

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL

PAULO CESARIO MARQUES

**CRESCIMENTO MICELIAL DE *Sclerotinia sclerotiorum*, REPERTORIZAÇÃO DE
SINTOMAS E CONTROLE DO MOFO BRANCO EM TOMATEIRO POR
MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS**

Maringá
2019

PAULO CESARIO MARQUES

**CRESCIMENTO MICELIAL DE *Sclerotinia sclerotiorum*, REPERTORIZAÇÃO
DE SINTOMAS E CONTROLE DO MOFO BRANCO EM TOMATEIRO POR
MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual em Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia, na área de concentração: Agroecologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada

Maringá
2019

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

M357c

Marques, Paulo Cesario

Crescimento micelial de sclerotinia sclerotiorum, repertorização de sintomas e controle do mofo branco em tomateiro por medicamentos homeopáticos / Paulo Cesario Marques. - Maringá, PR, 2019.

41 f.: il. color., figs., tabs.

Orientadora: Profa. Dra. Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia - Mestrado Profissional, 2019.

1. Agroecologia - Homeopatia - Aplicações. 2. Lycopodium clavatum. 3. Solanum lycopersicum. 4. Sulphur. 5. Ecologia agrícola. I. Schwan-Estrada, Kátia Regina Freitas, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia - Mestrado Profissional. III. Título.

CDD 23.ed. 636.0895532

Jane Lessa Monção - CRB 9/1173

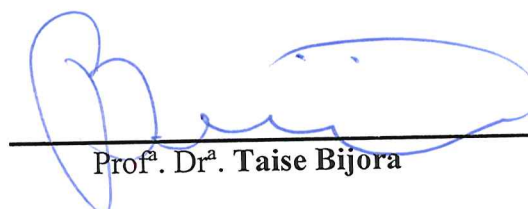
PAULO CESARIO MARQUES

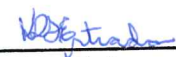
Crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum*, repertorização de sintomas e controle de mofo branco em tomateiro por medicamentos homeopáticos

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, para obtenção do título de mestre.

APROVADO em 27 de fevereiro de 2019.


Prof.^ª. Dr.^ª. Edilaine Maurícia Gelinski
Grabicoski


Prof.^ª. Dr.^ª. Taise Bijora


Prof.^ª. Dr.^ª. Kátia Regina Schwan-Estrada
(Orientadora)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, José e Iraci, pela criação, a toda minha família, que mesmo distante, sempre apoiou minhas decisões com atenção, força e ensinamentos, a fim de que eu seguisse minha caminhada, em busca de meus objetivos, a exemplo, da realização de mais esta conquista. A eles, todo o meu amor, consideração e reconhecimento. Também a todos aqueles

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, saúde e oportunidades oferecidas, por sempre atender as minhas preces, proteger-me e iluminar meu caminho. Obrigado, meu Deus!

Aos meus pais, José Marques e Iraci Cesário Marques, por me criarem de forma simples e verdadeira, por me ensinarem a valorizar os reais valores da vida, que seguirão comigo, para sempre.

Aos meus amados irmãos e às minhas amadas irmãs, Luzia, Cláudio, Luciana, Maria de Fátima, Izaias e Anazira, que sempre me deram atenção e me ajudaram, principalmente, nos momentos mais difíceis. Serei eternamente grato a cada um de vocês. Aos meus queridos sobrinhos e às minhas queridas sobrinhas, por, também, me apoiarem e alegrarem nossa família. E, não menos importante, aos meus cunhados e às minhas cunhadas, por fazerem parte desta família linda.

Aos meus amigos e às minhas amigas, que me incentivaram a estudar e a não desistir das oportunidades, a mim oferecidas. De maneira direta ou indireta, sempre me deram todo o apoio e me ajudaram a realizar este sonho. Àqueles que fazem parte de minha história, que me acolheram e me incluíram em suas famílias, devo muito a cada um de vocês.

À minha amiga, Taísa Hillen, por diretamente ter me incentivado a ingressar no mestrado. Se não fosse você, provavelmente, não teria realizado este sonho. Serei, eternamente, grato a você. Que Deus lhe retribua, com muitas bênçãos, saúde e felicidades.

Ao Engenheiro Agrônomo Mestrando, Leonel, que prontamente atendeu meu pedido e, sem medir esforços, realizou a dinamização dos medicamentos homeopáticos, além de me passar, um pouco, dos seus conhecimentos, sobre homeopatia. Que Deus lhe retribua, com muita saúde, paz e felicidades.

Ao Prof^o. Dr^o. José Renato Stangarlin, que, desde o primeiro momento, foi muito atencioso e me orientou, com sabedoria, profissionalismo e respeito.

À Prof^a. Dr^a. Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada, pela oportunidade, por depositar seu voto de confiança e acreditar em minha capacidade. Por me orientar e, prontamente, sempre me atender, sanar minhas dúvidas e me ensinar.

À Engenheira Agrônoma Doutoranda, Bruna Broti Rissato, por, também, me orientar, atender, ajudar a desenvolver e concluir este trabalho, mesmo em dias e horários especiais. Devo muito a você. Obrigado! Que Deus lhe retribua, com muitas realizações, protegendo-lhe e abençoando.

À todos os Professores e Professoras, do Programa Mestrado Profissional em Agroecologia, com os quais tive aulas. Seus ensinamentos foram fundamentais e serão utilizados para sempre, em minha vida.

À Universidade Estadual de Maringá, pela oportunidade.

Aos membros da banca examinadora, pela aceitação do convite, correções e sugestões.

EPÍGRAFE

Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes.

(MARTHIN LUTHER KING)

Crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum*, repertorização de sintomas e controle do mofo branco em tomateiro por medicamentos homeopáticos

RESUMO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) está entre as culturas olerícolas mais consumidas, no mundo, e pode ser atacado por diversos fitopatógenos, que comprometem a produção. Dentre estes fitopatógenos, está o fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, agente causal do mofo branco, ou podridão de esclerotinia. Na busca de alternativas de controle, desse patógeno, este trabalho teve como objetivo a repertorização de sintomas de doenças, bem como, investigar o potencial dos medicamentos homeopáticos *Sulphur*, nas dinamizações de 7CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH; e *Licopodium clavatum* 6CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH, na inibição do crescimento micelial, de *S. sclerotiorum*, e no controle do mofo branco, em tomateiro. Como testemunhas, utilizou-se solução hidroalcoólica, a 70%, e água destilada. Todos os tratamentos foram compostos por cinco repetições, em delineamento, inteiramente, casualizado. Foram avaliadas as variáveis: Área Abaixo da Curva do Crescimento Micelial (AACCM) e Número de Escleródios (NE), no teste *in vitro*; e Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) e Porcentagem de Plantas Mortas (PPM), no experimento *in vivo*. Dentre as variáveis analisadas, o medicamento *Sulphur* 48CH e *L. clavatum* 6CH e 48CH, apresentaram efeito antimicrobiano e antifúngico, sendo o *Sulphur*, na dinamização 48CH, o mais expressivo.

Palavras-chave: Controle alternativo de doenças. Homeopatia. *Licopodium clavatum*. *Solanum lycopersicum*. *Sulphur*.

Mycelial growth of *Sclerotinia sclerotiorum*, repertorization of symptoms and control of white mold on tomato by homeopathic medicinal products

ABSTRACT

The tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is among the most consumed olerocarpic crops in the world and can be attacked by several phytopathogens that compromise production. Among these phytopathogens is the fungus *Sclerotinia sclerotiorum*, causal agent of white mold or sclerotinia rot. In the search for alternative control of this pathogen, this work aimed to the repertorization of disease symptoms, to investigate the potential of homeopathic *Sulphur* medicines in the dynamics of 7CH, 12CH, 24CH, 36CH and 48CH and *Lycopodium clavatum* 6CH, 12CH, 24CH, 36CH and 48CH in the inhibition of mycelial growth of *S. sclerotiorum* and in the control of white mold in tomato. As controls, 70% hydroalcoholic solution and distilled water were used. All treatments were composed of five replicates, in a completely randomized design. The following variables were evaluated Area Under the Curve of Mycelial Growth (AUCMG) and Number of Sclerodes (NS) in the *in vitro* test; and Area Under the Disease Progress Curve (AUDPC) and Percentage of Dead Plants (PDP) in the *in vivo* experiment. Among the analyzed variables, *Sulfur* 48CH and *L. clavatum* 6CH and 48CH presented an antimicrobial and antifungal effect, the *Sulfur* in 48CH dynamization was the most expressive.

Keywords: Alternative control of diseases. Homeopathy. *Lycopodium clavatum*. *Solanum lycopersicum*. *Sulfur*.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Tratamentos com medicamentos homeopáticos <i>Sulphur</i> e <i>L. Clavatum</i> , em concentrações ultradiluídas, no controle do mofo branco (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>), de tomateiro, em casa de vegetação.....	26
Tabela 2 Aplicações dos medicamentos homeopáticos, <i>Sulphur</i> e <i>L. clavatum</i> , pulverizados, em mudas de tomate, cultivar Santa Clara 5800, em casa de vegetação.....	28
Tabela 3 Relação de sintomas da repertorização, baseados na matéria médica da medicina humana, através do programa computacional de Homeopatia, HomeoPro, versão 9.1.....	34
Tabela 4 Repertório de medicamentos da repertorização, baseados na matéria médica da medicina humana, através do programa computacional de Homeopatia, HomeoPro, versão 9.1.....	35
Tabela 5 Área Abaixo da Curva de Crescimento Micelial (AACCM) e Número de Escleródios (NE), de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , submetido a tratamentos, com dinamizações das soluções homeopáticas <i>Sulphur</i> e <i>Lycopodium clavatum</i>	38
Tabela 6 Área Abaixo da Curva, de Progresso da Doença (AACPD) mofo branco e Porcentagem de Plantas Mortas (PPM), de tomateiro, cultivar Santa Clara 5800, submetido a tratamentos, com dinamizações das soluções homeopáticas <i>Sulphur</i> e <i>Lycopodium clavatum</i>	40

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Mofo branco, em tomate, com a presença de escleródios, no interior do caule (A); Produção *in vitro*, de apotécios e liberação de ascósporos (B)..... 17
- Figura 2** Crescimento de *Sclerotinia sclerotiorum*, em meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar)..... 22
- Figura 3** (A) Medicamentos *Sulphur* e *L. clavatum*, já dinamizados; (B) Dinamizador Autic Denise 10-50, utilizado na dinamização; (C) Equipamento *Thermo Scientifici Finnpiquette® Dispenser*, utilizado na dosagem do álcool, a 70%, e (B) Equipamento *Pipeta Lambmate Pro Monocanal 100-1000 ml*, utilizada na dosagem das potências..... 24
- Figura 4** (A) Meio de cultura BDA, sendo introduzido no frasco *Erlenmeyer*; (B) Mistura, sendo vertida na placa de Petri; (C) Disco com micélio, do fungo *S. sclerotiorum*, sendo repicado, na placa de Petri; (D) Placas de Petri, encubadas em BOD; (E) Avaliação do crescimento micelial; (F) Contagem do Número de Escleródios (NE)..... 26
- Figura 5** Experimento *in vivo*: (A) Casa de vegetação, onde foi realizado o experimento; (B) Obtenção das mudas de tomate; (C) Transplântio, vinte e cinco dias após a sementeira; (D) Tutoramento, treze dias após o transplântio; (E) Adubação com NPK, vinte e quatro dias após o transplântio; (F) Desbaste, trinta e seis dias após o transplântio; (G) Diluição dos medicamentos, em 100 ml de solução hidroalcoólica, a 70%; (H) Pulverização dos medicamentos homeopáticos; (I) Preparo do disco, de inóculo, em ponteira plástica; (J) Corte do pecíolo, da quarta folha, completamente desenvolvida, a 3 cm da haste principal; (K) Inoculação do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* e (L) Câmara úmida, após a inoculação..... 30
- Figura 6** Progresso da doença mofo branco, causado pelo fungo *S. sclerotiorum*: (A) Planta inoculada, com o fungo *S. sclerotiorum*, em 27/09/18; (B) Início da lesão, na haste principal, três dias após a inoculação; (C) Medição do comprimento da lesão, na haste principal, cinco dias após a inoculação; (D) Haste principal quebrada, em razão da doença, cinco dias após a inoculação; (E) Ponteira desprendida da haste principal, cinco dias após a inoculação; (F) Produção de hifas, sete dias após a inoculação; (G) Produção de escleródios, nove dias após a inoculação; (H e I) Morte da planta, quinze dias após a inoculação; (J e K) Evolução do progresso da doença, 48 horas após o encerramento das avaliações..... 31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	A Cultura do Tomate <i>Solanum lycopersicum</i> L.....	13
2.2	Doenças do Tomateiro e Medidas de Controle.....	14
2.2.1	Mofo branco (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>).....	15
2.2.2	Controle do mofo branco.....	17
2.3	A Homeopatia.....	18
2.3.1	Homeopatia na agricultura e no controle de doenças de plantas.....	19
2.3.2	Medicamentos homeopáticos.....	20
2.3.2.1	<i>Sulphur</i>	21
2.3.2.2	<i>Lycopodium clavatum</i> L.....	21
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1	Obtenção do Isolado de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>.....	22
3.2	Preparo de Soluções Homeopáticas.....	22
3.3	Atividade Antifúngica dos Medicamentos Homeopáticos.....	24
3.4	Controle do Mofo Branco em Tomateiro.....	26
3.4.1	Porcentagem de plantas mortas.....	29
3.5	Análise dos Resultados.....	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1	Repertorização dos Sintomas.....	32
4.1.1	Sintomas escolhidos para a repertorização.....	33
4.1.2	Medicamentos obtidos na repertorização.....	34
4.1.3	Escolha dos medicamentos.....	35
4.2	Crescimento Micelial e Produção de Escleródios.....	37
4.3	Progresso da Doença e Porcentagem de Plantas Mortas.....	38
5	CONCLUSÕES.....	42
	REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) está entre as culturas olerícolas que apresentam consumo mais difundido, no mundo, quer *in natura*, ou industrializado. A concentração de nutrientes, no tomate, varia, consideravelmente, de acordo com a variedade, as condições de solo e a adição de fertilizantes (MONTEIRO *et al.*, 2008).

Em geral, nas formas habituais de preparo e consumo do brasileiro, em cada 100 gramas, da parte utilizável, madura e cru, o tomate apresenta 1.0 grama de proteína, 9.0 miligramas de cálcio, 1.7 miligramas de ferro, 43 miligramas de fósforo, 850 unidades internacionais de vitamina A, 80 microgramas de tiamina, 113 microgramas de riboflavina, 0.5 miligramas de niacina e 34 miligramas de vitamina C. (FILGUEIRA, 2013).

Além de ser muito consumido, o tomate também é cultivado, em vários países, sendo a China, o maior produtor mundial, com 31% da produção, seguida pela Índia, com 11% e Estados Unidos, com 8%. O Brasil encontra-se na nona posição, com 2.5% da produção mundial (DOSSA e FUCHS, 2017).

Em relação aos maiores produtores nacionais, destacam-se os Estados de Goiás, com 32.4% da produção; São Paulo, com 21.1%; Minas Gerais, com 16.7%; Bahia com 4.5%; e Santa Catarina, com 4.4% (IBGE, 2018).

Na safra de 2017, a produtividade média nacional de tomate foi de 67.648 kg ha⁻¹. Já na safra de 2018, foi de 69.390 kg ha⁻¹, havendo aumento de 2.6%. As maiores produtividades médias encontram-se nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, com 63.538 kg ha⁻¹, 72.510 kg ha⁻¹ e 89.276 kg ha⁻¹, respectivamente. A maior média nacional, pertence ao Estado de Goiás, com 90.591 kg ha⁻¹ (IBGE, 2018).

A maior parte da produção de tomate (63.4%) é destinada ao consumo *in natura* (tomate de mesa) e, a outra parte, destina-se ao processamento de polpa (tomate industrial) (BECKER, 2016).

Entretanto, no sistema convencional de produção de tomate, ainda há intensa demanda de agrotóxicos. Em estudo realizado por Pignati *et al.* (2017), a nível de Brasil, o cultivo de tomate apresentou-se em quarto lugar, em quantidade média, de litros de agrotóxicos, por hectare (20 L ha⁻¹), perdendo apenas para o fumo (60 L ha⁻¹), o algodão (28.6 L ha⁻¹) e os cítricos (23 L ha⁻¹) e superando outras importantes culturas como a soja (17.7 L ha⁻¹), a uva (12 L ha⁻¹), a banana (10 L ha⁻¹), o arroz (10 L ha⁻¹), o trigo (10 L ha⁻¹), o mamão (10 L ha⁻¹), o milho (7.4 L ha⁻¹) e o girassol (7.4 L ha⁻¹).

No cultivo de tomate, em média, são realizadas de uma a três aplicações de fungicidas, durante o ciclo da cultura, dependendo, principalmente, da variedade e clima. Dentre as doenças que mais causam prejuízos à cultura está o mofo branco, ou podridão, de esclerotinia, causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. De uma forma geral, as lavouras infectadas podem sofrer prejuízos de até 60%. No caso do feijão, por exemplo, as perdas podem, facilmente, chegar a 100% (FILHO, 2016).

Assim, no sistema orgânico ou agroecológico, os métodos de controle visam manter a população do patógeno, abaixo do Limiar de Dano Econômico - LDE, bem como reduzir o impacto negativo ao ambiente, ocasionado pelo uso indevido de defensivos químicos (RISSATO *et al.*, 2017).

Nesse contexto, a homeopatia, por ter baixo custo, pode contribuir para uma agricultura menos dependente de pesticidas e, assim, mais sustentável e favorável ao ambiente, além de socialmente justa e ambientalmente correta (TOLEDO, 2014).

Portanto, este trabalho, teve como objetivo a repertorização de sintomas de doenças, em plantas, bem como investigar o potencial dos medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *Licopodium clavatum*, na inibição do crescimento micelial, de *Sclerotinia sclerotiorum*, e no controle de mofo branco, em tomateiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Cultura do Tomate *Solanum lycopersicum* L.

O tomate, em termos científicos, classifica-se em: Reino – *Plantae*; Superdivisão – *Spermatophyta*; Divisão – *Magnoliophyta (Angiospermae)*; Classe – *Magnoliopsida (Dicotyledoneae)*; Ordem – *Solanales*; Família – *Solanaceae*; Gênero – *Solanum*; Espécie – *Solanum lycopersicum* L. (Sinonímia *Lycopersicon esculentum* Mill. e *Lycopersicon lycopersicum* (L.) H. Karst.) (MUELLER, 2016).

Por ser uma solanácea herbácea, com caule flexível, o tomateiro é 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 (FILGUEIRA, 2013). A cultura é originária da região andina, passando pela Colômbia, Peru, Bolívia, até o Norte do Chile, onde crescem, naturalmente, diversas espécies do gênero *Lycopersicum*. Sua domesticação ocorreu no México (TOLEDO, 2014).

Embora seja uma planta perene, a cultura comporta-se como anual. Da sementeira, até a produção de novas sementes, o ciclo biológico varia de 4 a 7 meses, incluindo-se 1 a 3 meses de colheita. Em casa de vegetação, o ciclo e a colheita podem prolongar-se, ainda mais. A floração e a frutificação ocorrem, juntamente, com a vegetação. As folhas pecioladas são compostas por números ímpares de folíolos. (FILGUEIRA, 2013)

Diversos fatores podem influenciar no desenvolvimento do tomate, dentre eles, estão os fatores ambientais, ou seja, climáticos, edáficos e relacionados ao terreno, como a genética da cultura e as técnicas de manejo utilizadas (AFFONSO *et al.*, 2016).

Com relação ao clima, é uma cultura que tem preferência por, relativamente, fresco e árido, sendo que, a temperatura ótima, para a maioria das variedades, situa-se entre 21 e 24°C. Em temperaturas abaixo de 10 °C e acima de 38 °C, ocorrem danos aos tecidos dos tomates (NAIKA *et al.*, 2006).

O tomateiro necessita de 400 a 600 mm de água, durante todo o seu ciclo. Porém, o excesso de chuva, ou de irrigação, e a alta umidade relativa do ar, favorecem a ocorrência de doenças. Estas, prejudicam a qualidade do fruto, uma vez que reduzem o teor de sólidos solúveis e criam condições para o crescimento de fungos, na polpa (LAZIA, 2012).

O solo, para ser escolhido, deve ser submetido à análise, em suas propriedades: químicas, físicas e biológicas, ao considerar a capacidade apropriada de retenção de água, bem como arejamento e isenção de salinidade. Dessa forma, é preferível solos franco-arenosos profundos e bem drenados. A camada superficial deve ser permeável e com pH entre 5.5 a 6.8. Outro fator importante a ser considerado, é a escolha da cultivar, que deve atender aos pré-requisitos, como: o tipo de fruto, a forma da planta, a vitalidade e a resistência às pragas e doenças, além dos fatores relativos ao clima e ao manejo do cultivo (NAIKA *et al.*, 2006).

2.2 Doenças do Tomateiro e Medidas de Controle

A cultura do tomate é acometida por diversas doenças, causadas por bactérias, vírus, fungos e nematoides. Dentre as doenças fúngicas, as principais são: requeima (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary); pinta-preta (*Alternaria solani* (Ellis & G. Martin) L. R. Jones & Grout); murcha-de-esclerócio (*Sclerotium rolfsii* Sacc); rizoctoniose (*Rhizoctonia solani* Kuhn) e o mofo branco, ou podridão de esclerotinia, causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary (FILGUEIRA, 2013).

Dentre os fungos, os de solo são mais difíceis de ser controlados, pois, além de requerer medidas integradas de manejo, a adoção de fungicidas, no controle destes patógenos, eleva, significativamente, o custo de produção (LOPES *et al.*, 2005).

Na cultura de soja, por exemplo, os custos com fungicidas, para o controle do mofo branco, em áreas infestadas, podem chegar a 15% (US\$ 108,00/ha/ano) do custo total, para o manejo fitossanitário, na cultura, estimado em 32% (US\$ 220,00), com um custo total de produção estimado em US\$ 600,00 (JULIATTI *et al.*, 2016). Além de influenciar no custo de produção, as doenças fúngicas interferem, também, na produtividade, dentre as perdas, destacam-se as causadas pelo patógeno *S. sclerotiorum*, que variam de acordo com a incidência do mesmo, da região, do clima, da cultura e da variedade plantada (CUNHA, 2010).

Atualmente, objetivando a redução de custos de produção, o uso de cultivares, resistentes no controle de pragas e doenças, de plantas, é sempre a medida mais econômica, uma vez que estas afetam, em menor quantidade, o custo de produção (CASA *et al.*, 2010). Porém, medicamentos homeopáticos, usados como métodos de controle alternativo, tem demonstrado capacidade para induzir a síntese de metabólitos secundários, como as proteínas, relacionadas à defesa, que podem evitar ou atrasar o surgimento da doença (STANGARLIN *et al.*, 2011). Assim, o estímulo às pesquisas patogenéticas, em modelos vegetais, pode refletir-se na consolidação experimental e conceitual dos princípios da homeopatia, bem como gerar o desenvolvimento de uma nova biotecnologia, provavelmente, com menor impacto ambiental (BONATO, 2007).

2.2.1 Mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*)

O fungo *S. sclerotiorum* (Lib) de Bary pertence ao domínio *Eucarya*, reino Fungi, divisão *Eumycota* e filo *Ascomycota*. Possui agrupamento de hifas septadas. Além disso, são fungos unicelulares (leveduras) e a principal característica destes é o asco, no interior do qual são produzidos os ascósporos, conídios ou propágulos, sendo, também, encontrados assexuados (AZEVEDO, 2017).

Essa espécie causa podridão de raízes e caules de várias culturas. No Brasil, foi relatado em pelo menos 67 espécies hospedeiras, sendo 34 hortaliças, incluindo tomate (*Solanum lycopersicum* L.), batata (*Solanum tuberosum* L.), alface (*Lactuca sativa* L.), brássicas, ervilha (*Pisum sativum* L.), dentre outras (MENDES *et al.*, 1998; FARR &

ROSSMAN, 2018; MENDES & URBEN, 2018, *apud* REIS *et al.*, 2018). Praticamente, somente as gramíneas não são hospedeiras de *S. sclerotiorum* (LOBO JUNIOR, 2010).

A penetração do fungo no hospedeiro pode ocorrer por diferentes vias. As principais são através de penetração direta (cutícula, epiderme e periderme), abertura natural (estômato, hidatódio, estigma e nectário) e ferimento (picada de insetos, abrasão, rachadura, poda e desbrota) (AMORIM e PASCHOLATI, 2011).

No caso de barreiras físicas, que dificultam a entrada do organismo, como a cutícula e o estômato, os patógenos podem vencê-las, secretando enzimas que as degradam (cutinases), ou, ainda, toxinas, como a coronatina, que afetam os estômatos, deixando-os abertos para que o patógeno possa entrar por meio deste (CAMARGO, 2011).

Quando germinam, os escleródios dão origem aos apotécios, contendo ascas com ascósporos, que são a fonte primária de infecção, ou mesmo na germinação, se tem a formação de hifas que infectam os tecidos vegetais (MEYER *et al.*, 2016). O fungo coloniza o seu substrato através de hifas, absorvendo água e nutrientes. Muitas vezes, essa absorção é facilitada pelo emprego de enzimas hidrolíticas extracelulares (NELSON *et al.*, 2011).

Os escleródios permanecem no solo, sendo os responsáveis pelos próximos ciclos das doenças. Na literatura, as informações sobre o período de longevidade, dos escleródios, ainda são variadas e confusas, podendo ser, conforme elas, entre 1 a 11 anos (BRUSTOLIN, 2012). Para o autor, essa grande variação, pode estar relacionada com a proteção do escleródio, posto que, na condição do mesmo se encontrar em profundidade, ou na superfície do solo, tende a perder sua viabilidade, quando desprotegido.

A doença é favorecida por baixas temperaturas (18 a 22 °C), solo úmido e alta umidade relativa. Os sintomas dependem do órgão vegetal afetado. (WENDLAND *et al.*, 2016). Em frutos, por exemplo, observa-se, no início, uma podridão mole e, posteriormente, a ocorrência da formação de micélio branco cotonoso, bem como do surgimento de escleródios com cor escura (Figura 1).

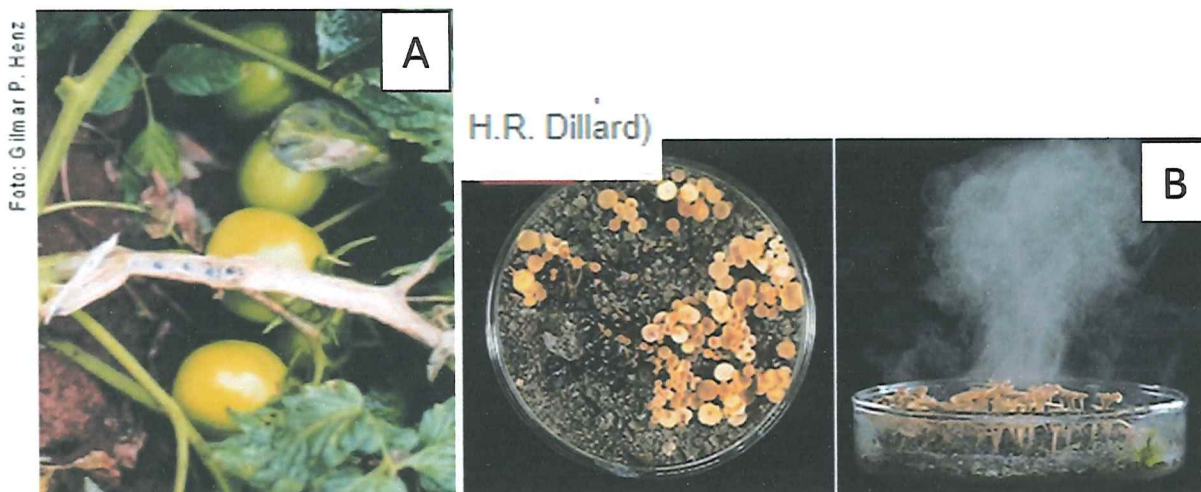


Figura 1. Mofo branco, em tomate, com a presença de escleródios, no interior do caule (A); Produção *in vitro*, de apotécios e liberação de ascósporos (B).

Fonte: (A)<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/781613/1/cot45.pdf>.

(B)<https://www.apsnet.org/edcenter/instcomm/TeachingNotes/Pages/ProductionOfApotheciaAndAscospores.aspx>. Acessos: 16/10/2018.

A maior ocorrência do mofo branco tem sido observada nas regiões serranas, durante o verão; no inverno, nas regiões litorâneas, do Sudeste, do Brasil; e no interior da região Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, a partir de meados do inverno, até próximo da primavera, em tomateiro rasteiro, para indústria, e irrigados, principalmente, por pivô central (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

2.2.2 Controle do mofo branco

Geralmente, o controle do mofo branco é realizado com aplicação de fungicidas químicos, porém, além de dispendioso, pode não apresentar resultados satisfatórios (SIEGA, 2018). Para o autor, dados mostram que ocorreu aumento no consumo de agrotóxicos, de 700%, nos últimos quarenta anos, enquanto a área agrícola aumentou 78%, nesse período.

Estes dados são preocupantes, pois, além de poder proporcionar resistência ao patógeno, os produtos químicos não podem ser integrados nos processos orgânicos, de produção, devido às exigências das instituições certificadoras, os quais devem ser substituídos por produtos alternativos (GARCIA *et al.*, 2012).

Em estudos realizados a campo, por meio do parasitismo de escleródios, pelo fungo *Trichoderma harzianum*, foram obtidos resultados promissores, com níveis de controle de aproximadamente 70% (GERALDINE *et al.*, 2013 *apud* JULIATTI, *et al.*, 2016). Para os autores, dezenas de microrganismos nativos parasitam os escleródios, como *Aspergillus*,

Fusarium, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Bacillus*, entre outros, cujas populações podem ser incrementadas, com o aporte de matéria orgânica e o acúmulo de carbono no solo. A antibiose, a competição e o parasitismo são as principais interações antagônicas, entre os microrganismos presentes, nos agentes biológicos (BEBENDO *et al.*, 2011).

Até o momento, não existem cultivares resistentes, portanto, outras estratégias de controle devem ser adotadas, como a rotação de cultura, com espécie não suscetível, ao fitopatógeno; sementes sadias e de boa procedência; uso de instrumentos e de implementos agrícolas descontaminados; e plantio direto (REIS *et al.*, 2018). Além do uso de espécies não suscetíveis, como as gramíneas, por exemplo, recomenda-se que sejam utilizadas palhadas, com degradação lenta, para que, ainda, estejam presentes, no solo, na fase reprodutiva, da cultura de interesse (GRAF JÚNIOR, 2018).

Um trabalho realizado por Juliatti *et al.* (2016), mostrou que o Sistema de Plantio Direto, bem conduzido, promoveu a desinfestação de patógenos, como *S. sclerotiorum*, devido à barreira física formada pela palhada, que restringe a formação de apotécios e torna-se barreira mecânica à ejeção dos ascósporos.

Para Reis *et al.* (2018), em pequenas propriedades, nas quais os produtores não utilizam rotação de cultura adequada, cultivando, sucessivamente, olerícolas, que são suscetíveis ao fitopatógeno, a incidência de mofo branco é alta, principalmente, quando as condições climáticas são adequadas ao seu desenvolvimento.

Dentre os métodos alternativos de controle do mofo branco pode-se citar a utilização de extratos de plantas medicinais, óleos essenciais, controle biológico e a homeopatia. O uso da homeopatia se expande para diversos seguimentos como o solo, o ambiente, a água, as plantas e os animais (RIBEIRO *et al.*, 2015).

2.3 A Homeopatia

A homeopatia é uma palavra de origem grega, de *Homoios*, semelhante, e *Pathos*, sofrimento, ou doença. Esta palavra foi criada pelo médico alemão Christian Frederick Samuel Hahnemann (CORRÊA *et al.*, 2006).

A homeopatia valoriza a individualidade e possui, como base, o conceito da cura pelos semelhantes *Similia Similibus Curantur*. Este princípio busca desencadear uma reação, no organismo, contra os sintomas da doença manifestada, utilizando substâncias provocadoras de sintomas, semelhantes à enfermidade que se pretende curar (TEIXEIRA, 2004).

Dentre os conceitos, a homeopatia se baseia em três princípios básicos: o princípio de semelhança, o uso de microdoses de altas diluições e a abordagem do doente em sua totalidade, isto é, holística (BELLAVITE, 2018). Para o autor, esses três princípios estão intimamente inter-relacionados.

A aplicação do princípio da cura pelos semelhantes requer que se faça a repertorização dos sintomas, da doença, e catalogação de quais medicamentos podem provocar, a mesma reação, no organismo alvo. Depois de catalogadas e esclarecidas, o princípio é utilizado, em doses mínimas (infinitesimais) e medicamento único (MARQUES, 2007; TEIXEIRA, 2004).

De um modo geral, o preparo do medicamento homeopático baseia-se na multidivisão, da substância ativa, pelo sistema de dinamização (diluição e sucussão), com matérias inertes, para assim chegar-se às doses mínimas, altamente diluídas, com as propriedades do ativo potencializadas (ANDRADE *et al.*, 2012). A dinamização libera as energias curativas das substâncias, atuando, mais rapidamente, e sem causar sintomas de intoxicação (FOCHESATTO & TOLEDO, 2014).

Os medicamentos homeopáticos podem ser obtidos de diversas fontes naturais, como plantas, insetos, água e terra. Para prepará-los, é necessário dinamizar o poder de cura do medicamento, por meio da diluição e da sucussão, que, além de potencializá-lo, estimula o equilíbrio nos seres vivos (RIBEIRO, *et al.*, 2015).

A utilização da prática homeopática, na agricultura, está estabelecida pela Seção 1, do Diário Oficial, da República Federativa do Brasil (v. 99, n. 94, p. 11 a 44), de 19 de maio de 1999 –, que normatiza a utilização das chamadas “práticas alternativas”, na obtenção de produtos agropecuários, certificados como orgânicos, que foram produzidos livres de agrotóxicos (RISSATO *et al.*, 2016).

A Instrução Normativa n. 46, de 6 de outubro de 2011 e a Instrução posterior, n. 17, de 18 de junho de 2014 (BRASIL, 2014), tratam, dentre outras coisas, das substâncias permitidas, para uso nos sistemas orgânicos, de produção animal e vegetal. Além disso, permite a utilização da homeopatia, no tratamento de animais, bem como no manejo de pragas e doenças, nos vegetais (CARNEIRO; TEIXEIRA, 2018). A homeopatia é autorizada, também, pela FAO (*Food and Agriculture Organization*), para ser utilizada em produtos orgânicos certificados (BONATO *et al.*, 2007).

2.3.1 Homeopatia na agricultura e no controle de doenças de plantas

A utilização da homeopatia, em animais, tem sido desenvolvida, mais recentemente, com resultados não menos animadores, do que aqueles obtidos em humanos. Em vegetais, não há menção de Hahnemann, do emprego desta ciência. Entretanto, o mesmo, afirma em seus relatos que: “se as leis da natureza que proclamo são verdadeiras, então elas podem ser aplicadas a todos os seres vivos” (BONTATO, 2009). Essa afirmação, então, passa a ser o aval, dado pelo próprio idealizador da homeopatia, para que possa utilizar-se dessa ciência, em qualquer organismo vivo, inclusive em vegetais.

A homeopatia é uma ciência capaz de atender uma agricultura mais sustentável, ao passo que atua na causa dos problemas e favorece a homeostase do sistema solo-planta, ou seja, do ambiente (TOLEDO, 2014). A ciência da homeopatia tem, também, conhecimentos e recursos tecnológicos, compatíveis com a perspectiva da agricultura sustentável, sendo assim, uma ferramenta, para os sistemas em fase de transição, aos modelos ecológicos de produção (ANDRADE & CASALI, 2011). Dessa forma, a inserção da homeopatia, na agricultura, como prática geral, tem o objetivo de levar a saúde, ao meio rural e, conseqüentemente, o abandono, da dependência do produtor, pelos agrotóxicos (ANDRADE & CASALI, 2011).

Carneiro *et al.* (2011 *apud* OLIVEIRA, 2012) realizaram um levantamento bibliográfico, com 70 artigos, que relatavam experimentos, baseados no princípio da similitude, na isoterapia, até a simples aplicação de substâncias, com atividade fungicida, ou inseticida, em altas diluições. Os autores agruparam os artigos em: efeito sobre germinação e crescimento de plântulas; e efeito em plantas sadias e em plantas submetidas a estresse abiótico, sobre microrganismos e modelos fitopatológicos. Verificaram-se que, em 71% dos trabalhos, os medicamentos avaliados eram utilizados em seres humanos e, provavelmente, foram escolhidos por analogias, com a matéria médica homeopática. Em cerca de 73%, os autores relataram diferença estatística significativa, entre, pelo menos, um dos tratamentos preparados, segundo a técnica homeopática e o controle.

Como a homeopatia foi desenvolvida para humanos, pela pequena quantidade de publicações e ausência de repertórios vegetais, tem-se elevada a dificuldade na escolha de medicamentos (MULLER e TOLEDO, 2013). Contudo, ressalta-se que, no desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas de produção orgânica, a homeopatia surge como alternativa na necessidade de produção de alimentos saudáveis de boa qualidade e livre de resíduos tóxicos (JESUS *et al.*, 2018).

2.3.2 Medicamentos homeopáticos

Para o presente estudo, por meio da repertorização de sintomas de doenças, causadas pelo mofo branco, foram escolhidos os medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *Lycopodium clavatum*.

2.3.2.1 *Sulphur*

O medicamento homeopático *Sulphur* tem origem mineral, obtido a partir da flor do elemento enxofre. É recomendado para todos os tipos de erupções e tecidos enfraquecidos (BOERICKE, 2003). É um dos policrestos da Matéria Médica, isto é, uma das homeopatias que abrange maior número de patogenesia e, por isso, serve a diferentes organismos e situações. Caracteriza-se por promover limpeza, exoneração, dentre outros potenciais relatados (ANDRADE *et al.*, 2010).

Para Tichavský (2009), o *Sulphur* é de amplo uso em agrohhomeopatia, com atuação: na síntese de aminoácidos, em plantas e fotossíntese; no estímulo ao crescimento e vigor; bem como no desenvolvimento de intensa coloração verde nas plantas. Com o uso desse preparado, tem sido relatado o incremento: do teor de metabólitos secundários, do crescimento, da produção de biomassa e da inibição de fitopatógenos.

2.3.2.2 *Lycopodium clavatum* L.

O *Lycopodium clavatum* é uma pteridófito, da família *Lycopodiaceae*, conhecida, popularmente, como licopódio, pinheirinho, chifre de veado e pé de lobo (RAMOS e SYLVESTRE, 2010). É uma planta de ampla distribuição pelo mundo e, no Brasil, pode ser encontrada nas regiões Sul e Sudeste (SILVA, 2014).

O *L. clavatum* apresenta ampla indicação, em vários tipos de doença, como em alterações hepáticas. A experimentação patogênica foi realizada por Hahnemann, em 1828, sendo que, as partes utilizadas para o preparo da tintura-mãe, foram os esporos secos, ou mesmo, pólen seco, do vegetal. Devido a sua importância, a patogenesia desse medicamento foi descrita em inúmeras matérias médicas homeopáticas (LANDI; SILVA, 2013).

O extrato etanólico bruto, de *L. clavatum*, foi aplicado na medicina complementar e tem sido pesquisado, como alternativa para o tratamento de doenças do fígado e Alzheimer. Quando utilizado em doses homeopáticas, foi verificado que apresentaram efeitos

hepatoprotetores e anticancerígenos, para câncer de fígado em ratos (MANDAL *et al.*, 2010; SAMADDER *et al.*, 2013 *apud* SILVA, 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Obtenção do Isolado de *Sclerotinia sclerotiorum*

Para a condução dos ensaios, o micélio de *S. sclerotiorum*, pertencente à coleção do Laboratório de Controle Alternativo e Inibição de Resistência, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), foi obtido a partir da germinação de escleródios, em placa de Petri, contendo meio BDA (Batata Dextrose Ágar), autoclavado a 120 °C (Figura 2). O micélio do fungo germinado foi utilizado, tanto no teste *in vitro*, quanto no experimento *in vivo*, quando este, estava com cinco dias de cultivo.



Figura 2. Crescimento de *Sclerotinia sclerotiorum*, em meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar).

3.2 Preparo de Soluções Homeopáticas

Os medicamentos homeopáticos matrizes, *Sulphur*, na concentração de 7CH, e *Lycopodium clavatum*, na concentração de 6CH, foram obtidos da coleção de medicamentos homeopáticos, do Laboratório de Homeopatia, da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e preparados nas dinamizações de 7CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH, para o *Sulphur*, e 6CH,

12CH, 24CH, 36CH e 48CH, para o *L. clavatum*, em escala Centesimal Hahnemanniana (CH), dinamização na escala 1/100 e succussionados 100 vezes, para potencializar o poder de cura do medicamento. A escolha das dinamizações foi baseada em literatura de trabalhos, já realizados, com homeopatia em plantas. Seguiu-se a diluição pluralista, proposta por Hahnemanniana, em que se utiliza um frasco para cada diluição, sequencialmente, até chegar às concentrações desejadas de cada medicamento (Figura 3A).

A succussão é feita em movimentos unidirecionais, sequenciais e verticais, contra um anteparo firme, porém, flexível, realizados pelo equipamento dinamizador braço mecânico, de fluxo contínuo, Autic Denise 10-50 (Figura 3B). Por ocasião da succussão, o frasco de vidro, cor âmbar, com capacidade de 30 mL, foi preenchido com 2/3 de seu volume total, com álcool a 70% (álcool etílico hidratado de cereais), utilizando-se o equipamento Dispenser, de 10-60 mL, dividido em 1,0 mL, modelo *Thermo Scientifi Finnpiquette*® (Figura 3C), o qual possui mangueira de sucção roscada, para a sucção sem bolhas, e tampa de cabeça dispensadora, para evitar o gotejamento.

Considerando a proporção de diluição de 1/100, uma parte (0,1 mL) do insumo ativo (medicamento matriz), foi diluída em 99 partes do insumo inerte (álcool a 70%), finalizando um total de 100 partes. Para auxílio, foi utilizado uma micropipeta, de volume variável (0,1 microgramas), modelo *Labmate Pro Monocanal* 100-1000 mL, CE IVD HT 356663141 (Figura 3D), permitindo, assim, a medida exata, em cada frasco, para ocorrer um movimento único e, conseqüentemente, a mistura adequada, entre matéria prima e insumo inerte, durante a dinamização.

Logo, foi realizada a succussão e adquirido a homeopatia no centesimal hannemanniana 8CH, para o medicamento *Sulphur*, e 7CH, para o medicamento *L. clavatum*. A cada repetição do processo de dinamização (diluição e succussão), foram obtendo-se as demais homeopatias, com maiores potências, até chegar a última potência desejada (48CH), para ambos os medicamentos.

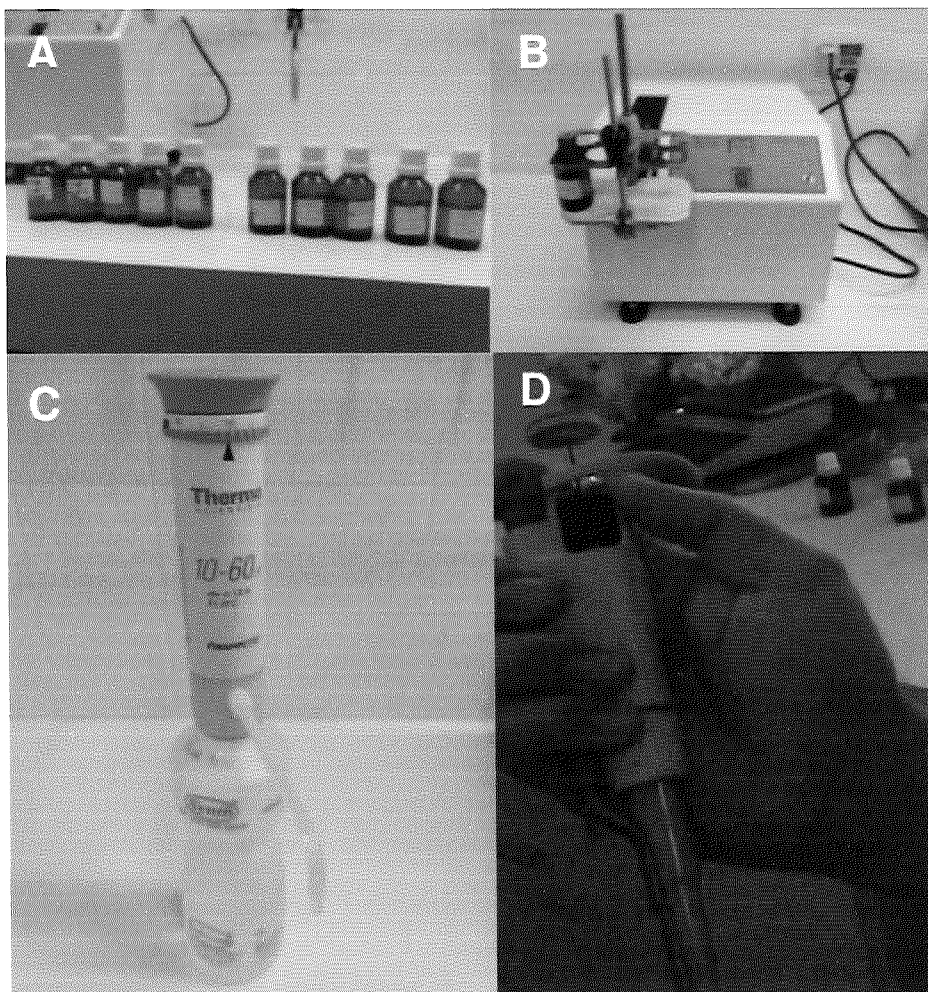


Figura 3. (A) Medicamentos *Sulphur* e *L. clavatum*, já dinamizados; (B) Dinamizador Autic Denise 10-50, utilizado na dinamização; (C) Equipamento *Thermo Scientifici Finnpiquette® Dispenser*, utilizado na dosagem do álcool, a 70%, e (B) Equipamento *Pipeta Lambmate Pro Monocanal 100-1000 ml*, utilizada na dosagem das potências. Fonte: o autor.

3.3 Atividade Antifúngica dos Medicamentos Homeopáticos

O teste *in vitro*, para determinação da atividade antifúngica, dos medicamentos homeopáticos, foi realizado no Laboratório de Fitopatologia, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), no período de agosto à setembro, de 2018, em delineamento, inteiramente, casualizado, composto por dois ensaios.

No primeiro ensaio, foi utilizado o medicamento *Sulphur*, nas dinamizações de 7CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH e, no segundo, o medicamento *Lycopodium clavatum*, nas dinamizações de 6CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH, com dois controles: um com solução hidroalcoólica, a 70%; e o outro, com água destilada. Cada tratamento foi submetido a cinco repetições, totalizando doze tratamentos e sessenta repetições.

Com o auxílio de uma micropipeta, o medicamento, na dinamização correspondente, a cada tratamento, na concentração de 0,5%, foi adicionado 0,1 mL, no frasco de *Erlenmeyer*, contendo 100 ml, do meio de cultura BDA, devidamente autoclavados (Figura 4A).

Quando o meio de cultura ainda estava fundente, ou seja, em seu estado físico líquido, em processo de solidificação, a mistura foi vertida em placas de Petri, previamente autoclavada (Figura 4B). Após a solidificação do meio BDA, um disco de micélio, do fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, com 8 mm de diâmetro, foi repicado, para o centro de cada placa (Figura 4C). As placas foram vedadas, com plástico filme pvc e incubadas em BOD a 22 °C ± 2 °C, no escuro (Figura 4D).

A avaliação do crescimento micelial foi realizada tomando-se medições diárias, pelo método das medidas diametralmente opostas, iniciando 24 horas, após a instalação do experimento, e perdurando, até o momento em que as colônias fúngicas atingiram as bordas, da placa, de Petri (Figura 4E).

Ao final do teste, com os dados obtidos, calculou-se a área abaixo da curva do crescimento micelial (AACCM), de acordo com equação AACCM = ((y1 + y2)/2)*(t2 - t1) adaptada de Shaner e Finney (1977), onde yi = diâmetro da colônia, na i-ésima repetição; ti = tempo em dias, na i-ésima observação; n = número total de observações.

Trinta dias após a montagem do teste de crescimento micelial, foi avaliado o Número de Escleródios (NE), por placa de Petri (Figura 4F). Para avaliar-se a inibição, da produção de escleródios, pelo fungo *S. sclerotiorum*, os dados coletados foram submetidos à seguinte fórmula:

$$\text{IPE (\%)} = \frac{\text{N}^{\circ} \bar{x} \text{ escleródios no tratamento} - \text{N}^{\circ} \bar{x} \text{ escleródio na testemunha}}{\text{N}^{\circ} \bar{x} \text{ escleródio na testemunha}} \times 100$$

Onde:

IPE = Inibição de produção de escleródios (%);

Testemunha = Número médio de escleródios do tratamento controle;

Tratamento = Número médio de escleródios do tratamento de interesse.

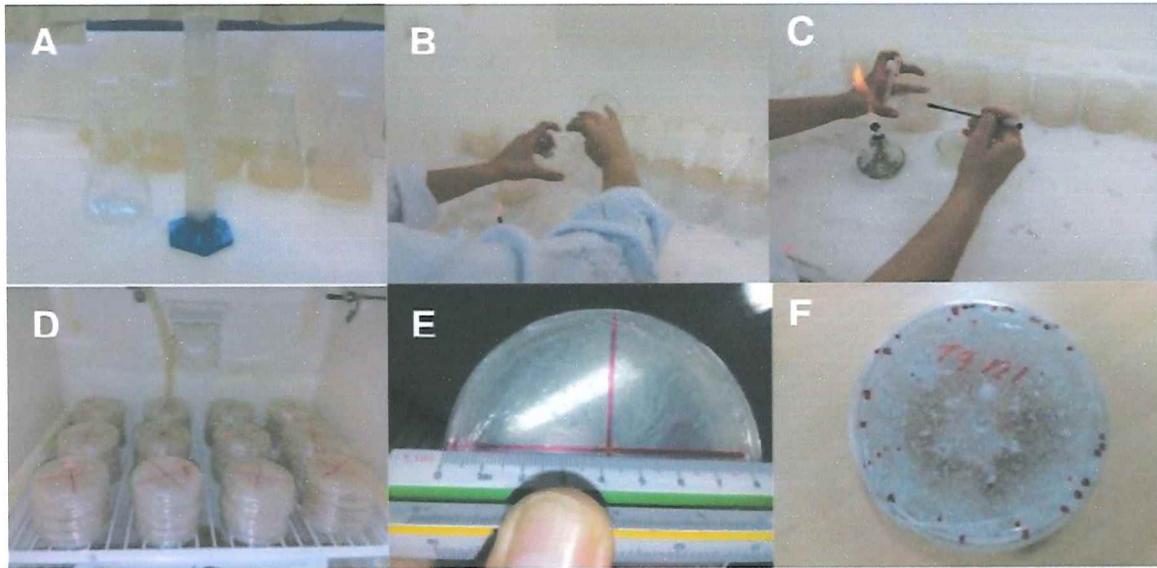


Figura 4 (A) Meio de cultura BDA, sendo introduzido no frasco *Erlenmeyer*; (B) Mistura, sendo vertida na placa de Petri; (C) Disco com micélio, do fungo *S. sclerotiorum*, sendo repicado, na placa de Petri; (D) Placas de Petri, encubadas em BOD; (E) Avaliação do crescimento micelial; (F) Contagem do Número de Escleródios (NE) Fonte: o autor.

3.4 Controle do Mofo Branco em Tomateiro

O experimento *in vivo* foi conduzido em casa de vegetação (Figura 5A), coordenadas geográficas 23°40,3'54,5" S e 51°94,1'89,3" W, Laboratório de Controle Alternativo e Indução de Resistência, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Paraná, no período de julho a outubro de 2018, em delineamentos, inteiramente, casualizado.

Os tratamentos foram compostos pelos medicamentos homeopáticos *Sulphur*, nas dinamizações de 7CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH e *Licopodium clavatum*, nas dinamizações de 6CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH, com dois controles, sendo um, com solução hidroalcoólica, a 70%, e o outro, com água destilada. Cada tratamento foi submetido a cinco repetições, totalizando doze tratamentos e sessenta repetições (Tabela 3).

Tabela 1. Tratamentos com medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *L. Clavatum* em concentrações ultradiluídas no controle do mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em tomateiro, em casa de vegetação

Tratamentos	Medicamento e Concentração	Repetições
1	<i>Sulphur</i> 7CH	5
2	<i>Sulphur</i> 12CH	5
3	<i>Sulphur</i> 24CH	5
4	<i>Sulphur</i> 36CH	5
5	<i>Sulphur</i> 48CH	5
6	<i>L. clavatum</i> 6CH	5
7	<i>L. clavatum</i> 12CH	5
8	<i>L. clavatum</i> 24CH	5
9	<i>L. clavatum</i> 36CH	5
10	<i>L. clavatum</i> 48CH	5
11	Solução hidroalcoólica a 70%	5
12	Água destilada	5
Total de Repetições		60

As sementes de tomate, cultivar Santa Clara 5800, foram adquiridas no comércio local, em latas, com peso líquido de 100 gramas, tratadas com fungicida 0,15% Thiram.

Com as sementes, as mudas foram produzidas na casa de vegetação, da própria instituição, em bandeja, contendo 128 células, utilizando-se substrato a base de terra vegetal, também adquirido em comércio local. A semeadura foi realizada com a deposição, de uma semente por célula, a aproximadamente 0,3 a 0,5 cm de profundidade.

Ao término da semeadura, as bandejas foram irrigadas e postas em cima da bancada central, no interior da casa de vegetação, para emergir (Figura 5B). A irrigação foi realizada uma vez ao dia e, em dias mais quentes, foram realizadas duas vezes, pela manhã e às 18 horas.

Aos 25 dias após a semeadura, quando as plantas estavam com, aproximadamente, 5 cm de altura, as mudas de tomate foram transplantadas, para os vasos de plásticos, com capacidade para cinco litros, contendo substrato, composto pela mistura de solo e areia, na proporção de 2:1 (p:p), não esterilizado. Foram transplantadas três mudas, por vaso (Figura 5C).

Os vasos foram colocados na parte central, da casa de vegetação, sobre bancadas suspensas, de grade em tela de aço trançada, enfileirados em quatro linhas, com quinze vasos, cada linha, totalizando sessenta vasos.

O tutoramento das mudas foi do tipo vertical, realizado ao 13º dia, após o transplante, utilizando-se palitos de madeira, como tutores, com 40 cm de comprimento. Para

a fixação da haste principal, da planta, ao tutor, foi utilizado arame, revestido com plástico de, aproximadamente, 8 cm de comprimento, também conhecido como amarril (Figura 5D). Aos 24 dias, após o transplante, as plantas foram adubadas com o formulado NPK (05-16-16), na quantidade de 100 g por vaso (Figura 5E).

Ao 36º dia, após o transplante, foi realizado o raleio (desbaste), deixando apenas uma planta por vaso (Figura 5F). Para o raleio, foi utilizada uma tesoura, de poda profissional manual, realizando um corte horizontal, na base da planta a ser eliminada, rente ao solo. As plantas sub e superdesenvolvidas, foram descartadas, mantendo-se, preferencialmente, as plantas que apresentavam desenvolvimento vegetativo homogêneo, com o mesmo padrão.

As aplicações dos medicamentos foram compostas por quatro pulverizações, com intervalos de três dias, entre uma aplicação e outra (Tabela 4). A escolha da frequência de aplicações, também foi baseada em literatura de trabalhos, já realizados, com o uso de medicamentos homeopáticos, em plantas.

Tabela 2. Aplicações dos medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *L. clavatum* pulverizados em mudas de tomate, cultivar Santa Clara 5800, em casa de vegetação

Pulverizações	Período de realização
Primeira	Três dias, antes de realizar a inoculação do fungo, na planta.
Segunda	No dia da inoculação do fungo, porém, antes de realizar a inoculação.
Terceira	Três dias, após ter realizado a inoculação do fungo, na planta.
Quarta	Seis dias, após ter realizado a inoculação do fungo, na planta.

Os tratamentos foram preparados em laboratório, antes de cada pulverização, adicionando-se 100 ml de água destilada, em cada borrifador, previamente identificado, com a numeração específica, correspondente ao tratamento. Foi acrescentado 0,1 ml do medicamento homeopático, na concentração de 0,5%, na dinamização referente ao tratamento. Em seguida, foi realizada a pulverização, nas plantas (Figura 5G).

Para evitar deriva e melhorar a eficiência da pulverização, as cinco plantas (repetições), correspondentes ao mesmo tratamento, foram agrupadas há três metros de distância, dos demais vasos e pulverizadas, até que toda a planta estivesse molhada, porém sem haver escorrimento nas folhas (Figura 5H).

Após o término da aplicação dos tratamentos, as plantas foram inoculadas, de acordo com a metodologia descrita por Barros *et al.* (2015). A inoculação foi realizada na quarta

folha, previamente cortada, com o auxílio de tesoura esterilizada, a 0,5 cm, acima da última inserção de folha, completamente expandida (Figura 5I e 5J). Introduziu-se, no pecíolo, uma ponteira de micropipeta (200 µL), contendo um disco de micélio, de 8 mm de diâmetro, com cinco dias de crescimento, em BDA (Figura 5K).

Após a inoculação, as plantas foram colocadas em câmara úmida, vedando-as com saco plástico transparente (Figura 5L), a fim de manter a umidade, o mais próximo possível, de 100%. Posteriormente, foram transferidas, para uma sala climatizada (18 °C ± 2 °C) e fotoperíodo de 12 horas. A câmara úmida foi mantida, nas plantas, enquanto durou a avaliação do experimento.

A avaliação do progresso da doença foi realizada por meio de medições, do comprimento da lesão, a cada 48 horas, com início às 18 horas, durante um período de 15 dias, após a inoculação do fungo, até, a morte da primeira planta controle, quando esta, atingiu seu estado de murcha permanente. Então, foi realizada a contagem de plantas mortas, por tratamento (Figura 6A a K).

3.4.1 Porcentagem de plantas mortas

A contagem de plantas mortas iniciou-se ao encerrar a avaliação do progresso da doença, quantificando o número de plantas mortas, por experimento.

Os valores para a Porcentagem de Plantas Mortas (PPM) foram obtidos por meio da equação:

$$PPM = \frac{NPM}{NPT} \times 100$$

Onde:

PPM = Porcentagem de plantas mortas do tratamento em questão;

NPM = Número de plantas mortas no tratamento;

NPT = Número total de plantas no tratamento.



Figura 5. Experimento *in vivo*: (A) Casa de vegetação onde foi realizado o experimento; (B) Obtenção das mudas de tomate; (C) Transplântio, vinte e cinco dias após a sementeira; (D) Tutoramento, treze dias após o transplântio; (E) Adubaçãõ com NPK, vinte e quatro dias após o transplântio; (F) Desbaste, trinta e seis dias após o transplântio; (G) Diluiçãõ dos medicamentos em 100 ml de soluçãõ hidroalcoólica a 70%; (H) Pulverizaçãõ dos medicamentos homeopáticos; (I) Preparo do disco de inóculo em ponteira plástica; (J) Corte do pecíolo da quarta folha completamente desenvolvida a 3 cm da haste principal; (K) Inoculaçãõ do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* e (L) Câmara úmida após a inoculaçãõ. Fonte: o autor.

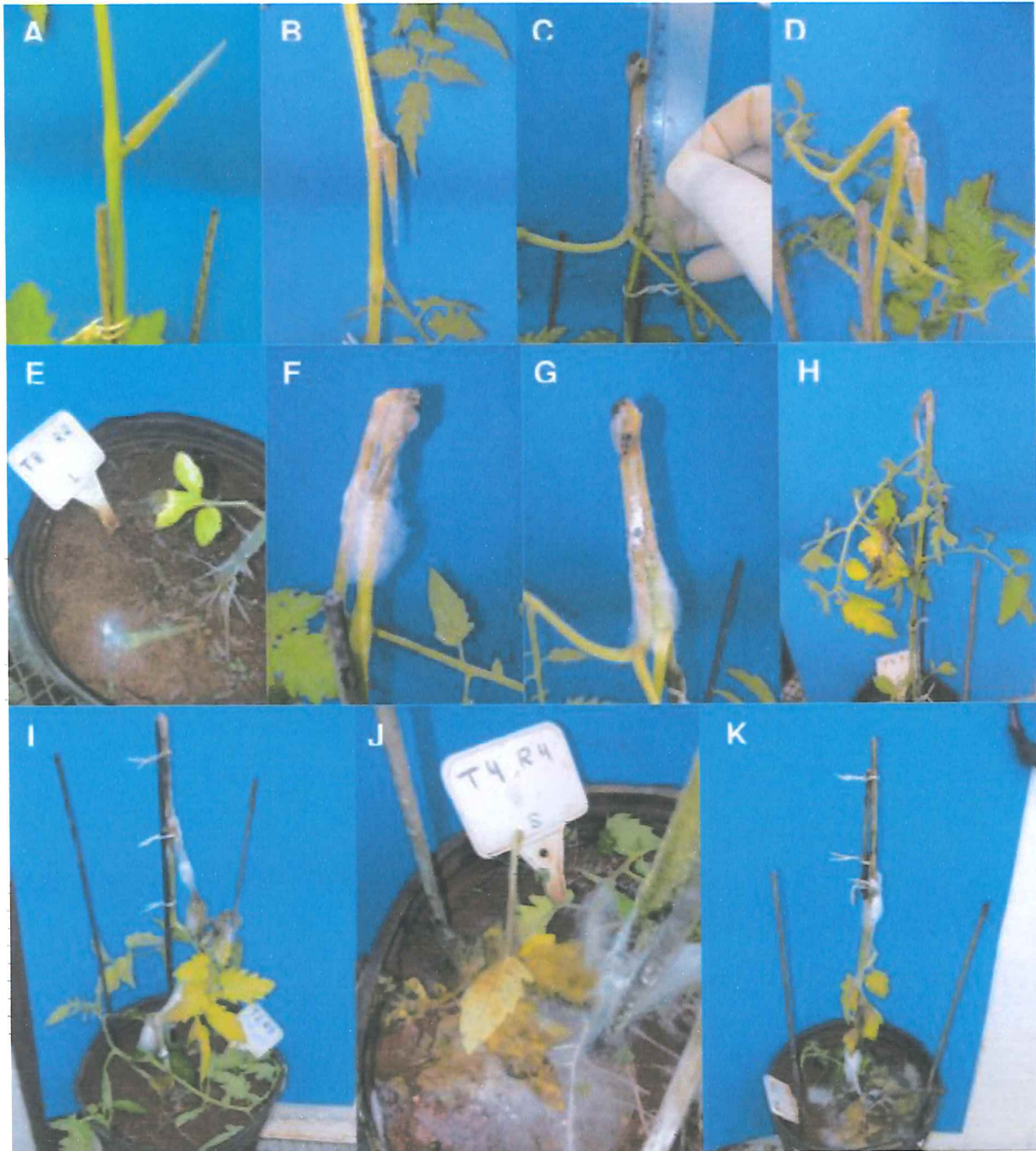


Figura 6. Progresso da doença mofo branco causado pelo fungo *S. sclerotiorum*: (A) Planta inoculada com o fungo *S. sclerotiorum* em 27/09/18; (B) Início da lesão na haste principal, três dias após a inoculação; (C) Medição do comprimento da lesão na haste principal, cinco dias após a inoculação; (D) Haste principal quebrada em razão da doença, cinco dias após a inoculação; (E) Ponteira despreendida da haste principal, cinco dias após a inoculação; (F) Produção de hifas, sete dias após a inoculação; (G) Produção de escleródios, nove dias após a inoculação; (H e I) Morte da planta, quinze dias após a inoculação; (J e K) Evolução do progresso da doença, 48 horas após o encerramento das avaliações. Fonte: o autor.

3.5 Análise dos Resultados

Para analisar os dados obtidos, foi realizada a análise de variância e comparação, das médias, pelo teste de *Scott Knott*, a 5% de probabilidade de erro, com o auxílio do programa Sistema de Análises Estatísticas (SISVAR), versão 5.6 (FERREIRA, 2008). Em todas as variáveis do teste *in vitro*, bem como do experimento *in vivo*, foi realizado o “Teste Q” para eliminar as variações discrepantes de valores entre as repetições.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização da homeopatia pode trazer vários benefícios, como: permitir maior equilíbrio das plantas; variação, na produção, de princípios ativos; desintoxicação de plantas, por metais, pois, por serem não moleculares, não deixam resíduos sólidos e não prejudicam o ambiente, os animais, o ser humano ou as próprias plantas; menor quantidade de matéria-prima, para que se preparem os medicamentos homeopáticos, já que, por serem de baixo custo, proporcionam maior liberdade econômica, ao produtor (FOCHESATTO & TOLEDO, 2014).

4.1 Repertorização dos Sintomas

Os medicamentos homeopáticos utilizados, neste trabalho, foram selecionados, a partir da repertorização de sintomas do mofo branco, baseados na matéria médica, por meio do programa computacional de Homeopatia HomeoPro, versão 9.1, série S020605. É um programa autônomo, sem registro oficial, desenvolvido pelo Grupo de Estudos Homeopáticos Samuel Hahnemann (GEHSH), do Rio de Janeiro, constituído em 01 de março, de 1982, como uma Associação Civil, sem fins lucrativos, filiada ao Instituto Hehnemanniano do Brasil, em 11 de maio, de 1988.

A repertorização foi realizada fazendo-se analogias, de sintomas da matéria médica, da medicina humana, disponível no próprio programa HomeoPro e associando-os, com sintomas característicos, do mofo branco.

A partir do sintoma “TRISTEZA (sadness = despondency, dejection), m-571r”, foi feita analogia, com plantas murchas, debilitadas, em decorrência da ação do mofo branco. A “CICATRIZ (scars, cicatrices) (GH) (GN) - 55r” foi comparada com ferimentos, no tecido da

planta, causados pelo fungo *Sclerotinia sclerotinorum*. A “CLOROSE (chlorosis) (=anemia hemolytic) - 103r” foi assimilada ao amarelecimento, da planta, provocado pelos efeitos da sucção, de nutrientes, e a liberação de substâncias tóxicas, pelo patógeno. A “EXCRESCENCIAS (Excrescences) - 102r” foi relacionada com as substâncias liberadas, pela planta, ou patógeno, durante o progresso da doença. A partir da “NECROSE ossos (necrosis bones) - 68r”, foi feita analogia com necroses, no tecido, da planta, em decorrência da ação do fungo. A “SECRECAO excrecoes [Ver]* DESCARGA (secre - 0r” foi comparada com secreção, de substâncias úmidas, no tecido da planta, no local da lesão e, também, de substâncias liberadas, na formação dos escleródios. A “SECURA (dryness, sensation, objective) (GH)- 437r” foi considerada a secagem das folhas, caules e frutos, durante o processo de mortificação da planta, em decorrência da falta de água e nutrientes. A “VARIZES (varicose veins - engorged, distent - 163r” foi associada aos entupimentos e rompimentos, de vasos condutores, causados por substâncias e escleródios, provenientes do patógeno. Com relação à “FISSURA_pele_profundas (skin cracks deep, b - 9r”, foi feita analogia, com lesões profundas, como rachadura, no tecido, do caule da planta. A “MORTIFICACAO_fraqueza (weakness after morti - 1r” foi considerada a morte, da planta, causada pelo mofo branco. A “VELHICE_prematura (old age premature) - 41r” foi assimilada ao aspecto de velhice, na planta, ou seja, a redução do vigor, o tecido com mudança de cor verde, para acinzentada, ou seco, em decorrência do progresso da doença. A “ULCERA_pele_podre (skin ulcers foul) - 45r” foi comparada com o entupimento dos vasos condutores e, conseqüentemente, com o surgimento de lesões, com características de úlcera, principalmente, nos frutos, onde é mais visível. Por meio de um programa computacional, torna-se mais fácil e rápido, a escolha do medicamento, principalmente, quando este, ainda, não foi testado em uma determinada situação. Neste trabalho, por exemplo, utilizando-se doze sintomas, previamente definidos, o tempo gasto para a realização da repertorização foi de, apenas, cinco minutos.

4.1.1 Sintomas escolhidos para a repertorização

A repertorização deste trabalho foi realizada, com doze sintomas, da matéria médica, da medicina humana, utilizando o programa HomeoPro, o qual gerou uma espécie de “relatório”, contendo os sintomas escolhidos (Tabela 1).

Tabela 3. Relação de sintomas da repertorização, baseados na matéria médica da medicina humana, através do programa computacional de Homeopatia HomeoPro, versão 9.1

Relação
1-TRISTEZA (sadness = despondency,dejection,m- 571r;
2-CICATRIZ (scars, cicatrices) (GH) (GN) - 55r;
3-CLOROSE (chlorosis) (=anemia hemolytic) - 103r;
4-EXCRESCENCIAS (Excrescences) - 102r;
5-NECROSE ossos (necrosis bones) - 68r;
6-SECRECAO excrecoes [Ver]* DESCARGA (secre - 0r;
7-SECURA (dryness, sensation, objective) (GH) - 437r;
8-VARIZES (varicose veins - engorged, distent - 163r;
9-FISSURA_pele_profundas (skin cracks deep, b - 9r;
10-MORTIFICACAO_fraqueza (weakness after morti -1r;
11-VELHICE_prematura (old age premature) - 41r;
12-ULCERA_pele_podre (skin ulcers foul) - 45r.

É importante ressaltar que, dentro do programa HomeoPro, há um grande repertório de opções de sintomas, da matéria médica, da medicina humana, sendo necessário, dessa forma, um estudo prévio, por meio de analogias, para a melhor escolha do sintoma, semelhante ao causado pelo patógeno.

4.1.2 Medicamentos obtidos na repertorização

Os medicamentos gerados na repertorização estão correlacionados aos sintomas, anteriormente, escolhidos no programa e são expressos, de forma abreviada, seguido de suas pontuações na horizontal da linha. Em formato ilustrativo, serão apresentadas, apenas, as primeiras 16 opções, dos 151 medicamentos homeopáticos, gerados na repertorização, deste trabalho (Tabela 2).

Tabela 4. Repertório de medicamentos da repertorização, baseados na matéria médica da medicina humana, através do programa computacional de Homeopatia, HomeoPro, versão 9.1

Sintomas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TSC	PT
Medicamentos	Pontuação individual													
sulph (<i>Sulphur</i>)	4	1	4	2	1	-	4	3	2	-	1	2	10	24
phos (<i>Phosphorus</i>)	4	3	3	1	3	-	4	2	-	-	1	1	9	22
graph (<i>Graphites</i>)	4	3	3	3	1	-	2	2	1	-	-	2	9	21
merc (<i>Mercurius solubilis</i>)	4	2	2	2	2	-	3	1	2	-	-	1	9	19
con (<i>Conium maculatum</i>)	4	1	3	1	1	-	2	1	-	-	3	1	9	17
staph (<i>Staphisagria</i>)	4	1	2	3	1	-	2	2	-	-	1	1	9	17
lyc (<i>Lycopodium clavatum</i>)	4	-	4	3	1	-	3	4	-	-	3	1	8	23
ars (<i>Arsenicum album</i>)	4	1	3	1	4	-	3	4	-	-	-	2	8	22
nit-ac (<i>Nitricum acidum</i>)	3	2	4	3	2	-	2	-	3	-	-	1	8	20
puls (<i>Pulsatilla pratensis</i>)	4	-	4	1	1	-	3	4	1	-	-	1	8	19
sep (<i>Sepia officianlis</i>)	4	1	3	2	-	-	4	3	-	-	1	1	8	19
carb-v ... (<i>Carbo vegetabilis</i>)	3	1	2	2	-	-	3	4	-	-	1	2	8	18
thuj (<i>Thuya occidentalis</i>)	3	1	1	3	2	-	3	4	-	-	-	1	8	18
alum (<i>Alumina</i>)	4	1	2	1	-	-	3	1	1	-	3	-	8	16
nux-v (<i>Nux vomica</i>)	4	1	3	1	-	-	1	2	-	-	1	1	8	14
calc (<i>Calcarea carbonica</i>)	4	-	4	3	2	-	4	3	-	-	-	2	7	22

TSC: Total de sintomas controlado pelo medicamento.

PT: Pontuação total resultante da somatória da pontuação individual.

Fonte: o autor.

4.1.3 Escolha dos medicamentos

Os medicamentos homeopáticos foram escolhidos, de acordo, com os resultados obtidos na repertorização, os quais foram analisados, adotando-se o critério de avaliação, com base em três fatores básicos: pontuação individual, quantidade de sintomas controlados e pontuação total, de cada medicamento.

A pontuação individual pode variar de 1 a 4 pontos, sendo: 1 ponto, para medicamento considerado pouco expressivo, no controle de um determinado sintoma; e 4 pontos, para medicamento muito expressivo, no controle do mesmo sintoma, sendo este, o mais indicado.

Na tabela 2, em relação ao medicamento *Sulphur* (*sulph*), a primeira pontuação correspondeu a 4 pontos, portanto, isso significa que, esse medicamento, é considerado muito expressivo, no controle do sintoma “1-TRISTEZA (sadness = despondency, dejectionm-571r)”. A segunda pontuação correspondeu a 1 ponto. Dessa forma, esse medicamento, foi considerado pouco expressivo, no controle do sintoma “2-CICATRIZ (scars, cicatrices) (GH)

(GN) - 55r)". A terceira pontuação também correspondeu a 4 pontos. Então, esse medicamento foi considerado muito expressivo, no controle do sintoma "3-CLOROSE (chlorosis) (=anemia hemolytic) - 103r)". A quarta pontuação correspondeu a 2 pontos, tornando, assim, esse medicamento, como mediamente expressivo, no controle do sintoma "4-EXCRESCENCIAS (Excrescences) - 102r)". A quinta pontuação correspondeu a 1 ponto, também, tornando o medicamento pouco expressivo, no controle do sintoma "5-NECROSE ossos (necrosis bones) - 68r)". A sexta pontuação, por sua vez, correspondeu a nenhum ponto, sendo, portanto, esse medicamento, considerado sem nenhuma expressividade, no controle do sintoma "6-SECRECAO excrecoes [Ver]* DESCARGA (secre- 0r)". A sétima pontuação, de 4 pontos, permitiu, ao medicamento, ser considerado muito expressivo, no controle do sintoma "7-SECURA (dryness, sensation, objective) (GH)- 437r)". A oitava pontuação, que correspondeu a 3 pontos, conferiu boa expressividade, ao medicamento, no controle do sintoma "8-VARIZES (varicose veins - engorged, distent- 163r)". Por meio da nona pontuação, o medicamento foi considerado mediamente expressivo, no controle do sintoma "9-FISSURA_pele_profundas (skin cracks deep, b- 9r)", uma vez que alcançou pontuação 2. A décima pontuação, também correspondeu a nenhum ponto, sendo, portanto, esse medicamento, considerado sem expressividade, no controle do sintoma "10-MORTIFICACAO_fraqueza (weakness after morti - 1r)". A décima primeira pontuação, marcou 1 ponto, por conseguinte, o medicamento foi considerado pouco expressivo, no controle do sintoma "11-VELHICE_prematura (old age premature) - 41r)". Por fim, a décima segunda pontuação, que correspondeu a 2 pontos, mostrou que o medicamento é mediamente expressivo, no controle do sintoma "12-ULCERA_pele_podre (skin ulcers foul) - 45r)".

Ainda seguindo o exemplo do medicamento *Sulphur*, a pontuação situada, no final da linha, correspondente a 10/24, significa que, dos 12 sintomas repertorizados, em 10, o medicamento *Sulphur* apresentou alguma expressividade no controle, ou seja, refere-se à quantidade de sintomas controlados, pelo medicamento. Por fim, a somatória das pontuações individuais, correspondeu ao total de 24 pontos (pontuação final), a qual, também, deve ser levada em consideração, na escolha do medicamento.

De acordo com os resultados obtidos na repertorização, bem como com o critério de avaliação adotado, os medicamentos escolhidos foram o *Sulphur* (*sulph*, o primeiro da relação) e o *Lycopodium clavatum* (*lyc*, o sétimo da relação), por serem considerados os mais expressivos, no controle dos sintomas, quando comparados aos demais medicamentos.

4.2 Crescimento Micelial e Produção de Escleródios

No teste *in vitro*, para a variável inibição do crescimento micelial, de *S. sclerotiorum*, em todos os tratamentos, com os medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *L. clavatum*, houve inibição do crescimento micelial, expresso como Área Abaixo da Curva de Crescimento Micelial (AACCM), quando comparado ao tratamento controle com água destilada, os quais, apresentaram potencial antimicrobiano, inclusive, no tratamento com Solução hidroalcoólica, a 70%, onde a redução da AACCM foi de 26%, em relação ao tratamento com água destilada (Tabela 5).

Porém, quando comparados os tratamentos entre si, estatisticamente, não houve diferença, embora, o *Sulphur* 48CH e o *L. clavatum* 24CH, inibiram o crescimento micelial em 37%, respectivamente, em relação à testemunha com água destilada, apresentando, assim, as menores AACCM (Tabela 5).

Em trabalho realizado por Garcia *et al.* (2012) verificou-se que a eficiência, na redução do crescimento micelial de *S. sclerotiorum*, foi, diretamente, proporcional ao aumento das concentrações de Nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) e Karanja (*Pongamia glabra*), sendo a concentração de 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$, de Nim indiano, com 1/3 de Karanja, a mais eficiente.

Com relação à variável Número de Escleródios (NE), os tratamentos com *Sulphur* 7CH, 36CH e 48CH, *L. clavatum* 36CH e Solução hidroalcoólica a 70%, não diferiram, estatisticamente, do tratamento controle com água destilada, porém, apresentaram menor NE, quando comparados aos demais tratamentos. Isso permitiu diferir dos resultados obtidos, por Rissato *et al.* (2016), em que, os medicamentos *Sulphur* 36 CH e 48 CH, reduziram em 100% o número de escleródios, produzidos por *S. sclerotiorum*, em teste *in vitro*.

Embora, não houve diferença estatística entre si, quando comparado o tratamento solução hidroalcoólica a 70%, com o tratamento controle com água destilada, observa-se redução de 4%, na produção de escleródios. Trabalho semelhante, com solução hidroalcoólica a 30%, mostrou redução no NE de 48,24%, o que indica haver um provável efeito do álcool, sobre o patógeno (RISSATO *et al.*, 2016).

Entretanto, os tratamentos com: *Sulphur* 12CH e 24CH; e *L. clavatum* 6CH, 12CH, 24CH e 48CH, estimularam a produção de escleródios em 15%, 17%, 27% 25%, 17% e 32%, respectivamente, quando comparados, com o tratamento controle com água destilada (Tabela 5).

O estímulo na produção de escleródios, pode ter ocorrido devido ao fato de que, quando o patógeno (*S. sclerotiorum*) se sente ameaçado, ele, normalmente, reage, produzindo

escleródios, que se torna sua estrutura de sobrevivência. Isso pode ter sido um indício de que, neste caso, o patógeno sentiu-se ameaçado.

Tabela 5. Área Abaixo da Curva de Crescimento Micelial (AACCM) e Número de Escleródios (NE) de *Sclerotinia sclerotiorum* submetido a tratamentos com diferentes dinamizações das soluções homeopáticas *Sulphur* e *Lycopodium clavatum*

Medicamento	Dinamização (CH)	AACCM	NE
<i>Sulphur</i>	7	266,79 A	30,25 A
	12	256,18 A	36,75 B
	24	259,20 A	37,75 B
	36	312,70 A	29,50 A
	48	244,75 A	27,50 A
<i>L. clavatum</i>	6	273,74 A	43,00 B
	12	308,91 A	41,75 B
	24	244,12 A	37,75 B
	36	270,06 A	24,50 A
	48	295,24 A	46,50 B
Controle	Solução hidroalcoólica a 70%	290,01 A	27,50 A
	Água destilada	390,18 B	31,25 A
CV (%)		14,42	22,78

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott ($p < 0,05$)

Na análise geral, entre os tratamentos *in vitro*, estatisticamente, tanto o medicamento *Sulphur* quanto o *L. clavatum*, em determinadas potências, apresentaram efeito na redução da AACCM e no NE, porém, o *Sulphur* mostrou-se mais expressivo, principalmente, na dinamização 48CH, apresentando redução nas duas variáveis analisadas, diferente dos demais tratamentos, onde houve variação no efeito, entre as duas variáveis analisadas.

4.3 Progresso da Doença e Porcentagem de Plantas Mortas

No experimento *in vivo*, os tratamentos com os medicamentos homeopáticos *Sulphur*, nas dinamizações 7CH, 12CH, 36CH e 48CH e *L. clavatum*, nas dinamizações 6CH e 48CH, não diferiram, estatisticamente, do tratamento controle com água destilada e mantiveram a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), iguais. Já os tratamentos *Sulphur* 24CH, *L. clavatum* 12CH, 24CH e 36CH e Solução hidroalcoólica a 70%, aumentaram a AACPD em 12%, 22%, 22%, 12% e 18%, respectivamente, quando comparados com o tratamento controle com água destilada (Tabela 6).

Em trabalho realizado por Toledo *et al.* (2015), na avaliação da severidade da pinta preta, em tomateiro, foi observado que, 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. Isso demonstrou que ocorreu indução de resistência sistêmica. Ainda, os mesmos autores verificaram que, para *Sulphur*, em 12 e 30CH, as AACPDs foram menores 34,97% e 16,79%, que o controle com água destilada.

Para a ciência homeopática, qualquer distúrbio causado na planta, tanto por fatores bióticos, como abióticos, primeiramente, agem na energia vital (princípio vital, força vital) da planta. Assim, toda vez que a planta é submetida a um determinado estresse, está a rigor, com seu princípio vital (força vital) desequilibrado e, conseqüentemente, fora de sua homeostase natural (BONATO, 2009).

Entretanto, quando se aplica um medicamento homeopático, capaz de produzir os mesmos sintomas na planta, a resultante será o restabelecimento, ou minimização, dos efeitos maléficos, ocasionados na energia vital, pelos fatores bióticos e abióticos (BONATO, 2009). Isso também pode estar relacionado com a “Física Quântica”, afirma o autor.

Na variável Porcentagem de Plantas Mortas (PPM), os tratamentos com os medicamentos *Sulphur*, na dinamização 48CH e *L. clavatum*, nas dinamizações 6CH e 48CH, reduziram em 75% a PPM, quando comparado ao tratamento controle com água destilada. Nos tratamentos *Sulphur* 7CH, 12CH, 24CH e 36CH e *L. clavatum* 12CH, a redução foi de 25%. Já nos tratamentos *L. clavatum* 24CH e 36CH e Solução hidroalcoólica a 70%, a PPM foi de 100% (Tabela 6). Novamente, o tratamento *Sulphur* 48CH, embora diferindo da testemunha com água destilada, manteve baixa AACPD e reduziu a PPM, mostrando expressividade de controle, nas duas variáveis analisadas. Entretanto, quando comparados os tratamentos entre si, o *L. clavatum* 6CH e 48CH apresentaram a menor AACPD e PPM (Tabela 4).

Tabela 6. Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) mofo branco e Porcentagem de Plantas Mortas (PPM) de tomateiro, cultivar Santa Clara 5800, submetido a tratamentos com dinamizações das soluções homeopáticas *Sulphur* e *Lycopodium clavatum*

Medicamento	Dinamização (CH)	AACPD	PPM
<i>Sulphur</i>	7	148,72 A	75 B
	12	161,27 A	75 B
	24	177,47 B	75 B
	36	166,85 A	75 B
	48	147,65 A	25 A
<i>L. clavatum</i>	6	128,35 A	25 A
	12	199,92 B	75 B
	24	199,60 B	100 C
	36	178,05 B	100 C
	48	139,30 A	25 A
Controle	Solução hidroalcoólica a 70%	189,55 B	100 C
	Água destilada	155,37 A	100 C
CV (%)		18,41	0,00

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott ($p < 0,05$)

Em uma análise geral entre os tratamentos *in vitro* e *in vivo*, os medicamentos *Sulphur* 36CH e 48CH e *L. clavatum* 6CH e 48CH, apresentaram efeito antimicrobiano e antifúngico, sendo o *Sulphur*, na dinamização 48CH, o mais expressivo.

Esse efeito significativo da potência 48CH, provavelmente, aconteceu em razão de os medicamentos homeopáticos serem, essencialmente, energia e, portanto, seguem as mesmas leis, com relação aos parâmetros de ondas eletromagnéticas, como: frequência, comprimento e amplitude. Ou seja, quanto maior o comprimento de onda, menor será a frequência, e vice-versa (BONATO, 2009). Entretanto, sabe-se que as plantas podem responder de maneiras diferentes, ao mesmo medicamento aplicado, para determinada dinamização (SILVA et al., 2012).

No contexto deste trabalho, os medicamentos *Sulphur* e *L. clavatum*, se aplicados no tomateiro, em outras dinamizações, podem manifestar diferentes expressividades, no efeito antimicrobiano e antifúngico. Isso corrobora com a teoria, quanto esta afirma que a sucussão energiza o medicamento, por permitir que as moléculas se aproximem e se mantenham unidades, tornando-o mais energético e aumentando seu poder de cura. Também pode estar relacionado com as “Leis da Química”, nas quais há um limite de diluição chamado “número

de avogrado”. Além dele, não há nenhuma molécula da substância ativa. De acordo com a química, a partir de 12 CH, se ultrapassa o número de avogrado.

Essa variação de resposta, no efeito antimicrobiano e antifúngico, entre os medicamentos *Sulphur* e *L. clavatum*, pode estar relacionada com a diferença de patogênese, produzida entre um medicamento e outro, principalmente, em relação às suas origens. Também pode estar relacionada pela variação da frequência, inerte a substância, que produz, no organismo que o recebeu (BONATO, 2009).

Nos últimos anos, houve um aumento considerável, no número de publicações, estudando o efeito de ultradiluições homeopáticas, em doenças de plantas, sendo que, em boa parte desses estudos, foi encontrada, pelo menos, uma dinamização, com efeito significativo, sobre os vegetais (CARNEIRO e TEIXEIRA, 2018).

Partindo deste princípio, nota-se que, os resultados obtidos, indicam que o processo para a escolha das soluções ultradiluídas, por meio do método de repertorização, foi correta, embora, as dinamizações 7CH, 12CH, 24CH, para os medicamentos *Sulphur* e *L. clavatum*, e 36CH *L. clavatum*, não foram tão expressivas, no controle do patógeno. Corroboram os resultados obtidos, em trabalho realizado por Rissato (2017), onde as potências 6CH, 24CH e 36CH, não foram adequados para o quadro patológico analisado, entretanto, o *Sulphur* 36CH e 48CH, reduziram em 100% o número de escleródios, produzidos pelo patógeno.

Resultados contrários foram obtidos por Toledo *et al.* (2015), nos quais, avaliaram a ação dos medicamentos homeopáticos *Propolis*, *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum*, nas dinamizações 6, 12, 30CH, bem como no controle de *Alternaria solani*, na cultura do tomate, em variáveis de crescimento. Observou-se, por exemplo, que *Sulphur* 12 e 30CH, *Ferrum sulphuricum* 6, 12 e 30CH e *Propolis*, em todas as dinamizações, reduziram a área abaixo da curva de progresso (AACPD), na ordem de 17% a 49%.

Na literatura, ainda há poucos trabalhos científicos, com medicamento *L. clavatum*, no controle de doenças, de plantas. Os resultados observados, por alguns autores, sugerem que o uso de ultradiluições homeopáticas é uma abordagem potencial, para uso na agricultura sustentável (CARNEIRO e TEIXEIRA, 2018).

Portanto, levando em consideração os resultados obtidos, nas variáveis analisadas, os medicamentos *Sulphur* e *L. clavatum*, podem ser uma alternativa, a ser integrada, ao uso de fungicidas sintéticos, dentro do sistema convencional, de cultivo de tomate, pois, além de reduzir o custo de produção e os danos ao meio ambiente, possivelmente, terá um intervalo (janela) maior de tempo, para uma nova aplicação, com algum fungicida químico, para o controle do mofo.

Os medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *L. clavatum*, também podem ser uma alternativa no controle do mofo branco, a ser inserido, no sistema agroecológico, pois, além de acessível e de baixo custo, atende seus princípios de cultivo. Na prática de campo, talvez, a aplicação dos medicamentos homeopáticos deva ser preventiva, de forma a induzir os mecanismos de resistência, além de avaliar a frequência de aplicação (GARCIA *et al.*, 2015).

Apesar da não significância, de algumas dinamizações, apresentadas nas variáveis analisadas, não se deve descartar o potencial dos medicamentos *Sulphur* e *L. clavatum*, sendo necessários novos estudos, referentes à escolha do medicamento, dosagem, dinamização, método e frequência de aplicação dos medicamentos.

No controle da pinta preta, em vaso, por exemplo, com apenas uma aplicação, não ocorreram efeitos significativos. Porém, a partir do momento em que se efetuaram mais aplicações, no caso três, houve maior controle da doença, indicando que as homeopatas reduziram a severidade da doença, com o tempo (GARCIA *et al.*, 2015).

5 CONCLUSÕES

A repertorização de sintomas, de doenças, em tomateiro, por meio do programa computacional HomeoPro, mostrou ser um processo rápido e fácil, para a escolha de medicamentos homeopáticos.

Os medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *Licopodium clavatum*, estudados nesse trabalho, mostraram potencial antimicrobiano e antifúngico. Além disso, inibiram o crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum*, sendo o *Sulphur* 48CH e o *L. clavatum* 24CH, as potências mais expressivas.

As soluções homeopáticas *Sulphur* 48CH e *L. clavatum* 6CH e 48CH, mostraram efeitos no controle do mofo branco em tomateiro, principalmente, nas dinamizações 48CH, respectivamente, com efeitos mais expressivos.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, G. S.; BASSETTO, P; SANTO, R. S. E. S. Fatores de produção que influenciam na produtividade e na qualidade do tomate. **X EEPa - Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial 28 a 30 de Setembro de 2016**. UNESPAR de Campo Mourão. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/anais/x_eeepa/data/uploads/12-agropecuaria/12-04.pdf>. Acesso em: 31 de Julho de 2018.

AMORIM, L.; PASCHOLATI, S. F. Ciclo de relações patógeno-hospedeiro. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO. Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. v. 1. 4. ed. Piracicaba: **Agronômica Ceres**, 2011. p. 59.

ANDRADE, A.; NUNES, A.; AGUIAR, R. A influência das diluições homeopáticas nas reações AG/AC do sistema sanguíneos ABO. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v.5, n.4, Pub.6, Outubro 2012.

ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V. W. D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. **Ver. Bras. de Agroecologia**. 6(1): 49-89, 2011. ISSN: 19809735.

ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V. W. D.; CUPERTINO, M. C. Seleção de indicadores, monitoramento e sistematização de experiências com homeopatia em unidades agrícolas familiares. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v 5, n.1, p. 61-73. 2010.

AZEVEDO, A. Classificação dos fungos. Dep. De Microbiologia, 2017.

BARROS, D.C.M.; FONSECA, I.C.B.; BALBI-PEÑA, M.I. PASCHOLATI, S.F.; PEITL, D. C. Biocontrol of *Sclerotinia sclerotiorum* and white mold of soybean using saprobic fungi from semi-arid areas of Northeastern Brazil. *Summa Phytopathologica*, v. 41, p. 251-255, 2015.

BEBENDO, I. P.; NELSON, S. M. J.; AMORIM, L. Controles cultural, físico e biológico de doenças de plantas. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO. Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. v. 1. 4. ed. Piracicaba: **Agronômica Ceres**, 2011. p. 367.

BECKER, W. F. (Coord.); WAMSER, A. F.; FELTRIM, A. L.; SUZUKI, A.; SANTOS, J. P.; VALMORBIDA, J.; HAHN, L.; MARCUZZO, L. L; MUELLER, S. Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina. Florianópolis, SC: Epagri, 2016. 149p.

BELLAVITE, P. As evidências a favor da homeopatia e as ciências básicas. **Revista de Homeopatia** 2018; 81 (3/4): 1-15 1.

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

BONATO, C. M. Homeopatia em Modelos Vegetais. **Cultura Homeopática**, v. 21, p. 24-28, 2007.

BONATO, C. M. Homeopatia na agricultura. **I Encontro brasileiro de homeopatia na agricultura**. Associação Médico Veterinário Homeopatia Brasileira. Campo Grande, MS. 01 de outubro de 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2014.pdf>>. Acesso em: 28 Março de 2019.

BRUSTOLIN, R. Produção de Inoculo e sobrevivência de *Sclerotinia sclerotiorum*. 107 f.: il.; 25 cm. 2012. Passo Fundo, RS. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/bitstream/tede/525/1/2012Ricardo_Brustolin.pdf>. Acessado em: 20 de Novembro de 2018.

CAMARGO, L. E. A. Genética da interação patógeno-hospedeiro. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO. Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. v. 1. 4. ed. Piracicaba: **Agronômica Ceres**, 2011. p. 119.

CARNEIRO, S. M. T. P. G.; TEIXEIRA, M. Z. Homeopatia e controle de doenças de plantas e seus patógenos. **Sci. Agrar. Parana.**, Marechal Cândido Rondon, v. 17, n. 3, jul./set., p. 250-262, 2018.

CASA, J.; CÂMERA, F. L. A Identificação de cultivares de tomate adaptadas ao cultivo agroecológico. **Hortic. bras.**, v. 28, n. 2 (Suplemento - CD Rom), julho 2010. S2899-S2903. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventos/trabalhos/ev_4/A2771_T4046_Comp.pdf>. Acesso em: 31 de Julho de 2018.

CORRÊA, A. D.; QUINTAS, L. E. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; SIQUEIRA-BATISTA, R.: Similia Similibus Curentur: Revisitando, aspectos históricos da Homeopatia nove anos depois. **História, Ciência, Saúde Manguinhos**, v. 13, n. 1, p. 13-31, 2006.

CUNHA, W. G. Resistência a *Sclerotinia sclerotiorum* em plantas de soja geneticamente modificadas para expressar o gene da oxalato descarboxilase de *Flammulina velutipes*. **Universidade de Brasília**. Brasília, DF, 2010.

DOSSA, D. FUCHS, F. Tomate: Análise Técnico-Econômica e os Principais Indicadores da Produção nos Mercados Mundial, Brasileiro e Paranaense. **Boletim Técnico 03**. Tomate. Agosto de 2017. CESA Paraná.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium** (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. ed. 3, Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013. 421p.

FILHO, C. R. D. Praga. Saiba como combater o mofo branco. Pragas é uma das piores da agricultura brasileira, afetando diversas culturas e causando perdas de até 60% nas lavouras. **Canal Rural**. 12 de setembro de 2016 às 18:55. Disponível em: <<https://canalrural.uol.com.br/programas/saiba-como-combater-mofo-branco-63846/>>. Acessado em: 08 de novembro de 2018.

FOCHESATTO, R. A.; TOLEDO, M. V. Homeopatia na produção agropecuária: Homeopatia na produção ecológica. EMATER/PR, 2014.

GARCIA, R. A.; JULIATTI, F. C.; BARBOSA, K. A.; CASSEMIRO, T. A. Atividade antifúngica de óleo e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. **Biosci. Journal**, v. 28, n. 1, p. 48-57, 2012.

GRAF JUNIOR, A. L. Uso de óleos essenciais como controle alternativo do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. UFSC. Coritibanos, SC, 2018.

IBGE. Em janeiro, IBGE prevê safra 6,0% inferior à de 2017. **Agência IBGE Notícias**. Editora Estatística Econômica. 08/02/2018 | Última Atualização: 10/04/2018 08:51:16. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/19942-em-janeiro-ibge-preve-safra-6-0-inferior-a-de-2017.html>>. Acesso em: 29 de Agosto de 2018.

IBGE. Indicadores IBGE: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Estatística: Estatística da Produção Agrícola. Maio, 2018. Publicado em 12/06/2019 às 9 horas.

JESUS, R. A.; QUEMEL, F. S.; SOUZA, B. C.; LIMA, N. K.; ZARDETO-SABEC, G.; ALBERTON, O. Influência do medicamento homeopático *Sulphur* no desenvolvimento de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.7, n.1, p.186-193, 2018.

JULIATTI, F. C. et al. *Sclerotinia sclerotiorum* e Mofo branco: Estudos básicos e aplicados. Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Instituto de Ciências Agrárias - ICIAG. 2016. Disponível em: <file:///D:/Usuario/Downloads/Revisomofobranco11062015%20(2).pdf>. Acessado em: 27 de Novembro de 2018.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A. Doenças do Tomateiro. Cap. 67. Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas. vol. 2, 4. ed. São Paulo. **Agronômica Ceres**, Doenças do Tomateiro (*Lycopersicon esculentum*). 2005. il. ISBN 85-318.0043-9. cap. 67. 2 v.: p. 607-626. (ver se substitui por uma referência mais recente)

LANDI, M. A.; SILVA, G. H. Estudo da ação hepatoprotetora do *Lycopodium clavatum* 30 CH em modelo experimental de lesão hepática por paracetamol em ratos. Anais do **XVIII Encontro de Iniciação Científica**. Anais do III Encontro de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, 24 e 25 de setembro de 2013. PUC. Campinas/SP. Disponível em: <file:///D:/Usuario/Downloads/2013820_95448_375705409_resath.pdf>. Acesso em: 16 de Julho de 2018.

LAZIA, B. Clima e épocas ideais para plantar tomate industrial: O produtor de tomate para processamento industrial deve ter conhecimento do sistema de cultivo e adotar tecnologia moderna. **Portal Agropecuário**. 2012. Disponível em: <<http://www.portalagropecuario.com.br/agricultura/clima-e-epoca-ideais-para-plantar-tomate-industrial/>>. Acesso em: 03 de Agosto de 2018.

LOBO JUNIOR, M. Mofo branco – *Sclerotinia sclerotiorum*. **Boletim**. Março/2010 – Ano 02 – n. 02, p. 12. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/880828/1/murillo.pdf>>. Acesso em: 16 de Julho de 2018.

- LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. Doenças do Tomateiro. MAPA. **Embrapa Hortaliças**, 151 p. 2005. ISBN 85-86413-05-4. Disponível em: <file:///D:/Usuario/Downloads/CNPHDOEN.DOTOMAT.05.pdf>. Acesso em: 15 de Julho de 2018.
- MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M. Ensaio cooperativos de controle biológico de mofo-branco na cultura da soja – safras 2012 a 2015. **Embrapa Soja**, Londrina, 46p. 2016.
- MONTEIRO, C.D.; BALBI, M.E.; MIGUEL, O. G.; PENTEADO, P. T. P.S.; HARACEMIV, S. M. C. Qualidade nutricional e antioxidante do tomate “tipo italiano”. **Revista Alimentos e Nutrição**, v.19, n.1, p. 25-31, jan./mar. 2008. ISSN 0103-4235. Araraquara, SP. Disponível em: <file:///D:/Usuario/Downloads/QUALIDADENUTRICIONALEANTIOXIDANTE.pdf>. Acesso em: 02 de Setembro de 2018.
- MUELLER, S. Botânica, origem e clima. In: BECKER, W. F. (Coord.); WAMSER, A. F.; FELTRIM, A. L.; SUZUKI, A.; SANTOS, J. P.; VALMORBIDA, J.; HAHN, L.; MARCUZZO, L. L; MUELLER, S. Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina. Florianópolis, SC: **Epagri**, 2016. 149p.
- MULLER, S. F.; TOLEDO, M. V. 14616 – Homeopatia na produção de tomate em cultivo protegido. Resumo do **VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia**. Porto Alegre, RS, 2013.
- NAIKA, S.; JEUDE, J. V. L.; GOFFAU, M.; HILMI, M.; DAM, B. V. A Cultura do Tomate: produção, processamento e comercialização. *Agrodok 17*. © Fundação Agromisa e CTA, Wageningen, 2006. ISBN Agromisa: 90-8573-047-3. ISBN CTA: 92-9081-319-9. Disponível em: <https://publications.cta.int/media/publications/downloads/1319_PDF.pdf>. Acessado em: 14 de agosto de 2018.
- NELSON, S. M. J.; KRUGNER, T. L. Fungos fitopatogênicos. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO. Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. v. 1. 4. ed. Piracicaba: **Agronômica Ceres**, 2011. p. 149.
- OLIVEIRA, J.S.B. Medicamentos homeopáticos, crescimento *in vitro* de *Pseudocercospora griseola* e fisiologia e bioquímica do feijoeiro. Dissertação. Universidade Estadual de Maringá, 141p. 2012. Disponível em: http://www.pga.uem.br/uploads/teses_592_12ZtTt1ebi4BQw8niKGuXGxTR.pdf. Acesso em: 16 de outubro de 2018.
- PIGNATI, W. A.; LIMA, F. A. N. S.; LARA, S. S.; CORREA, M. L. M.; BARBOSA, J. R.; LEÃO, L. H. C.; PIGNATTI, M. G. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. DOI: **10.1590/1413-812320172210.17742017**, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v22n10/1413-8123-csc-22-10-3281.pdf>>. Acessado em: 06 de novembro de 2018.
- RAMOS, C.G.V.; SYLVESTRE, L.S. Lycopodiaceae no Parque Nacional de Itatiaia, RJ e MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.24, n.1. 2010.
- REIS, A.; JR, V. L.; LOPES, C. A. Mofo branco em hortaliças no Brasil. In: LOPES, U. P.; MICHEREFF, S. J. Desafios do Manejo de Doenças Radiculares Causadas por Fungos. 1. Ed.

EDUFRPE. 2018. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil. ISBN: 978-85-7946-321-1. p. 131.

RIBEIRO, A. P.; SANTOS, A. T. B.; MELLO, E. R.; MAULEZ, Y. E.; ANDRADE, F. M. C.; COELHO, F. M. G. Homeopatia na agropecuária. 16 p.: il.; 21cm. Viçosa, MG: UFG, 2015.

RISSATO, B. B. Atividade *in vitro* sobre *Sclerotinia sclerotiorum*, indução de mecanismos bioquímicos de defesa e controle de mofo branco em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) por soluções homeopáticas. Dissertação. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Marechal Cândido Rondon, 82 f. 2017. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3208/5/Bruna_Rissato_2017>. Acesso em: 16 de Julho de 2018.

RISSATO, B. B.; STANGARLIN, J. R.; VALENTINA, E. D.; GONÇALVES-TREVISOLI; DILDEY, O. D. F.; COLTRO-ROCANTO, S.; WEBLER, T. F. B. Homeopatia como método alternativo no controle de doenças em plantas. **Journal of Agronomic Sciences**, v.5, n. especial, p.92-105, 2016.

RISSATO, B. B.; STANGARLIN, J. R.; COLTRO-ROCANTO, S.; DILDEY, O. D. F.; VALENTINA, E. D.; LORENZETTI, E. Atividade *in vitro* de medicamentos homeopáticos contra *Sclerotinia sclerotiorum*. **Sci. Agrar.** Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 3, jul./set., p. 320-323, 2016.

SIEGA, T. C. Óleos essenciais no controle do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) de Bary *in vitro*. Pato Branco, 2018. 95 f.: il. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/3069/1/PB_PPGAG_M_Siega%2cThayllane%20de%20Campos_2018.pdf>. Acessado em 28 de Novembro de 2018.

SILVA, G. F. Extração Supercrítica de *Lycopodium Clavatum* L. Pontífica Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Engenharia, **Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais**. Porto Alegre. Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://meriva.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/5615/1/000453266-Texto%2bCompleto-0.pdf>>. Acessado em 15 de Agosto de 2018.

SILVA, D. F.; VILLA, F.; TOLEDO, M. V.; MEINERZ, C. C.; ASSIS, L. Medicamento homeopático Sulphur no crescimento de fisális. **Cultivando o Saber**. v. 5, p. 158-167, 2012

STANGARLIN, J. R.; KUHN, O. J.; TOLEDO, M. V.; PORTZ, R. L.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; PASCHOLATI, S. F. A defesa vegetal contra fitopatógenos. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 10, n. 1, p 18-46. 2011.

TEIXEIRA, M. Z. Panorama da pesquisa em homeopatia: iniciativas, dificuldades e propostas. **Rer. Diagnóstico e Tratamento**, v.9, p.98-104, jul/set., 2004.

TICHAVSKÝ, R. **Homeopatía para las plantas**. Monterrey, Nuevo Leon: Fujimoto, Centro Universitario Comenius, 2009. 236p.

TOLEDO, M. V. Genótipo de Tomateiro Infectados por Patógenos e Tratados com Medicamentos Homeopáticos: Severidade de Doenças e Aspectos Fisiológicos. Marechal

Cândido Rodon/PR, 2014. xii, 106 p. Disponível em:
<http://tede.unioeste.br/bitstream/tede/1472/1/Marcia_Toledo_2014>. Acessado em: 13 de Agosto de 2018.

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.

WENDLAND, A.; MOREIRA, A. S.; BIANCHINI, A.; GIAMPAN, J. S.; LOBO JUNIOR, M. Doenças do feijoeiro. In: AMORIN, L.; RESENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Org.). **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 5. ed. Ouro Fino: Agronomia Ceres, 2016. p. 383-396.