



# **AGRICULTURA EM BASES AGROECOLÓGICAS E CONSERVACIONISTA**

**HIGO FORLAN AMARAL  
KÁTIA REGINA FREITAS SCHWAN-ESTRADA  
(ORGANIZADORES)**



# **AGRICULTURA EM BASES AGROECOLÓGICAS E CONSERVACIONISTA**

**HIGO FORLAN AMARAL  
KÁTIA REGINA FREITAS SCHWAN-ESTRADA  
(ORGANIZADORES)**

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A278 Agricultura em bases agroecológicas e conservacionista [recurso eletrônico] / Organizadores Higo Forlan Amaral, Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-07-2

DOI 10.22533/at.ed.072202102

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Amaral, Higo Forlan. II. Schwan-Estrada, Kátia Regina Freitas.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Agricultura em Bases Agroecológicas e Conservacionista” tem foco e discussão principal sobre técnicas e práticas agrícolas consolidadas e em perspectiva para avanços consistentes na agroecologia e agricultura baseadas no conservacionismo.

O objetivo foi apresentar literatura para assuntos emergentes dentro da temática central da obra, sendo que do capítulo 1 ao 8 os leitores encontraram revisões de literatura sobre homeopatia, alimentação alternativa de animais e insetos, comunicação em agroecologia, novas tecnologias na era 4G, bioativação e remineralizadores de solo. Já do capítulo 9 ao 20 foram apresentados trabalhos e investigações aplicados dentro desses assuntos e outros complementares.

Participaram desta produção científica autores da Universidade Estadual de Maringá, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Universidade Federal do Mato Grosso e Universidade Federal do Paraná.

Os temas diversos discutidos neste material propuseram fundamentar o conhecimento de acadêmicos e profissionais das áreas de agroecologia e agricultura conservacionista e destinar um material que demonstre que essas vertentes agrícolas são consistentes e apresentam ciência de fato.

Deste modo, a obra “Agricultura em Bases Agroecológicas e Conservacionista” apresenta material bibliográfico relevantemente fundamentado nos resultados práticos obtidos pelos diversos pesquisadores, professores, acadêmicos e profissionais que arduamente desenvolveram seus trabalhos que aqui foram apresentados de maneira didática e valorosa para o leitor.

Higo Forlan Amaral  
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada

## AGRADECIMENTOS

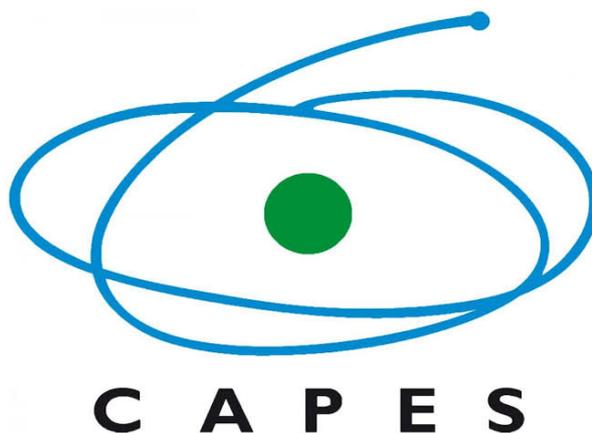
- À Universidade Estadual de Maringá (UEM) e ao Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia (PROFAGROEC/UEM) pela iniciativa, apoio e incentivo na formação e aprimoramento de profissionais para atuação em Agroecologia.



- À Superintendência Geral de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI-PR), pelo fomento do Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá – PR (PROFAGROEC/UEM).



- À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento do Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá – PR (PROFAGROEC/UEM).



- À MICROGEO – Adubação Biológica pelo incentivo e apoio financeiro a este projeto de divulgação científica.



- À Biovalens, empresa do Grupo Vitti, também, pelo incentivo e apoio financeiro a este projeto de divulgação científica.



- Ao Centro Universitário Filadélfia (UniFil) ao fomento dos projetos: “Utilização de Recursos e Técnicas Biológicas para Agricultura Conservacionista”, entre os anos de 2016 a 2019. “Percepção Pública sobre Agricultura Conservacionista, entre os anos de 2018 a 2019.



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
HOMEOPATIA NA AGRICULTURA	
José Renato Stangarlin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0722021021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE PUPA DO BICHO-DA-SEDA NA ALIMENTAÇÃO DE ANIMAIS MONOGÁSTRICOS: REVISÃO	
Jailson Novodworski	
Valmir Schneider Guedin	
Alessandra Aparecida Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0722021022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
ALTERNATIVAS AGROECOLÓGICAS NA CRIAÇÃO DE ABELHAS <i>Apis mellifera</i> E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO MEL	
Agatha Silva Botelho	
Lucimar Peres Pontara	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0722021023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>43</b>
OBSERVATÓRIO AGROECOLÓGICO: UM ESTUDO DA PRODUÇÃO FAMILIAR EM BASE ECOLÓGICA	
Liliana Maria de Mello Fedrigo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0722021024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>51</b>
A ERA 4G: NOVA ATUALIZAÇÃO AGRÍCOLA COM NANOTECNOLOGIA EM CAMPO	
Anderson Barzotto	
Stela Regina Ferrarini	
Solange Maria Bonaldo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0722021025</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>60</b>
BIOATIVÇÃO DO SOLO NO CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS	
Bruna Broti Rissato	
Higo Forlan Amaral	
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0722021026</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>72</b>
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> NO CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS	
Amanda do Prado Mattos	
Bruna Broti Rissato	
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0722021027</b>	

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>80</b>
REMINERALIZADORES DO SOLO : ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS	
Antonio Carlos Saraiva da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0722021028</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>96</b>
PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL QUALITY OF RICE ( <i>Oryza sativa</i> L.) AND COMMON BEAN SEEDS ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) FROM LANDRACE POPULATIONS CULTIVATED IN TWO QUILOMBO VILLAGES, IN PARANA STATE, BRAZIL	
Rosiany Maria da Silva	
Alessandro Santos da Rocha	
José Ozinaldo Alves de Sena	
Marivânia Conceição de Araújo	
Eronildo José da Silva	
Rosilene Komarcheski	
José Walter Pedroza Carneiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0722021029</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>106</b>
USO DE <i>Lachancea thermotolerans</i> CCMA 0763 NO CONTROLE DE OÍDIO E NA INDUÇÃO DE GLICEOLINA EM SOJA	
Luís Henrique Brambilla Alves	
Bruna Broti Rissato	
Rosane Freitas Schwa	
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada	
<b>DOI 10.22533/at.ed.07220210210</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>118</b>
RESPOSTA DA ALFACE AMERICANA ( <i>Lactuca sativa</i> L.) A ADUBAÇÃO ORGÂNICA À BASE DE ESTERCO BOVINO FRESCO E CURTIDO	
Flávio Antônio de Gásperi da Cunha	
Eurides Bacaro	
Flailton Justino Alves	
Júlio Augusto	
Mitiko Miyata Yamazaki	
Paulo Cesar Lopes	
Rafael de Souza Stevauxi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.07220210211</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>126</b>
COMPATIBILIDADE DA INOCULAÇÃO DE <i>Rhizobium tropici</i> EM FEIJOEIRO COMUM EM DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA	
Jonas A. Dário	
Higo Forlan Amaral	
<b>DOI 10.22533/at.ed.07220210212</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>139</b>
EFEITOS DA ÁGUA TRATADA POR MAGNETISMO E INFRAVERMELHO LONGO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SORGO	
Leonel A. Estrada Flores	
Carlos Moacir Bonato	

Mauricio Antonio Custódio de Melo  
Larissa Zubek  
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada

**DOI 10.22533/at.ed.07220210213**

**CAPÍTULO 14 ..... 149**

**PERFIL DO CONSUMIDOR DE FRANGO CAIPIRA NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ**

José Euripedes Suliano de Lima  
Paula Lopes Leme  
Jaqueline Paula Damico  
Daiane de Oliveira Grieser  
Camila Mottin  
José Leonardo Borges  
Layla Thamires de Oliveira  
Ana Cecília Czelusniak Piazza  
Alessandra Aparecida Silva

**DOI 10.22533/at.ed.07220210214**

**CAPÍTULO 15 ..... 160**

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

Paulo Cesário Marques  
Bruna Broti Rissato  
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada

**DOI 10.22533/at.ed.07220210215**

**CAPÍTULO 16 ..... 173**

**SOLUÇÕES ULTRA DILUÍDAS DE *Calcarea carbonica* e *Silicea terra* NA PREVENÇÃO DE *Cowpea aphid-born mosaic virus* EM MUDAS DE MARACUJAZEIRO AMARELO**

Beatriz Santos Meira  
Antônio Jussie da Silva Solino  
Camila Rocco da Silva  
Juliana Santos Batista Oliveira  
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada

**DOI 10.22533/at.ed.07220210216**

**CAPÍTULO 17 ..... 186**

**PROCESSO DE REGULARIZAÇÃO DA PRODUÇÃO AVÍCOLA CAIPIRA EM ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES AGROECOLÓGICOS DO NORTE CENTRAL PARANAENSE**

Eric Waltz Vieira Messias  
Alessandra Aparecida Silva  
Lucimar Pontara Peres

**DOI 10.22533/at.ed.07220210217**

**CAPÍTULO 18 ..... 199**

**ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DE DIFERENTES SUBSTRATOS EM RELAÇÃO À PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE ALFACE**

Gheysa Julio Pinto  
José Ozinaldo Alves de Sena  
Ivan Granemann de Souza Junior

Antonio Carlos Saraiva da Costa

DOI 10.22533/at.ed.07220210218

**CAPÍTULO 19 ..... 212**

RESPOSTA DE VARIEDADE DE CULTIVO ORGÂNICO DE MILHO EM DIFERENTES FONTES DE ADUBO E INOCULAÇÃO DE *Azospirillum brasilense*

Verônica de Jesus Custodio Peretto  
Higo Forlan Amaral

DOI 10.22533/at.ed.07220210219

**CAPÍTULO 20 ..... 229**

DIVERSIDADE BACTERIANA DE UM SOLO OBTIDA AO LONGO DE SUCESSIVAS APLICAÇÕES DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUÍNOS (ARS)

Luana Patrícia Pinto Körber  
Guilherme Peixoto de Freitas  
Lucas Mateus Hass  
Higo Forlan Amaral  
Marco Antônio Bacellar Barreiros  
Elisandro Pires Frigo  
Luciana Grange

DOI 10.22533/at.ed.07220210220

**CAPÍTULO 21 ..... 240**

ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DO COMPOSTO ORGÂNICO, BIOCARVÃO E VERMICULITA PARA A PRODUÇÃO DE SUBSTRATOS

Gheysa Julio Pinto  
José Ozinaldo Alves de Sena  
Ivan Granemann de Souza Junior  
Antonio Carlos Saraiva da Costa

DOI 10.22533/at.ed.07220210221

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 251**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 252**

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

Data de aceite: 22/01/2020

### Paulo Cesário Marques

MSc em Agroecologia, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia (PROFAGROEC), Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá/PR. e-mail: marqueseng.agr.2016@gmail.com

### Bruna Broti Rissato

Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PGA), Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá/PR, e-mail: brunarissato@hotmail.com

### Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada

Prof<sup>a</sup>. Dra PROFAGROEC e PGA da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Pq2 CNPq e-mail: krfsestrada@uem.br

**RESUMO:** O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) está entre as culturas olerícolas mais consumidas no mundo. Esta cultura pode ser atacada por diversos fitopatógenos que comprometem a produção. Dentre esses fitopatógenos está o fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, agente causal do mofo branco. Na busca de alternativas para o controle desse patógeno, este trabalho teve como objetivo: a repertorização de sintomas da doença, avaliar o potencial dos medicamentos homeopáticos *Sulphur*, nas dinamizações 7CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH e *Licopodium clavatum*, nas dinamizações 6CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH, na inibição do crescimento micelial de *S.*

*sclerotiorum* e no controle do mofo branco em tomateiro. Como testemunhas foram utilizadas solução hidroalcoólica a 70% e água destilada. Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos e cinco repetições. No teste *in vitro* foram avaliados o crescimento micelial e o número de escleródios produzidos em cada tratamento. Com os dados do crescimento micelial, calculou a Área Abaixo da Curva do Crescimento Micelial (AACCM). No teste em casa de vegetação avaliou-se a severidade, calculando a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e a porcentagem de plantas mortas (PPM). Os dois medicamentos, em todas as dinamizações, inibiram o crescimento micelial, sendo o *Sulphur* 48CH e *L. clavatum* 24CH as mais expressivas, reduzindo em 37% a AACCM, respectivamente, quando comparadas com água destilada. Para a AACPD os menores valores foram observadas com *Sulphur* 48CH e *L. clavatum* 6CH, embora, não tenham diferido estatisticamente da testemunha com água destilada. Assim, pode-se concluir que o medicamento homeopático *Sulphur* tem potencial para ser utilizado no controle do fitopatógeno *S. sclerotiorum in vitro*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Homeopatia, *Licopodium clavatum*, *Solanum lycopersicum*, *Sulphur*.

## MICELIAL GROWTH OF *Sclerotinia sclerotiorum*, REPERTORIZATION OF SYMPTOMS AND CONTROL OF WHITE MOFO IN TOMATO BY HOMEOPATHIC MEDICINES

**ABSTRACT:** Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is among the most consumed olerocaric crops in the world. This crop can be attacked by several phytopathogens that compromise production. Among these phytopathogens is the fungus *Sclerotinia sclerotiorum*, causal agent of white mold. In search for alternatives for the control of this pathogen, this work had as objective: the repertORIZATION of symptoms of the disease, to evaluate the potential of the homeopathic *Sulphur* medicines, in the 7CH, 12CH, 24CH, 36CH and 48CH and *Licopodium clavatum* dynamizations, 12CH, 24CH, 36CH and 48CH, inhibiting the mycelial growth of *S. sclerotiorum* and controlling the white mold in tomato. Distilled water and 70% hydroalcoholic solution were used as controls. The experiments were conducted in a completely randomized design with 12 treatments and five replicates. In the in vitro test the mycelial growth and the number of sclerodium produced in each treatment were evaluated. With mycelial growth data, the area under the mycelial growth curve (AUMGC) was calculated. In the greenhouse test the severity was evaluated, calculating the area under the disease progress curve (AUDPC) and the percentage of dead plants (PDP). The two drugs, in all the dynamizations, inhibited the mycelial growth, being the *Sulfur* 48CH and *L. clavatum* 24CH the most expressive, reducing in 37% the AUMGC, respectively, when compared with distilled water. For AUDPC, the lowest values were observed with *Sulfur* 48CH and *L. clavatum* 6CH, although they did not differ statistically from the control with distilled water. Thus, it can be concluded that the homeopathic medicine *Sulphur* has potential to be used in the control of the phytopathogen *S. sclerotiorum* in vitro.

**KEYWORDS:** Homeopathy, *Licopodium clavatum*, *Solanum lycopersicum*, *Sulphur*.

### 1 | INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) está entre as culturas olerícolas mais consumidas no mundo (MONTEIRO et al., 2008). Em geral, em cada 100 gramas, *in natura*, o tomate apresenta 1,0 gramas de proteína, 9,0 miligramas de cálcio, 1,7 miligramas de ferro, 43 miligramas de fósforo, 850 unidades internacional de vitamina A, 80 microgramas de tiamina, 113 microgramas de riboflavina, 0,5 miligramas de niacina e 34 miligramas de vitamina C. (FILGUEIRA, 2013).

A cultura se encontrada em vários países, sendo a China o maior produtor mundial com 31% da produção, seguido pela Índia com 11%, Estados Unidos com 8% e o Brasil encontra-se na nona posição com 2,5% (DOSSA e FUCHS, 2017). Dentre a produção nacional, o Estado de Goiás representa 32,4%, seguido de 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<sup>-1</sup>, enquanto que na safra de 2018 foi de 69.390 kg ha<sup>-1</sup> ou seja, houve aumento de 2,6%. As maiores produtividades médias encontram-se nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, com 63.538 kg ha<sup>-1</sup>, 72.510 kg ha<sup>-1</sup> e 89.276 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (IBGE, 2018).

Entretanto, a cultura demanda uma intensa aplicação de defensivos químicos, em sistema convencional de cultivo. Em estudo realizado por Pignati et al. (2017), no Brasil, o cultivo de tomate apresentou-se em quarto lugar, em quantidade média de litros de agrotóxicos por hectare (20 L ha<sup>-1</sup>), perdendo apenas para o fumo (60 L ha<sup>-1</sup>), o algodão (28,6 L ha<sup>-1</sup>) e os cítricos (23 L ha<sup>-1</sup>), superando outras importantes culturas como a soja (17,7 L ha<sup>-1</sup>), a uva (12 L ha<sup>-1</sup>), a banana (10 L ha<sup>-1</sup>), o arroz (10 L ha<sup>-1</sup>), o trigo (10 L ha<sup>-1</sup>), o mamão (10 L ha<sup>-1</sup>), o milho (7,4 L ha<sup>-1</sup>) e o girassol (7,4 L ha<sup>-1</sup>).

Normalmente são realizadas de uma a três aplicações de fungicidas durante o ciclo da cultura do tomate, dependendo 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% (DELLAVALLE FILHO, 2016).

Assim, no sistema orgânico ou agroecológico, os métodos de controle visam manter a população do patógeno abaixo do Limiar de Dano Econômico, 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, mais sustentável, além de ser socialmente justa e ambientalmente correta (TOLEDO, 2014).

Portanto, este trabalho teve como objetivo a repertorização de sintomas de doenças em plantas e a investigação do 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 | MATERIAL E MÉTODOS

Os medicamentos homeopáticos, utilizados neste trabalho, foram obtidos a partir da repertorização de sintomas, baseados na Matéria Médica, através do programa computacional de Homeopatia HomeoPro, versão 9.1, série S020605, desenvolvido pelo Grupo de Estudos Homeopáticos Samuel Hahnemann (GEHSH), do Rio de Janeiro. A escolha dos sintomas, dentro do programa HomeoPro, foi realizada por meio de analogias dos sintomas da Matéria Médica Homeopática (LATHOUD, 2017) com os sintomas característicos da doença mofo branco em tomateiro sendo listados

12 sintomas (Tabela 1).

Sintomas
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.

Tabela 1. Relação de sintomas da repertorização através do programa computacional de Homeopatia HomeoPro, versão 9.1

Com o programa utilizado, tornou-se mais rápido a escolha do medicamento. O tempo médio gasto para realizar a repertorização dos dozes sintomas foi de cinco minutos. É importante ressaltar que, dentro do programa HomeoPro, há um grande repertório de opções de sintoma da matéria médica da medicina humana, sendo necessário um estudo prévio, por meio de analogias, para a melhor escolha dos sintomas semelhantes aos causados pelo patógeno que se deseja controlar.

Após a repertorização dos sintomas, utilizou-se os medicamentos homeopáticos *Sulphur*, nas dinamizações 7CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH e *Licopodium clavatum*, nas dinamizações 6CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH na inibição do crescimento micelial de *S. sclerotiorum* e no controle do mofo branco em tomateiro, em casa de vegetação.

## 2.1 Experimento *in vitro*

O teste *in vitro* foi conduzido no Laboratório de Controle Alternativo e Indução de Resistência da Universidade estadual de Maringá (UEM) para verificar o efeito antifúngico sobre o crescimento micelial e a formação de escleródios pelo fitopatógeno *Sclerotinia sclerotiorum*, cedido pelo próprio laboratório. Para isto, 0,1 mL de cada medicamento em suas respectivas dinamizações foi adicionado em meio de cultura BDA, esterilizado e fundente. Em seguida, os meios foram vertidos em placas de petri e após a solidificação, foi repicado um disco de 8 mm repleto de micélio de *S. sclerotiorum* com 5 dias de cultivo. As placas foram vedadas com filme plástico e incubadas em BOD a 20 °C ± 2 °C, no escuro. Como tratamento testemunhas

foram utilizadas solução hidroalcoólica a 70% e água destilada. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos e 5 repetições cada.

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

Ao finalizar a medição, com os dados obtidos, calculou-se a Área Abaixo da Curva de Crescimento Micelial (AACCM), de acordo com equação  $AACCM = \sum ((y_1 + y_2)/2) * (t_2 - t_1)$ , adaptada de Shaner e Finney (1977), onde  $Y_i$  = diâmetro da colônia na  $i$ -ésima repetição;  $T_i$  = tempo em dias na  $i$ -ésima observação;  $n$  = número total de observações.

Trinta dias após a instalação do teste de crescimento micelial, foi quantificado o número de escleródios (NE) formados, por placa de Petri. Após a contagem, com os dados obtidos, foi calculado a inibição da produção de escleródios (IPE) pela fórmula:  $IPE (\%) = (N^\circ \square \text{ escleródios no tratamento} - N^\circ \square \text{ escleródios na testemunha}) / N^\circ \square \text{ escleródios na testemunha} * 100$ , onde IPE = Inibição de produção de escleródios (%); Testemunha = Número médio de escleródios do tratamento controle; Tratamento = Número médio de escleródios do tratamento de interesse.

## 2.2 Experimento *in vivo*

As sementes de tomate cultivar Santa Clara 5800, foram semeadas em bandejas com substrato à base de terra vegetal a fim de se obter as mudas necessárias para a instalação do experimento *in vivo*. Aos 25 dias após a semeadura, as mudas foram transplantadas para vasos contendo cinco litros de substrato, composto por solo e areia, na proporção de 2:1 (p:p), não esterilizado. Foram transplantadas três mudas por vaso. Aos 13 dias após o transplante, realizou-se o tutoramento das mudas e, aos 36 dias, o raleio (desbaste), deixando-se apenas uma planta por vaso.

Quando as plantas estavam no estado fenológico V4, iniciou-se a aplicação dos tratamentos (mesmos utilizados no experimento *in vitro*), na dosagem de 0,1 mL da dinamização correspondente de cada medicamento em 100 mL de água. As aplicações foram por pulverização, a cada três dias sendo realizadas quatro aplicações. A primeira aplicação foi realizada três dias antes da inoculação do fungo; a segunda no dia da inoculação; a terceira, três dias após a inoculação e a quarta, seis dias após a inoculação.

Para a inoculação do fitopatógeno, utilizou-se a metodologia descrita por Barros et al. (2015). Para tanto, cortou-se a quarta folha, deixando o pecíolo com 3 cm de comprimento em relação à axila e introduziu-se no mesmo uma ponteira de

micropipeta (200  $\mu$ L), contendo um disco de micélio de *S. sclerotiorum* com cinco dias de cultivo em BDA. Após a inoculação, as plantas foram mantidas em câmara úmida em sala climatizada (18 °C  $\pm$  2 °C) com fotoperíodo de 12 horas. A câmara úmida foi mantida enquanto durou a avaliação do experimento.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 12 tratamentos e 5 repetições.

A severidade da doença foi avaliada por medições diárias do comprimento da lesão no pecíolo, durante 15 dias, quando ocorreu a morte da primeira planta controle, quantificando-se o número de plantas mortas por repetição e calculado a porcentagem de plantas mortas (PPM):  $PPM = (NPM/NTP) \times 100$  onde PPM = Porcentagem de plantas mortas do tratamento em questão; NPM = Número de plantas mortas no tratamento; NPT = Número total de plantas no tratamento.

Com os dados de severidade foi calculado a área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) (CAMPBELL; MADDEN, 1990).

## 2.3 Análise estatística

Com os dados obtidos, foi realizada análise de variância e comparação das médias pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade de erro, com o auxílio do programa SISVAR, versão 5.6 (FERREIRA, 2008)

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os medicamentos gerados na repertorização, correlacionados aos sintomas anteriormente escolhidos pelo HomeoPro, 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).

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 controlados pelo medicamento.														
PT: Pontuação total resultante da somatória da pontuação individual.														

Tabela 2. Relação de medicamentos da repertorização, baseados na Matéria Médica Homeopática, obtida através do programa computacional de Homeopatia HomeoPro, versão 9.1

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 do medicamento. A pontuação individual pode variar entre 1 e 4 pontos, sendo 1 ponto atribuído ao medicamento considerado pouco expressivo no controle do sintoma e 4 pontos ao medicamento muito expressivo no controle do mesmo sintoma, sendo este o mais indicado.

Na avaliação de cada medicamento, a sequência das pontuações individuais deve seguir a mesma sequência dos sintomas, ou seja, a primeira pontuação corresponde à expressividade de controle do primeiro sintoma e assim sucessivamente, até avaliar a última pontuação, com o último sintoma. Também deve-se levar em consideração o total de sintomas controlados, assim como a pontuação total, resultante da somatória das pontuações individuais. De acordo com os resultados obtidos na repertorização e com o critério de avaliação adotado, os medicamentos escolhidos foram o *Sulphur* e o *Lycopodium clavatum* por serem considerados os mais expressivos no controle dos sintomas avaliados, quando comparados aos demais medicamentos.

### 3.1 Experimento *in vitro*

Os resultados do teste *in vitro* são apresentados na Tabela 3. Para a variável Área Abaixo da Curva de Crescimento Micelial (AACCM) de *S. sclerotiorum*, todos os tratamentos testados apresentaram potencial antimicrobiano quando comparados com água destilada, com destaque para *Sulphur* 48CH e *L. clavatum* 24CH, que reduziram a AACCM em 37%, respectivamente. Porém, quando comparados entre si, não houve diferença estatística entre os tratamentos corroborando com os resultados obtidos por Rissato et al. (2016), em que o medicamento homeopático *Sulphur* não

reduziu o crescimento micelial de *S. sclerotiorum*, ao contrário, aumentou a AACCM em 10,70% e 12,38%, nas dinamizações 24CH e 36CH, respectivamente.

Entretanto Toledo (2009) verificou que *Sulphur* 100CH inibiu o crescimento micelial de *Alternaria solani* em 16,97%, quando comparado com os controles (solução hidroalcoólica e água destilada) evidenciando a ação fungitóxica do *Sulphur* contra *A. solani*.

Com relação ao número de escleródios (NE) (Tabela 3), os tratamentos com *Sulphur* 7CH, *Sulphur* 36CH, *Sulphur* 48CH e *L. clavatum* 36CH, bem como a testemunha solução hidroalcoólica não diferiram estatisticamente da testemunha com água destilada, porém, apresentaram menor NE quando comparados aos demais tratamentos. Tais resultados corroboram com os 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*. Os mesmos autores constataram que a testemunha com solução hidroalcoólica ocasionou redução de 48,24% no NE, quando comparada à testemunha com água, o que indica haver um provável efeito do álcool sobre o patógeno. Por outro lado, os tratamentos *Sulphur* 12CH, 24CH, *L. clavatum* 6CH, 12CH, 24CH e 48CH, estimularam a produção de escleródios em 15%, 17%, 27% 25%, 17% e 32%, respectivamente, quando comparados com água. O estímulo na produção de escleródios (estrutura de resistência) pode ter ocorrido devido do patógeno (*S. sclerotiorum*) estar na ausência de plantas hospedeiras e/ou nas condições desfavoráveis (COOLEY-SMITH; COOK, 1971)

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

Tabela 3. 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*

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

Entre os tratamentos *in vitro*, estatisticamente, tanto o medicamento *Sulphur* quanto o *L. clavatum*, em determinadas dinamizações, apresentaram efeito na redução da AACCM e no NE, sendo que o medicamento *Sulphur* 48CH mostrou-se mais expressivo apresentando redução nas duas variáveis analisadas, diferente dos demais tratamentos, os quais apresentaram variação no efeito.

### 3.2 Experimento *in vivo*

Os resultados do teste *in vivo* são apresentados na Tabela 4. Para a variável Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), 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. Os tratamentos *Sulphur* 24CH, *L. clavatum* 12CH, *L. clavatum* 24CH e *L. clavatum* 36CH, bem como a solução hidroalcoólica a 70%, aumentaram a AACPD em 12%, 22%, 22%, 12% e 18%, respectivamente, quando comparados com água destilada.

Em trabalho realizado por Toledo, Stangarlin e Bonato (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 da planta (tratada e inoculada). Porém, em 60CH, a severidade da doença na 7ª folha (não tratada e inoculada) foi 83,33% menor que na 6ª folha, demonstrando que ocorreu indução de resistência sistêmica. Ainda, os mesmos autores, verificaram que os medicamentos *Sulphur* 12CH e *Sulphur* 30CH foram capazes de reduzir a AACPD em 34,97% e 16,79%, respectivamente, quando comparadas à testemunha com água destilada.

Para a variável porcentagem de plantas mortas (PPM) (Tabela 4), os tratamentos com os medicamentos *Sulphur* 48CH e *L. clavatum* nas dinamizações 6CH e 48CH reduziram em 75% a PPM, quando comparados com a testemunha água destilada. Os tratamentos *Sulphur* nas dinamizações 7CH, 12CH, 24CH e 36CH e *L. clavatum* 12CH apresentaram redução de 25% na PPM. Já para os tratamentos *L. clavatum* 24CH e 36CH e solução hidroalcoólica a 70%, a PPM foi de 100%.

Novamente, o tratamento *Sulphur* 48CH, embora diferindo da testemunha com água destilada, manteve baixa AACPD e reduziu a PPM, mostrando efeito antifúngico nas duas variáveis analisadas. Entretanto, quando comparado os tratamentos entre si, *L. clavatum* 6CH e *L. clavatum* 48CH apresentaram a menor AACPD e PPM. Segundo Bonato (2009), quando se aplica o medicamento homeopático correto, tem-se o restabelecimento ou minimização dos efeitos maléficos ocasionados na energia vital pelos fatores bióticos e abióticos. Fato que comprova a importância da repertorização na escolha dos medicamentos homeopáticos adequados.

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

Tabela 4. 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*

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

Entre os tratamentos *in vitro* e *in vivo*, os medicamentos *Sulphur* 36CH, *Sulphur* 48CH, *L. clavatum* 6CH e *L. clavatum* 48CH apresentaram efeito antifúngico, sendo o *Sulphur* 48CH o mais expressivo.

Este efeito significativo da dinamização 48CH pode ser em razão de que os medicamentos homeopáticos são essencialmente energia, pois 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).

Neste contexto, os medicamentos *Sulphur* e *L. clavatum*, se aplicados no tomateiro em outras dinamizações, podem manifestar diferentes expressividades no efeito antifúngico. Essa variação de resposta 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 à substância, que produz no organismo que o recebeu (BONATO, 2009).

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, houve maior controle da doença, indicando que as homeopatas reduziram a severidade da doença com o tempo (GARCIA et al., 2015).

Sendo assim, 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 o medicamento *Sulphur* e 6CH, 12CH, 24CH e 36CH para *L. clavatum* não foram muito expressivas no controle da doença.

Tais resultados são similares aos obtidos em trabalho realizado por Rissato (2017), onde o medicamento *Sulphur* nas potências 6CH, 24CH e 36CH não foi adequado para o quadro patológico analisado, entretanto, *Sulphur* 36CH e *Sulphur* 48CH reduziram em 100% o número de escleródios produzidos por *S. sclerotiorum*. Toledo et al. (2015), ao avaliarem a ação dos medicamentos homeopáticos *Propolis*, *Sulphur* e *Ferrum sulphuricum* no controle de *A. solani* na cultura do tomate, observaram que o medicamento *Sulphur* 12CH 30CH, *Ferrum sulphuricum* 6CH, 12CH, 30CH e *Propolis* em todas as dinamizações reduziram a AACPD na ordem de 17% a 49%, contrariando o resultado obtido no presente trabalho, em se tratando do *Sulphur* e confirmando que o mesmo medicamento tem ação variável, a depender do patossistema em que está envolvido.

Considerando os resultados obtidos nas variáveis analisadas, conclui-se que 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, diminui os danos ao meio ambiente. Ademais, possivelmente, o produto terá um intervalo maior de tempo para uma nova aplicação com fungicida químico para o controle do mofo, devido à redução da AACPD. Os resultados observados por alguns autores sugerem que o uso de utradiluições homeopáticas é uma abordagem potencial para uso na agricultura sustentável (CARNEIRO e TEIXEIRA, 2018). Sendo assim, os medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *L. clavatum*, também podem ser uma alternativa a ser inserida no sistema agroecológico, pois além de acessível e de baixo custo, atende aos seus princípios de cultivo. Além disto, recomenda-se que, a aplicação dos medicamentos homeopáticos deva ser preventiva, de forma a induzir os mecanismos de resistência, além de se avaliar a frequência de aplicação (GARCIA et al., 2015).

#### 4 | CONCLUSÕES

O processo de repertorização de sintomas da doença mofo branco em tomateiro utilizando o programa computacional HomeoPro, para a escolha dos medicamentos homeopáticos *Sulphur* e o *Licopodium clavatum*, foi rápido e fácil.

As soluções homeopáticas *Sulphur* 48CH, *L. clavatum* 6CH e 24CH reduziram o crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum* e o progresso da doença mofo branco em tomateiro.

O *Sulphur* 48CH foi a dinamização mais expressiva e com menor variação no

efeito de inibição da doença mofo branco em tomateiro.

## AGRADECIMENTOS

A autora B. B. Rissato agradece ao CNPq pela bolsa de doutorado e a autora K. R. F. Schwan-Estrada agradece ao CNPq pela bolsa Pq

## REFERÊNCIAS

BARROS, Daiane Cristina Martins et al. Biocontrol of *Sclerotinia sclerotiorum* and white mold of soybean using saprobic fungi from semi-arid areas of Northeastern Brazil. **Summa Phytopathologica**, [s.l.], v. 41, n. 4, p.251-255, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-5405/2086>.

BONATO, Carlos Moacir. HOMEOPATIA NA AGRICULTURA. **I Encontro Brasileiro de Homeopatia na Agricultura**, Campo Grande, p.1-14, out. 2009.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons., 1990. 532 p.

CARNEIRO, Solange Monteiro de Toledo Piza Gomes; TEIXEIRA, Marcus Zulian. Homeopatia e controle de doenças de plantas e seus patógenos. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 17, n. 3, p.250-262, jul/set, 2018

COOLEY-SMITH, J.R.; COOK, R.C. Survival and germination of fungal sclerotia. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.9, p.65-92, 1971.

DELLAVALLE FILHO, Carlos R. **Saiba como combater o mofo branco**. 2016. Disponível em: <<https://canalrural.uol.com.br/programas/saiba-como-combater-mofo-branco-63846/>>. Acesso em: 12 set. 2016

DOSSA, Derli; FUCHS, Felipe. **Tomate: análise técnico-econômica e os principais indicadores da produção nos mercados mundial, brasileiro e paranaense**. Curitiba: SETI-CEASA, 2017. (3). Disponível em: <[http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/BOLETIM/Boletim\\_Tecnico\\_Tomate1.pdf](http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/BOLETIM/Boletim_Tecnico_Tomate1.pdf)>. Acesso em: 17 maio 2018.

Ferreira, Daniel Furtado. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

FILGUEIRA, Fernando Antonio Reis. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013. 421 p.

GARCIA, Riccely Ávila et al. Métodos de inoculação de *Sclerotinia sclerotiorum* para triagem de cultivares de soja resistentes ao mofo-branco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s.l.], v. 50, n. 8, p.726-729, ago. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2015000800011>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Em janeiro, IBGE prevê safra 6,0 % inferior à de 2017**. 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: 09 abr. 2018.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. 2013. Disponível em: <[https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa\\_201307\\_4.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201307_4.shtm)>. Acesso em: 29 ago. 2018

LATHOUD, J.A. **Estudos de Matéria Medica Homeopática**. 3. ed. São Paulo: Editora Organon, 2017. 1191 p. Tradução por Heloísa Helena de Macedo.

MONTEIRO, Cristiane Schüller et al. QUALIDADE NUTRICIONAL E ANTIOXIDANTE DO TOMATE “TIPO ITALIANO”. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 1, p.25-31, jan./mar. 2008.

PIGNATI, Wanderlei Antonio et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 22, n. 10, p.3281-3293, out. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320172210.17742017>.

RISSATO, Bruna Broti. **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**. 2017. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2017.

RISSATO, Bruna Broti et al. Homeopatia como método alternativo no controle de doenças em plantas. **Journal Of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 5, n.especial, p.92-105, 2016.

RISSATO, Bruna Broti et al. Atividade in vitro de medicamentos homeopáticos contra *Sclerotinia sclerotiorum*. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 3, p.320-323, jul./set. 2016.

SILVA, Daniel Fernandes da et al. Medicamento homeopático *Sulphur* no crescimento de fisális. **Cultivando O Saber**, Cascavel, v. 5, n. 1, p.158-167, 2012

TOLEDO, Márcia Vargas. **Fungitoxidade contra *Alternaria solani*, controle da pinta preta e efeito sobre o crescimento de tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill) por medicamentos homeopáticos**. 2009. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2009.

TOLEDO, Márcia Vargas. **Genótipo de Tomateiro Infectados por Patógenos e Tratados com Medicamentos Homeopáticos: Severidade de Doenças e Aspectos Fisiológicos**. 2014. 106 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2014.

TOLEDO, Márcia Vargas; STANGARLIN, José Renato; BONATO, Carlos Moacir. Controle da pinta preta e efeito sobre variáveis de crescimento em tomateiro por preparados homeopáticos. **Summa Phytopathologica**, [s.l.], v. 41, n. 2, p.126-132, jun. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-5405/1944>.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adubação orgânica 118, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 129, 131, 132, 133, 136, 137, 226, 227, 228, 230, 231, 236, 237

Adubo orgânico 70, 118, 119, 129, 137, 176, 230, 237

Agricultura orgânica 3, 151, 212, 214, 228

Agroecologia 2, 10, 11, 12, 14, 23, 26, 29, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 60, 70, 72, 105, 118, 124, 126, 139, 149, 158, 160, 173, 186, 189, 199, 210, 212, 229, 240, 241, 248, 249, 251

Alface americana 118, 121, 123, 124, 125, 239

Avicultura 17, 20, 150, 151, 156, 158, 159, 186, 189, 190, 191, 192, 194, 197, 198

Avicultura colonial 20, 150

### B

Bactérias diazotróficas 127, 212, 238

Bastão quântico 139, 141, 142, 143, 147

Bem-estar 26, 28, 29, 30, 38, 155, 157, 187

Bioativação do solo 60, 63, 64, 65, 66, 68, 126

Bokashi 60, 61, 65, 66, 69, 70, 71, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138

### C

Caixas alternativas 26

Cama de frango 126, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 138

Catalase 8, 173, 174, 175, 177, 179, 180, 182, 183

Comércio justo 43, 50

Comunicação 43, 195

Condutividade elétrica 199, 203, 205, 207, 208, 209, 240, 242, 244, 245, 246, 247, 248

Controle alternativo 1, 2, 69, 72, 109, 163, 177, 251

Controle biológico 69, 72, 73, 78, 79, 108, 114, 116, 117, 214

### D

Densidade 9, 62, 65, 73, 120, 199, 201, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 216, 229, 230, 233, 236, 240, 242, 244, 245, 246, 247, 248

Diversidade 44, 62, 63, 66, 67, 229, 230, 231, 232, 233, 235, 236

Dose 86, 93, 112, 124, 129, 212, 213, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 225, 226, 229, 230

### E

Educação sanitária 186, 190, 191, 193, 196

Esterco bovino 118, 120, 121, 123, 132, 210, 219, 248, 249

Estresse 26, 30, 55, 151, 180, 235

## F

Fitoalexina 8, 106, 109, 110, 111, 112

Fontes proteicas alternativas 14

Formulário 150, 152, 190, 192

## H

Hábitos de consumo 150, 152

Homeopatia 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 13, 142, 160, 162, 163, 166, 171, 172, 173, 175, 176, 179, 183

Hortaliças 119, 124, 171, 201, 208, 210, 237, 240, 241, 242, 244, 248

## I

Indução de resistência 1, 8, 11, 12, 72, 73, 75, 76, 117, 163, 168, 175, 182, 184

Informalidade 186, 188, 189, 190, 192, 195, 196

Isopor® 26, 27, 28, 31, 32

## L

Leite in natura 106, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 117

Levedura 106, 108, 109, 113, 115, 117

*Lycopodium clavatum* 160, 161, 162, 163, 170

## M

Macroporosidade 94, 199, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 240, 245, 247

Maracujá 173, 174, 176, 179, 181, 184

Matéria orgânica carbonizada 240

Microrganismos 4, 31, 33, 34, 36, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 73, 75, 108, 109, 114, 120, 128, 130, 133, 134, 193, 214, 230, 231, 233, 235, 236, 237

## N

Nanopartículas 51, 53, 54, 56, 57

Nanossistemas 51, 54, 55, 56

Nanotecnologia 51, 52, 53, 54, 56, 59

Nicho de mercado 150, 188

Nutrição animal 14

## P

*Phaseolus vulgaris* 12, 96, 104, 126, 127, 136, 137, 148, 172, 184

Porosidade total 199, 203, 204, 205, 206, 208, 209, 240, 242, 244, 245, 247, 248

Promoção de crescimento vegetal 212

Proteção de cultivos 51, 53

## R

Resíduo orgânico 230

Resíduos orgânicos 71, 85, 210, 225, 234, 239, 240, 249

Rizobactérias 72, 73, 79

## S

Sanidade avícola 186, 188, 190, 197

Sericicultura 14, 15, 16, 18, 23, 24

Sistema alimentar 43

*Solanum lycopersicum* 7, 148, 160, 161

Soluções ultradiluídas 1, 12, 170

*Sorghum bicolor* 139, 140

Sulphur 4, 5, 6, 7, 8, 11, 160, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 175

Supressão de doenças 60, 64

## T

Testes de germinação 139, 143

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**