, J.B.; SCAPIM, C.A.; CRUZ, M.E.S.; PASCHOLATI, S.F. Antifungal activity of leaf extracts and essential oils of some medicinal plants against *Didymella bryoniae*. **Journal of Phytopathology**, Berlim, v.148, p.483-487, 2000.

FRANZENER, G.; STANGARLIN, J.R.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. S. Atividade antifúngica e indução de resistência em trigo a *Bipolaris sorokiniana* por *Artemisia camphora*. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.25, n. 2, p.503-507, 2003.

GRISA, S., TOLEDO, M.V., OLIVEIRA, L.C., HOLZ, L., MARINE, D. Crescimento e produtividade de alface sob diferentes potências do medicamento homeopático *Arnica montana*. **Revista Brasileira de Agroecologia**. 2007 Vol.2 N.2., p.1050-1053. 2007a.

GRISA, S., TOLEDO, M.V., OLIVEIRA, L.C., HOLZ, L., MARINE, D. Análise quantitativa de plantas de beterraba tratadas com preparados homeopáticos de *Staphysagria*. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, 2007b.

ITAKO, A.T.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; TOLENTINO Jr.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S. Atividade antifúngica e proteção do tomateiro por extratos de plantas medicinais. **Tropical Plant Pathology**, v.33, n.3, p.241-244, 2008.

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

KHANNA, K. K. ; CHANDRA, S. Further investigations of the control of storage rot of mango, guava and tomato fruits with homeopathic drugs. **Indian Phytopathology**. v.3, p.436-440, 1989.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M.A. Doenças do tomateiro. In: KIMATHI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; (Eds.). **Manual de Fitopatologia – doenças das plantas cultivadas**. Vol. 2. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005, p. 607- 626.

LUIS, S. J.; MORENO, N. M. Efecto de Cinco Medicamentos Homeopaticos em la Producción de Peso Fresco, en Cebollín (*Allium fistulosum*), 2007. Disponível em:http://www.comenius.edu.mx/Cinco_medicamentos_homeop_ticos_en_Ceboll_n.pdf Acesso em: 19/04/2009.

MARQUES, R.M.; SILVA, G.G.M.; BONATO, C. M. Effects of high dilutions of *Cymbopogon winterianus* Jowitt (citronella) on the germination and growth of seedlings of *Sida rhombifolia*. **International Journal of High Dilution Research**, v.7, n 22, p.31 -35, 2008.

PASCHOLATI, S. F.; LEITE, B. Hospedeiro: mecanismos resistência. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de Fitopatologia – Princípios e Conceitos**. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 417 –454. 1995.

PEITER-BENINCA, C.; FRANZENER, G.; ASSI, L.; IURKIV, L.; ECKSTEIN, B.; COSRA, V.C.; NOGUEIRA, M.A.; STANGARLIN, J.R.; SCWAN-ESTRADA, K.R.F. Indução de fitoalexinas e atividade de peroxidases em sorgo e soja tratados com extratos de basidiocarpos de *Pycnoporus sanguineus*. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.75, n.3, p.285-292, 2008.

PULZ, P. **Crescimento e esporulação de *Alternaria dauci* e *A. solani* e meio de cultura**. Piracicaba, 2007.68p. Dissertação Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

ROLIM, P. R. R.; BRIGNANI NETO, F.; SOUZA, J. M. Ação de produtos homeopáticos sobre oídio (*Oidium lycopersisi*) do tomateiro. Congresso Paulista de Fitopatologia, 14. Piracicaba-SP, 2001. **Summa Phythopthologica**, Piracicaba-SP, 2000.

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. **Fitopatologia Brasileira**, v.26: (1), p. 436. 2001.

ROLIM, P.R.R.; TOFÖLI, J.G.; DOMINGUES, R.J.; ROSSI, F. Preparados homeopáticos no controle da pinta preta do tomateiro. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 3. Fortaleza, 2005. **CD-Rom**. 2005.

ROSSI, F.; MELO, P.C.T.; PASCHOLATI, S.; CASALI, V.W.D.C.; AMBROSANO, E.J.; GUIRADO, N.; MENDES, P.C.D.; AMBROSANO, G.M.B.; SCHAMMASS, E.A. Aplicação de Bioterápico visando induzir resistência em tomateiro contra mancha bacteriana. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p.858-861, 2007.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R. Extratos e óleos essenciais de plantas medicinais na indução de resistência. In: CAVALCANTI, L.S.; DI PIERO, R.M.; CIA, P.; PASCHOLATI, S.F.; RESENDE, M.L.; ROMEIRO, R.S. Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos. Piracicaba: FEALQ, 2005. p.125-138.

SOUZA, J.L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564 p

STANGARLIN, J.R.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; CRUZ, M.E.S.; NOZAKI, M.H. Plantas Medicinais e Controle Alternativo de Fitopatógenos. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**. Brasília, v. 11. p.16-21. 1999.

STANGARLIN, J.R.; KUHN, O.J.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Controle de doenças de plantas por extratos de origem vegetal. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*, v.16, p.265-304, 2008.

VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L.; PAUL, P.A.; COAT, H. Doenças causadas por fungos em tomate. In ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas – hortaliças**. Vol. II, Viçosa: os editores. 2000. p.699-756.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho mostraram que soluções dinamizadas (ultradiluídas e sucussionadas) atuam no controle de doenças em vegetais, sendo diretamente no patógeno, ou mesmo no hospedeiro, de forma local, ou ainda sistêmica. Várias foram os medicamentos homeopáticos com resultado dentro dos objetivos propostos, mas três se sobressaíram, o *Propolis*, o *Sulphur* e o *Ferrum sulphuricum*, o que não descarta a atuação dos demais, já que a pesquisa se deu de forma seqüencial e por condições práticas o trabalho não foi conduzido com todos os medicamentos até o final.

A homeopatia, para uso no homem, está bastante esclarecida, porém para o uso em vegetais merece muitas elucidacões. A prescriçãõ de medicamentos homeopáticos para humanos e animais se faz pela totalizaçãõ de sintomas, buscando encontrar o *Simillimum*, fazendo uso dos princípios da homeopatia, principalmente no que se refere à lei dos semelhantes.

Mas como podemos entender isto quando se pensa em curar fitomoléstias? Talvez um profissional na área de ciências agrárias, se perguntando em que consiste a cura, sua mente giraria em torno do controle da doença, de quanto custaria, quais os prejuízos. O presente trabalho mostrou que muito ainda se tem a estudar no que se refere à cura, inclusive de quem é o doente, qual a causa da doença.

A escolha do medicamento foi realizada muito por analogia a matéria médica humana, até por não existir uma “matéria médica” vegetal, mas levou-se em conta o patógeno. Talvez a melhor opção fosse a planta, o solo, e entender quem é o doente neste processo todo e, desta forma, voltar à seleção para medicamentos que atuem no metabolismo, buscando uma auto-regulaçãõ do indivíduo.

Recomenda-se estudos voltados para três pontos básicos no que se refere a homeopatia em modelos vegetais: a escolha do medicamento, a dinamizaçãõ e a freqüência de aplicaçãõ. Para a escolha do medicamento acredita-se que devam ser direcionados para estudos patogenésicos, buscando elucidar os princípios deixados pelo idealizador da homeopatia. Com relaçaõ à escolha da dinamizaçãõ, um fato que é importante considerar em estudos futuros, é com relaçaõ a um maior número de dinamizações de cada medicamento a ser observado. No caso deste trabalho foram escolhidas quatro potências e acredito agora ser pouco para tirar qualquer conclusãõ

no que se refere ao comportamento dos dados, apesar de os resultados sugerirem as potências ditas médias e altas (acima de 30CH) para o controle de fitopatógenos.

Para a frequência de aplicação, é importante no que se refere ao controle de doenças, verificar o período para ocorrer a ativação de mecanismos de resistência latentes. Na indução de resistência este item recebe papel fundamental, uma vez que é necessário um tempo entre o agente indutor e as mudanças no metabolismo da planta para esta proteção se mostrar eficiente. Neste ponto estudos bioquímicos e histológicos vem colaborar para esclarecer tais questionamentos.

Acredita-se que os resultados deste trabalho venham contribuir com a ciência da Homeopatia e para a consolidação das agriculturas de bases ecológicas, objetivando a redução do uso de insumos agrícolas, a produção de alimentos limpos e de forma sustentável.

*“De tudo ficaram três coisas:
A certeza de que estamos apenas começando,
A certeza de que é preciso continuar,
E a certeza de que podemos ser interrompidos antes de terminar.
Façamos da interrupção um caminho novo,
Da queda um passo de dança,
Do medo uma escada,
Do sonho uma ponte
Da procura um encontro.
E assim terá valido a pena existir”.*

Fernando Sabino