

# Controle da pinta preta e efeito sobre variáveis de crescimento em tomateiro por preparados homeopáticos

Márcia Vargas Toledo<sup>1</sup>, José Renato Stangarlin<sup>2\*</sup>, Carlos Moacir Bonato<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural, Rua Pastor Mayer 759, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon- PR; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* de Marechal Cândido Rondon, Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 91, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon – PR; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biologia, Av. Colombo 5790, CEP 87020-900, Maringá – PR.

\*Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

Autor para correspondência: José Renato Stangarlin (jrstangarlin@pq.cnpq.br ou jose.stangarlin@unioeste.br)

Data de chegada: 16/10/2013. Aceito para publicação em: 03/03/2015.

10.1590/0100-5405/1944

## RESUMO

Toledo, M.V.; Stangarlin, J.R.; Bonato, C.M. Controle da pinta preta e efeito sobre variáveis de crescimento em tomateiro por preparados homeopáticos. *Summa Phytopathologica*, v.41, n.2, p.126-132, 2015.

A homeopatia pode ser uma alternativa de controle de doenças de plantas pela ativação de genes vegetais 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 (escala centesimal hahnemaniana) no controle de *Alternaria solani* e em variáveis de crescimento. Solução hidroalcoólica 10% e água destilada foram os tratamentos controle. Aos 19 dias após o transplante, a 6<sup>a</sup> folha de cada planta foi tratada e 72 horas após, a 6<sup>a</sup> e a 7<sup>a</sup> folhas foram inoculadas com *A. solani*. A severidade da doença foi avaliada e calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Foram avaliados volume e massa seca do sistema radicular e massa fresca e seca da parte aérea. *Sulphur* em

12 e 30CH, *Ferrum sulphuricum* em 6, 12 e 30CH e *Propolis* em todas as dinamizações reduziram a AACPD na ordem de 17% a 49%. *Sulphur* em 60CH e solução hidroalcoólica 10% apresentaram efeito sistêmico na indução de resistência. Nas variáveis de crescimento, *Propolis* em 30 e 60CH incrementou o volume de raiz em 39% e 33%, a massa fresca da parte aérea em 35% (30CH) e a massa seca da raiz em 38% (30CH). *Sulphur* em todas as dinamizações aumentou a massa da parte aérea entre 23% a 37%, e em 60CH incrementou em 59% a massa de raízes, o que também ocorreu com *Ferrum sulphuricum* 60CH (65% de incremento). Esses resultados indicam que os preparados homeopáticos podem controlar a pinta preta e incrementar o crescimento do tomateiro.

**Palavras-chave:** homeopatia, *Alternaria solani*, indução de resistência, custo metabólico.

## ABSTRACT

Toledo, M.V.; Stangarlin, J.R.; Bonato, C.M. Control of early blight and effect on growth variables of tomato plants by using homeopathic drugs. *Summa Phytopathologica*, v.41, n.2, p.126-132, 2015.

Homeopathy can be an alternative to control plant diseases by means of the activation of resistance genes. The aim of this study was to evaluate the action of the homeopathic drugs *Propolis*, *Sulphur* and *Ferrum sulphuricum* at the dynamizations 6, 12, 30 and 60CH (centesimal hahnemanian dilutions) on the control of *Alternaria solani* and on growth variables. Hydroalcoholic solution at 10% and distilled water were the control treatments. At 19 days after transplanting, the 6<sup>th</sup> leaf of each plant was treated and, at 72 hours after the treatment, the 6<sup>th</sup> and the 7<sup>th</sup> leaves were inoculated with *A. solani*. The disease severity was assessed and the area under the disease progress curve (AUDPC) was calculated. The volume and the dry mass of roots were evaluated, as well

as the fresh and the dry mass of shoots. *Sulphur* at 12 and 30CH, *Ferrum sulphuricum* at 6, 12 and 30CH and *Propolis* at all dilutions reduced the AUDPC by 17% to 49%. *Sulphur* at 60CH and hydroalcoholic solution at 10% had a systemic effect on resistance induction. *Propolis* at 30 and 60CH increased the volume of roots by 39% and 33%, respectively, the fresh mass of shoots by 35% (30CH) and the dry mass of roots by 38% (30CH). *Sulphur* at all dilutions increased the mass of shoots by 23% to 37%, while at 60CH it increased by 59% the mass of roots, which also occurred for *Ferrum sulphuricum* at 60CH (65% increment). These results indicate that homeopathic drugs can control early blight and increase the growth of tomato plants.

**Additional keywords:** Homeopathy, *Alternaria solani*, resistance induction, metabolic cost.

A pinta-preta é uma das mais importantes e frequentes doenças da cultura do tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) (sin.: *Lycopersicon esculentum* Mill.) nas condições brasileiras de cultivo (4). A doença apresenta alto potencial destrutivo, incidindo sobre folhas, hastes, pecíolos e frutos, ocasionando elevados prejuízos econômicos (18). 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.

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 (15). Conforme o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos, 12% das amostras de tomate analisadas estavam insatisfatórias, tanto pela presença de resíduos de agrotóxicos acima do limite máximo permitido, quanto pela presença de resíduos de produtos não autorizados para a cultura (1).

A busca por alternativas de produzir alimentos saudáveis, sem

resíduos de agroquímicos, com menor impacto possível ao 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 (12).

Vários compostos naturais são utilizados no controle de doenças vegetais, como os extratos e óleos essenciais de plantas medicinais e de fungos (23), e medicamentos homeopáticos (17). A homeopatia utiliza substâncias dinamizadas (diluídas e sucussionadas) e vem se mostrando como uma tecnologia com potencial de atender às exigências de uma agricultura mais sustentável (8).

Diversos trabalhos tem mostrado a viabilidade do uso da homeopatia no controle de doenças em plantas. Khanna & Chandra (13) obtiveram resultados significativos no controle de podridão pré e pós-colheita em tomate, causada por *Fusarium roseum* (Link) Snyder et Hansen x gramineae, pela aplicação dos preparados homeopáticos de *Kali iodatum* na 149CH (149ª ordem de diluição centesimal hahnemaniana) e *Thuya occidentalis* na 87CH. 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. Rolim et al. (19) demonstraram redução de oídio de tomateiro por *Kali iodatum* 100CH e aumento no número de folíolos pelo tratamento com nosódio do patógeno *Oidium lycopersici* Cooke & Massee. Os mesmos autores concluíram que *Kali iodatum* 30CH e solução hidroalcoólica a 30% também são eficientes em reduzir a incidência de podridão mole pós-colheita em frutos de tomate (20). Rossi et al. (21), em ensaio na cultura do tomate visando induzir resistência contra mancha bacteriana, demonstraram a diminuição na severidade da doença no uso de nosódios de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye nas dinamizações 6CH e 24CH, quando aplicados na água de irrigação.

Visando desenvolver métodos alternativos para o controle de doenças e contribuir para a consolidação da agricultura de base ecológica, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos preparados homeopáticos *Propolis*, *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum* no controle da pinta preta no tomateiro e a influência no crescimento das plantas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Escolha dos tratamentos

Considerando resultados preliminares obtidos no ensaio *in vitro* que visou verificar ação fungitóxica de medicamentos homeopáticos sobre *A. solani* (24), foram estudados os preparados homeopáticos a base de *Propolis*, *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum*. Trabalhou-se com as dinamizações 6, 12, 30 e 60CH e, como controles solução hidroalcoólica a 10% e água destilada.

### Preparo dos tratamentos

Os medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum* foram adquiridos em farmácia homeopática nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, manipulados conforme Farmacopéia Homeopática Brasileira (10), diluindo 1:100 (uma parte do medicamento para 99 partes de etanol P.A. 30%) e sucussionado 100 vezes. O homeopático *Propolis* foi preparado a partir do extrato etanólico de própolis (20 g de própolis em 100 mL de etanol P.A. 70%). Decorridos 20 dias o material foi filtrado, resultando na tintura-mãe, que foi diluída 1:100 (uma 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.

### Obtenção de conídios de *A. solani*

Foi utilizado o isolado 1707 de *Alternaria solani* da Embrapa Hortaliças. A multiplicação foi de acordo com Balbi-Peña et al. (2006) (3). Às 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 fotoperíodo de 12 h escuro e 12 h luz NUV, a 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.

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

Mudas de tomate cv. Débora Plus foram produzidas em bandejas de polietileno contendo composto orgânico, 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 (22). As plantas foram mantidas em casa de vegetação climatizada, com temperatura média de 26 °C. A irrigação foi por aspersão conforme a necessidade da cultura, com sete irrigações diárias com micro aspersor automático. As plantas de tomateiro foram conduzidas em haste única e, aos 30 dias após o transplante, foi pulverizado biofertilizante super-magro (2) 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 transplantio, na concentração de 0,005% em solução hidroalcoólica 10%, até o ponto de escorrimento (6). 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  $1 \times 10^4$  conídios mL<sup>-1</sup>, 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 e mantidas úmidas durante 12 h. Após o aparecimento dos sintomas de 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 (3). 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.

Para avaliação das variáveis de crescimento foram utilizados a matéria fresca e seca da parte aérea e o volume e a matéria seca do sistema radicular. Para a 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 destacada com auxílio de uma tesoura e imediatamente pesada 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, quando foram pesadas. Para o 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.

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 (11).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Avaliação da severidade da doença

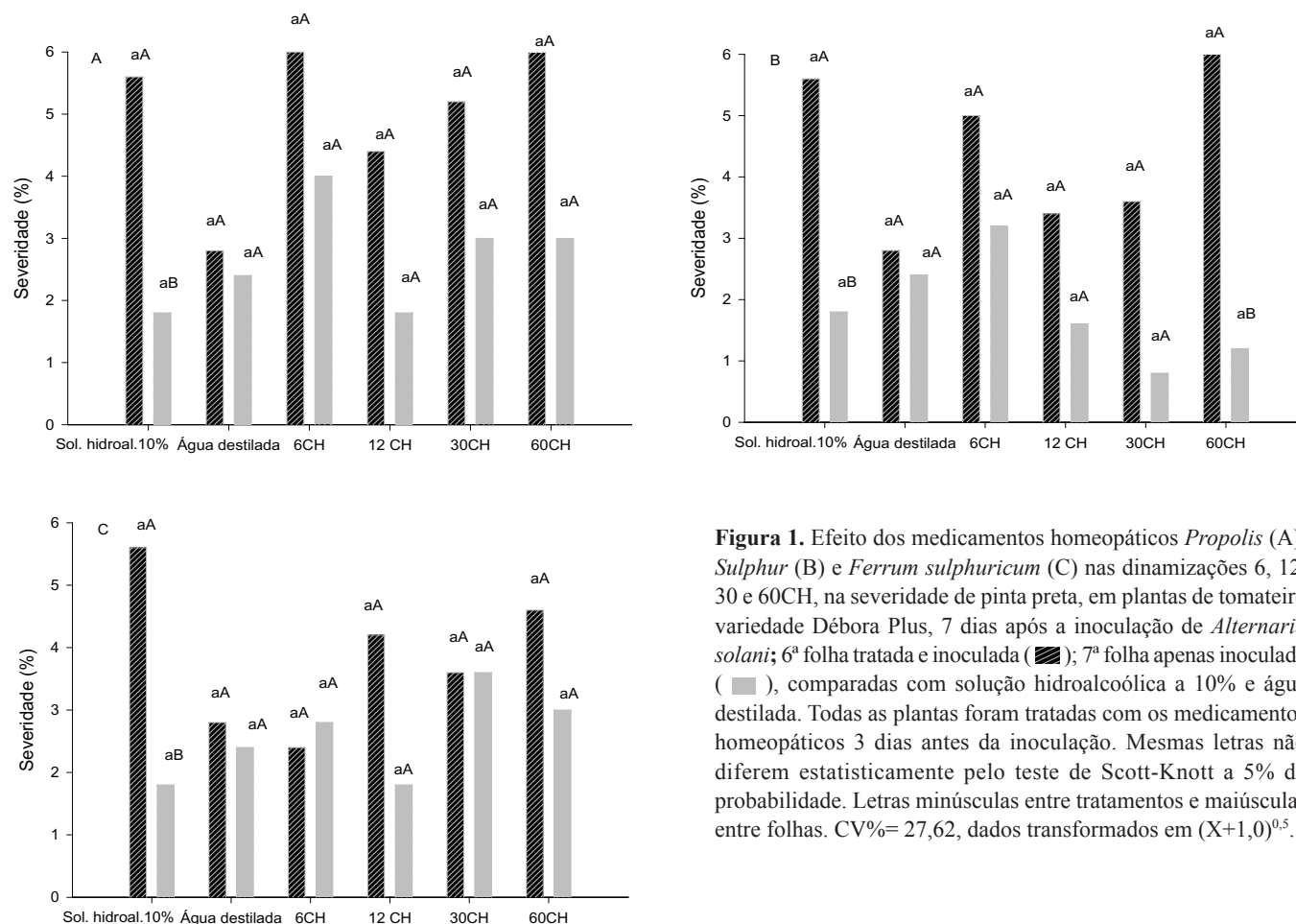
Com *Propolis* verificou-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos com relação à diminuição da severidade da doença. Com exceção do tratamento com solução hidroalcoólica 10% que foi 67,86% menor na 7ª folha que o controle água destilada, não ocorreu diferença estatística com relação à severidade entre as folhas, apesar de que em todos os tratamentos as médias foram menores de 33 a 59% na 7ª folha (Figura 1).

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 folha, demonstrando que ocorreu indução de resistência sistêmica. As outras dinamizações apresentaram médias 36% a 77,7% menores entre as folhas, porém não se mostraram estatisticamente diferentes (Figura 1). No tratamento a base de *Ferrum sulphuricum*, a exceção da solução hidroalcoólica, não ocorreu diferença entre os tratamentos na 6ª e na 7ª folhas, sugerindo que o medicamento não foi capaz de induzir mecanismos de resistência na planta, apesar das dinamizações 12 e 60CH apresentarem severidade da doença 57,14% e 34,78% menores (Figura 1).

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* (24). 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.

Apesar de não haver diferenças estatísticas entre os tratamentos nas folhas tratadas e inoculadas, os medicamentos homeopáticos apresentaram médias de severidade da doença maiores que o controle água, com exceção de *Ferrum sulphuricum* em 6CH que foi 14,29% menor que o controle água (Figura 1). 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



**Figura 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 *Alternaria 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 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)<sup>0.5</sup>.

resistência induzida (14). 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.

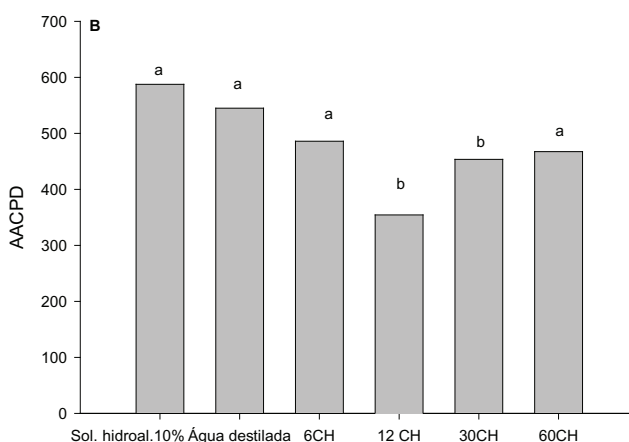
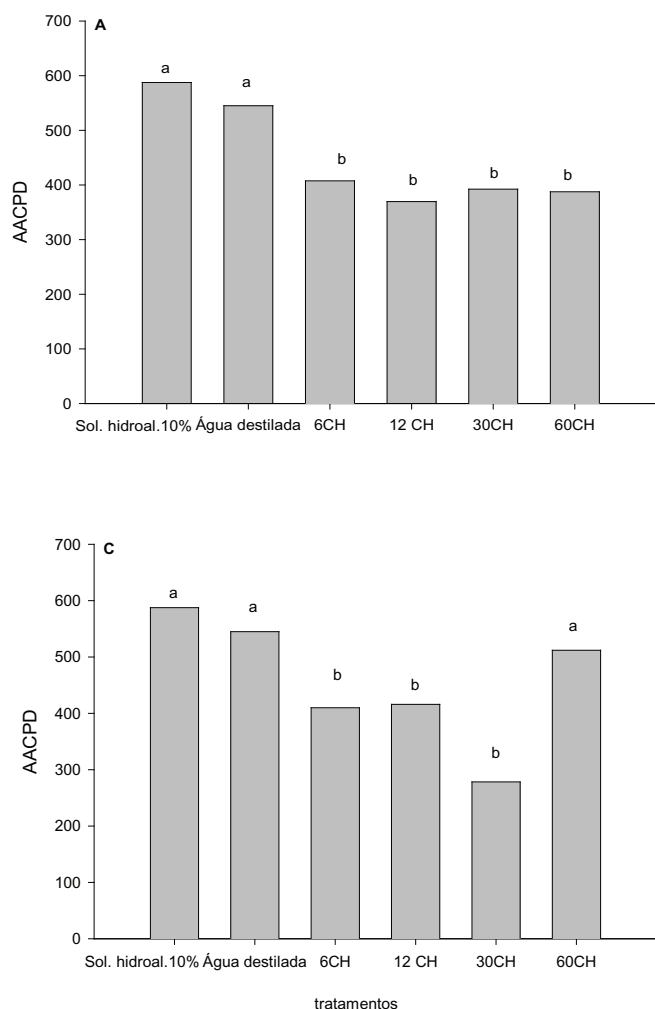
Outros autores também constaram o efeito de medicamentos homeopáticos no controle de doenças do tomateiro. Rolim et al. (20) demonstraram que *Staphysagria* 30CH reduziu a severidade da pinta-preta, assim como *Phosphorus* 30CH e os Isoterápicos de *A. solani* em 30 e 60CH. Carneiro et al. (7) observaram redução na severidade de pinta preta através da aplicação de bioterápico de *A. solani*. Rossi et al. (21), visando induzir a resistência contra mancha bacteriana, demonstraram a diminuição na severidade com o uso de bioterápicos de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* nas potências 6 e 24CH, quando aplicados na água de irrigação, sugerindo um efeito sistêmico dos medicamentos homeopáticos. Tal efeito sistêmico também pode ser verificar neste trabalho.

Modolon et al. (17) verificaram que o preparado *S. lycopersicum*, cultivar Santa Cruz Kada na 12DH (decimal hahnemaniana) suprimiu completamente a incidência de septoriose (*Septoria lycopersici* Speg.). Porém, Diniz et al. (9) não observaram diferença na severidade de requeima em tomateiro com aplicação de bioterápico de tecido de tomate com sintomas da doença, na dinamização 30CH, comparando com vários produtos alternativos. Os autores recomendam que para o manejo de doenças em sistemas alternativos de produção, se faz necessário integrar práticas, para potencializar os efeitos

individualizados o que também ressaltamos neste trabalho, indicando a utilização da homeopatia como terapêutica complementar no cultivo de tomate.

Para a área abaixo da curva de progresso da doença (Figura 2), observou-se que a maioria dos medicamentos teve efeito sobre o controle da doença. Para *Propolis* em todas as dinamizações a AACPD foi menor que os controles água destilada e solução hidroalcoólica 10%. Em 6CH foi 25,23%, em 12CH de 32,21%, 30CH de 28% e 60CH de 28,90% menor que o controle água destilada. Para *Sulphur* em 12 e 30CH as AACPDs foram menores 34,97% e 16,79% que o controle água destilada. Para *Ferrum sulphuricum* 6, 12 e 30CH as AACPDs foram menores que o controle água destilada em 24,77%, 23,69% e 48,91% respectivamente.

Os dados indicam que estes medicamentos têm potencial para o controle da pinta preta. Porém, com apenas uma aplicação não ocorreram efeitos significativos. A partir do momento em que se efetuaram mais aplicações, no caso três, houve 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 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



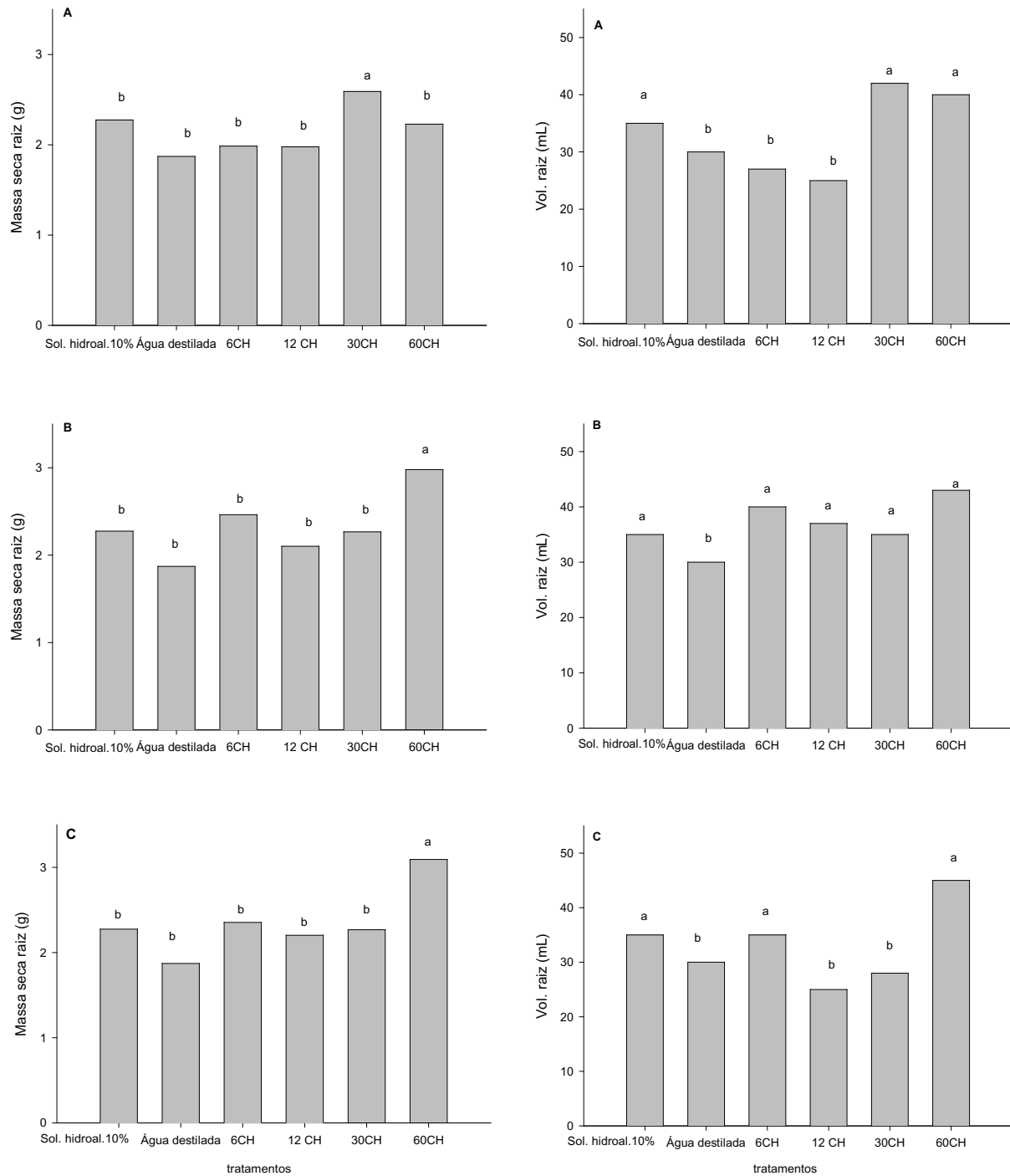
**Figura 2.** Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) pinta preta, de plantas de tomateiro variedade Débora Plus tratadas com medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Sulphur* (B) e *Ferrum sulphuricum* (C), 7, 10, 14 e 16 dias após a inoculação com *Alternaria solani*, nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, 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  $(X+1,0)^{0,5}$ .

os tratamentos, a severidade variou de 72 a 100% na folha tratada e inoculada. Na folha apenas inoculada (7ª folha) a severidade foi de 26 a 80%, indicando alguma indução de resistência sistêmica. Observou-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

pálido. Sugerem-se maiores estudos, principalmente no que se refere às mudanças bioquímicas que possam estar ocorrendo na planta.

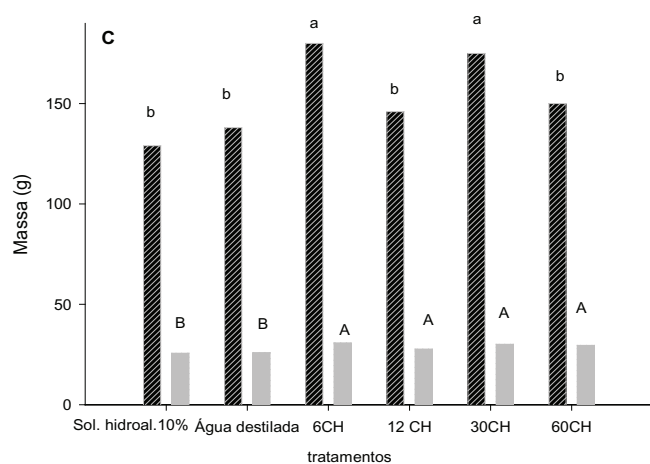
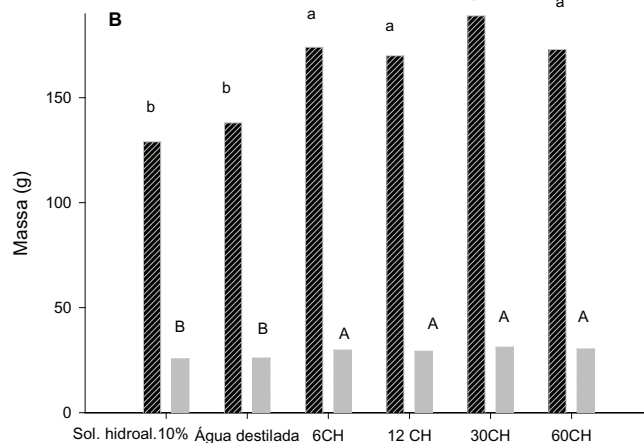
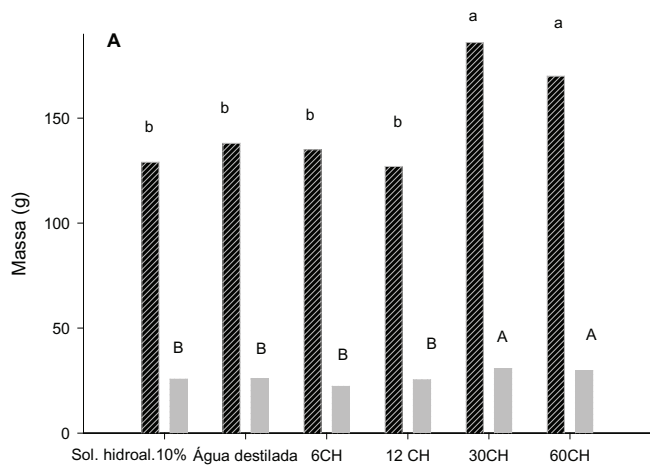
#### Avaliação de variáveis de crescimento

Na Figura 3 são apresentados os dados do efeito dos tratamentos no volume de raízes de tomateiro. Com *Propolis* verificou-se que as



**Figura 3.** Efeito dos medicamentos homeopáticos *Propolis* (A), *Sulphur* (B) e *Ferrum sulphuricum* (C), nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH, na massa seca e volume 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 h. Mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV%= 16,58 e 17,6 respectivamente.





**Figura 4.** 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 h. Mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV% = 13,13 e 9,77 respectivamente.

dinamizações 30 e 60CH apresentavam volume de 38,89% e 33,33% maiores do que o controle água destilada, porém iguais à solução hidroalcoólica 10%. Para *Sulphur*, em todas as dinamizações os volumes foram diferentes que a água destilada, variando de 16,67% (30CH) a 44,44% (60CH). Porém, iguais à solução hidroalcoólica. Os volumes para *Ferrum sulphuricum* 6CH e 60CH foram 16,67% e 50% maiores que a água destilada, mas iguais à solução hidroalcoólica. Quando comparados todos os tratamentos entre si, verifica-se que *Ferrum sulphuricum* em 60CH apresentou o volume de raiz 50% maior que o controle água destilada.

Na variável massa seca de raiz, *Propolis* em 30CH apresentou 38,38% mais massa que água destilada, enquanto que as demais dinamizações foram iguais a água destilada e solução hidroalcoólica 10% (Figura 3A). *Sulphur* em 60CH diferiu das testemunhas e foi 59,13% maior do que água destilada (Figura 3B). *Ferrum sulphuricum*, na dinamização 60CH (Figura 3C), apresentou a massa 65,21% maior que o controle água destilada. No geral, os maiores valores foram encontrados nas dinamizações altas, demonstrando uma tendência nas soluções estudadas. Esse produto também apresentou o maior valor volume de raiz.

Em relação às massas seca e fresca da parte aérea do tomateiro aos 38 dias após o transplante, também se verifica o estímulo destas dinamizações com *Propolis*, *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum* (Figura 4). O tratamento com *Propolis* em 30CH foi 35% maior que o controle

água destilada para massa fresca e 18,23% maior para massa seca, enquanto que em 60CH foi 23,48% maior para massa fresca e 14,37% para massa seca. *Sulphur* em todas as dinamizações foi superior, tanto na massa seca quanto na massa fresca. Quando comparado com o controle água destilada, a massa fresca da parte aérea nas dinamizações 6, 12, 30 e 60CH foram maiores 25,72%, 22,87%, 36,79% e 25,72% respectivamente, e para massa seca foram 14,63%, 12,58%, 20,03% e 16,82% maiores. Com *Ferrum sulphuricum*, as dinamizações 6CH e 30CH foram 30,10% e 26,64% maiores que o controle água destilada na variável massa fresca, e todas as dinamizações foram 18,61%, 6,84%, 15,92%, 13,74% (6, 12, 30 e 60CH) maiores na massa seca comparando com o mesmo controle. 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.

Estímulo no crescimento também foi verificado por Marques et al. (16) para cinco dinamizações (3, 6, 12, 24 e 30CH) de citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). Os dados verificados com *Sulphur* confirmam o trabalho de Bonato & Silva (5), que observaram incremento na massa 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 das plantas. Adicionalmente, Bonato et al. (6) 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.).

Os resultados do trabalho indicam que os medicamentos homeopáticos estudados atuam no crescimento do tomateiro e conferem maior resistência à pinta preta. Isto poderá se refletir em aumento da produtividade da cultura e melhor qualidade de frutos. 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.

## CONCLUSÃO

Os medicamentos homeopáticos *Propolis*, *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum* se mostraram como alternativa para o controle da pinta preta no tomateiro, além de atuarem no crescimento da planta.

## REFERÊNCIAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos – PARA**: relatório de atividades de 2011 e 2012. Brasília, DF, 2013. 44p.
2. Assis, O.; Cidade Junior, H.A.; Hamerschmidt, I.; Popia, A.F.; Toledo, M.V. **Manual de olericultura orgânica**. Curitiba: EMATER SEAB, 2007. 128p.
3. 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**, Lavras, v.31, n.4, p.401-404, 2006.
4. Baptista, M.J.; Resende, F.V. **Uso de calda bordalesa, extratos vegetais e biofertilizante para controle de doenças foliares do tomateiro em sistema orgânico de produção**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2012. 22p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 82).
5. Bonato, C.M.; Silva, E.P. Effect of the homeopathic solution *Sulphur* on the growth and productivity of radish. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.25, n.2, p.259-263, 2003.
6. 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, n.1, p.101-105, 2009.
7. Carneiro, S.M.T.P.G.; Romano, E.D.B.; Pignoni, E.; Teixeira, M.Z.; Vasconcelos, M.E.C.; Gomes, J.C. Effect of biotherapeutic of *Alternaria solani* on the early blight of tomato-plant and the *in vitro* development of the fungus. **International Journal of High Dilution Research**, Guaratinguetá, v.9, n.33, p.147-155, 2010.
8. Carneiro, S.M.T.P.G. (Ed.). **Homeopatia**: princípios e aplicações na agroecologia. Londrina: IAPAR, 2011. 234p.
9. Diniz, L.P.; Maffia, L.A.; Dhingra, O.D.; Vicente, W.D. Avaliação de produtos alternativos para controle da requeima do tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v.31, n.2, p.171-179, 2006.
10. Farmacopéia homeopática brasileira. 3. ed., São Paulo: Andrei, 2011. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/hotsite/farmacopeiabrasileira/conteudo/3a\\_edicao.pdf](http://www.anvisa.gov.br/hotsite/farmacopeiabrasileira/conteudo/3a_edicao.pdf). Acesso em 03 fev 2012.
11. Ferreira, D.F. **Sisvar versão 5.3**. Lavras: Departamento de Ciências Exatas, Universidade Federal de Lavras, 2003.
12. Hamerschmidt, I.; Toledo, M.V. Popia, A.F.; Assis, O. **Manual de olericultura orgânica**. Curitiba: EMATER/SEAB, 2012. 129p.
13. Khanna, K.K.; Chandra, S. Control of tomato fruit rot caused by *Fusarium roseus* with homeopathic drugs. **Indian Phytopathology**, Delhi, v.29, n.3, p.269-272, 1976.
14. Kuhn, O.J.; Pascholati, S.F. Custo adaptativo da indução de resistência em feijoeiro mediada pela rizobactéria *Bacillus cereus* ou acibenzolar-S-metil: atividade de enzimas, síntese de fenóis e lignina e biomassa. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.36, p.107-114, 2010.
15. Kurozawa, C.; Pavan, M.A. Doenças do tomateiro. In: Kimati, H.; Amorin, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L.E.A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005. V.2, p.607-626.
16. 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**, Guaratinguetá, v.7, n.22, p.31-35, 2008.
17. Modolon, T.A.; Boff, P.; Boff, M.I.C.; Miquellutit, D.J. Homeopathic and high dilution preparations for pest management to tomato crop under organic production system. **Horticultura Brasileira**, Botucatu, v.30, p.51-57, 2012.
18. Pereira, R.B.; Carvalho, A.D.F.; Pinheiro, J.B. **Manejo da pinta preta: uma ameaça às lavouras de tomateiro a céu aberto**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 5p. (Comunicado Técnico, 95).
19. Rolim, P.R.R.; Brignani Neto, F.B.; Souza, J.M. Ação de produtos homeopáticos sobre oídio (*Oidium lycopersici*) do tomateiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.27, n.1, p.129, 2001.
20. Rolim, P.R.R.; Tofoli, J.G.; Domingues, R.J.; Rossi, F. Preparados homeopáticos no controle da pinta preta do tomateiro. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 45., 2005, Fortaleza, Anais. Fortaleza: Associação Brasileira de Horticultura, 2005. p.1.
21. 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.; Schmmass, E.A. Aplicação de Bioterápico visando induzir resistência em tomateiro contra mancha bacteriana. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, n.1, p.858-861, 2007.
22. Souza, J.L.; Resende, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564 p.
23. Stangarlin, J.R.; Kuhn, O.J.; Assi, L.; Schwan-Estrada, K.R.F. Control of plant diseases using extracts from medicinal plants and fungi. In: Méndez-Vilas, A. (Ed.). **Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances**. Badajoz: Formatex, 2011. p.1033-1042.
24. Toledo, M.V. **Fungitoxicidade contra *Alternaria solani*, controle da pinta preta e efeito sobre o crescimento do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) por medicamentos homeopáticos**. 2009. 94f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon.