



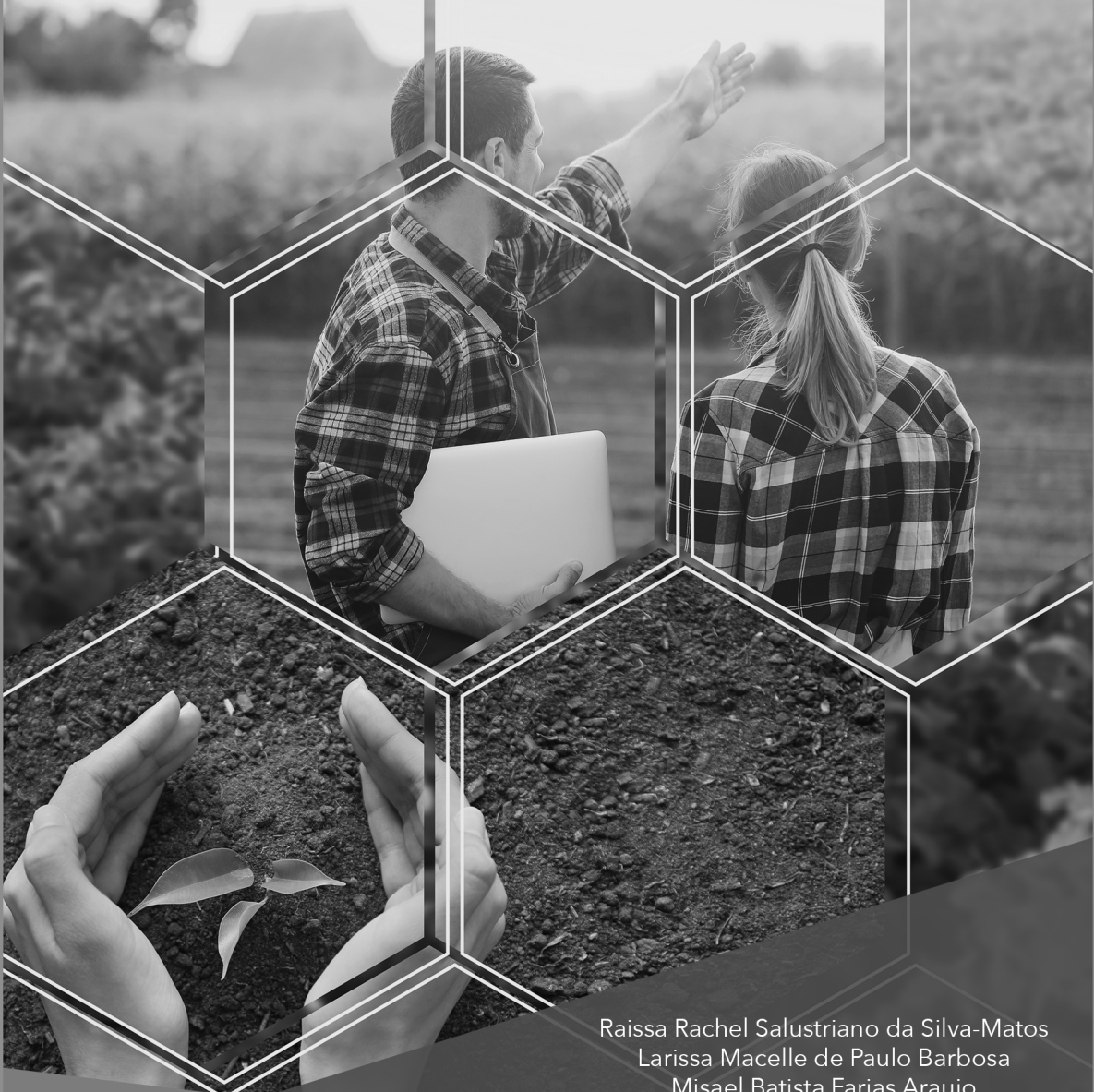
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Larissa Macelle de Paulo Barbosa
Misael Batista Farias Araujo
(Organizadores)

Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

3

Atena
Editora

Ano 2020



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Larissa Macelle de Paulo Barbosa
Misael Batista Farias Araujo
(Organizadores)

Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

3

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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 Alfnas

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
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
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
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

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

Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia

Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais

Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos

Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo

Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas

Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliã Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Larissa Macelle de Paulo Barbosa
Misael Batista Farias Araujo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R436 Resultados econômicos e de sustentabilidade nos sistemas nas ciências agrárias 3 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Larissa Macelle de Paulo Barbosa, Misael Batista Farias Araujo. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-676-8

DOI 10.22533/at.ed.768201112

1. Ciências Agrárias. 2. Sustentabilidade. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Barbosa, Larissa Macelle de Paulo (Organizadora). III. Araujo, Misael Batista Farias (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos.

APRESENTAÇÃO

Com o passar dos anos, a busca e a necessidade por recursos naturais se tornaram frequentes na vida do homem, surgindo como estratégia para o suprimento e melhoria de vida. Neste cenário, o equilíbrio entre as atividades agrícolas e o meio ambiente é um dos fatores imprescindíveis para conservação da natureza, o dinamismo na cadeia produtiva e conseqüentemente o desenvolvimento econômico.

Nesta perspectiva, prezados leitores, estes seguintes livros, constituem uma série de estudos experimentais e balanços bibliográficos direcionados ao setor agrário, apresentando técnicas para uso e manejo do solo, da água e de plantas, no que compete a adubação, fitossanidade, melhoramento genético, segurança de alimentos, beneficiamento de produtos agroindustriais, de forma estritamente relacionada com a sustentabilidade, visando atenuar os impactos no meio ambiente.

Finalmente, espera-se que o conteúdo desta obra seja um subsídio para a pesquisa acadêmica, respostas para o pequeno e grande produtor, sugestões tecnológicas e inovadoras para as empresas e indústrias, somando para o progresso do país.

Uma ótima leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Larissa Macelle de Paulo Barbosa

Misael Batista Farias Araujo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

SEGURANÇA E CONFIABILIDADE DO CONSUMIDOR EM RELAÇÃO AOS ALIMENTOS ORGÂNICOS

Maura Gabriela da Silva Brochado

Kassio Ferreira Mendes

DOI 10.22533/at.ed.7682011121

CAPÍTULO 2..... 16

CAPACITAÇÃO DE PRODUTORES DE ALIMENTOS DE ASSENTAMENTOS RURAIS DO ESTADO DE GOIÁS

Marcelo Felipe da Costa Mendes

Rhinery Beatriz Rocha Borges

Allana Alves de Azevedo

Alessandra Rodrigues Barbosa

Vanessa Bezerra Lima

Miriam Fontes Araujo Silveira

Adriana Régia Marques de Souza

DOI 10.22533/at.ed.7682011122

CAPÍTULO 3..... 24

ANÁLISE SENSORIAL DE MOUSSE DE ARATICUM-DO-BREJO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES

Paula Fernanda Alves Ferreira

Thaynara dos Reis Frazão

Wyayran Fernando Sousa Santos

Luana Correa Silva

Fernando José Pereira Ferreira

José Ribamar Gusmão Araújo

DOI 10.22533/at.ed.7682011123

CAPÍTULO 4..... 32

OCORRÊNCIA DE FUNGOS ANEMÓFILOS FILAMENTOSOS EM GRANJA EXPERIMENTAL DE MANAUS, AMAZONAS

Kelven Wladie dos Santos Almeida Coelho

Pedro de Queiroz Costa Neto

Mozanil Correia Pantoja

Leandro de Carvalho Maquiné

Brenda de Meireles Lima

Lourdes Mylla Rocha Perdigão

DOI 10.22533/at.ed.7682011124

CAPÍTULO 5..... 40

PREFERÊNCIA DE CAPRINOS EM DIETAS VOLUMOSAS

Lucineia dos Santos Soares

Herymá Giovane de Oliveira Silva

Weiber da Costa Gonçalves

Gleidson Pereira Silva
Gleyse Santos Reis
Iuri Dourado dos Santos
Luan Vagner Barbosa de Brito
Luciano Oliveira Ribas
Maria Dometília de Oliveira
Ted Possidônio dos Santos
Virgínia Patrícia dos Santos Soares

DOI 10.22533/at.ed.7682011125

CAPÍTULO 6..... 44

CAMINHANDO PELA PEGADA DE QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE

Dario Hirigoyen

DOI 10.22533/at.ed.7682011126

CAPÍTULO 7..... 54

IMPACTOS NA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA ATIVIDADE LEITEIRA UTILIZANDO DIFERENTES INDICADORES PARA DESPESA DA OBSOLESCÊNCIA DOS ATIVOS IMOBILIZADOS

Fernando Luis Hillebrand

Marco Ivan Rodrigues Sampaio

DOI 10.22533/at.ed.7682011127

CAPÍTULO 8..... 61

FATORES QUE INFLUENCIAM A TAXA DE PREENHEZ DE VACAS SUBMETIDAS A IATF

Mayara Silvestri

Gabriel Vinicius Bet Flores

Carla Fredrichsen Moya

DOI 10.22533/at.ed.7682011128

CAPÍTULO 9..... 74

INFECÇÃO UTERINA EM VACA JERSEY: RELATO DE EXPERIÊNCIA EXTENSIONISTA

Rafaeli Fagá Daniel

Igor Gabriel Modesto Dalgallo

Gabriel Vinicius Bet Flores

Helcya Mime Ishiy Hulse

Carla Fredrichsen Moya

DOI 10.22533/at.ed.7682011129

CAPÍTULO 10..... 82

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS EM UM SISTEMA SILVIPASTORIL DE *PINUS ELLIOTTI*

Maiara do Nascimento da Ponte

Cleusa Adriane Menegassi Bianchi

Emerson André Pereira

Osório Antonio Lucchese

Tagliane Eloise Walker
Brenda Jacoboski Hampel
Cilene Fátima de Jesus Ávila
Daniela Regina Kommers
Cristhian Batista de Almeida
Thayná de Souza Martins
Leonardo Dallabrida Mori
Carolina dos Santos Cargnelutti
DOI 10.22533/at.ed.76820111210

CAPÍTULO 11 98

ECHOVIVARIUM, UM ESPAÇO DE CULTIVO PARA DAR VIDA À SUA CASA

Sofia Isidora Vera Castro
Andrés Matías Amaya Zúñiga
Daniela Paz Castillo Caro
Ricardo Andrés Orellana Medina
Bárbara Esperanza Padilla Jara

DOI 10.22533/at.ed.76820111211

CAPÍTULO 12 109

CURVA DE ABSORÇÃO DE ÁGUA POR SEMENTES DE *Magonia pubescens* EM TRÊS TEMPERATURAS

Cárita Rodrigues de Aquino Arantes
Anne Caroline Dallabrida Avelino
Dryelle Sifuentes Pallaoro
Amanda Ribeiro Correa
Ana Mayra Pereira da Silva
Mônica Franco Nunes
Ludmila Porto Piton
Elisangela Clarete Camili

DOI 10.22533/at.ed.76820111212

CAPÍTULO 13 118

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MELANCIA (*CITRULLUS LANATUS* THUNB.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÂNICOS

Cleildes Ferreira Araujo
Lucas Oliveira Reis
Damião Bonfim Mendes
Jadson Patrick Santana de Moraes
Pedro Igor Pereira da Silva
Timóteo Silva dos Santos Nunes
Pedro Alves Ferreira Filho
Bruno Augusto de Souza Almeida
Biank Amorim Rodrigues
Deise Suelli dos Santos Araújo
Laíres Sales Reis
Elayra Larissa de Almeida Alves Feitoza

DOI 10.22533/at.ed.76820111213

CAPÍTULO 14.....	125
A CULTURA DO RABANETE E A IMPORTÂNCIA DA IRRIGAÇÃO: UMA REVISÃO	
Analya Roberta Fernandes Oliveira	
Brenda Ellen Lima Rodrigues	
Klara Cunha de Meneses	
Ruslene dos Santos Souza	
Maryzélia Furtado de Farias	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.76820111214	
CAPÍTULO 15.....	137
DESEMPENHO AGRONÔMICO DO RABANETE EM CULTIVO SEMI-HIDROPÔNICO COM DIFERENTES SUBSTRATOS	
Augusto Antonio Londero	
Renan Gustavo Beranrdi	
Valberto Müller	
DOI 10.22533/at.ed.76820111215	
CAPÍTULO 16.....	144
SENSIBILIDADE <i>IN VITRO</i> E <i>IN VIVO</i> DE ISOLADOS DE <i>ALTERNARIA SOLANI</i> A FUNGICIDAS	
Jessica Caroline Miri	
Janaina Marek	
DOI 10.22533/at.ed.76820111216	
CAPÍTULO 17.....	164
IMPACTOS NEGATIVOS DOS PESTICIDAS NAS COMUNIDADES DE ABELHAS	
Maiara Pinheiro da Silva Borges	
Maura Gabriela da Silva Brochado	
Kassio Ferreira Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.76820111217	
CAPÍTULO 18.....	180
CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FOLHAS DE <i>Pereskia aculeata</i> (ORA-PRO-NÓBIS) EM DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS	
Bruna Silva Gomes Pereira	
Marcos José de Oliveira Fonseca	
Regina Celi Cavestré Coneglian	
DOI 10.22533/at.ed.76820111218	
SOBRE OS ORGANIZADORES	191
ÍNDICE REMISSÍVO	192

SENSIBILIDADE *IN VITRO* E *IN VIVO* DE ISOLADOS DE *ALTERNARIA SOLANI* A FUNGICIDAS

Data de aceite: 01/12/2020

Data de submissão: 04/09/2020

Jessica Caroline Miri

Universidade Estadual do Centro-Oeste
(Unicentro)
Guarapuava, Paraná, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-2955-0706>

Janaina Marek

Universidade Estadual do Centro-Oeste
(Unicentro-PPGA)
Guarapuava, Paraná, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-9770-1123>

RESUMO: O fungo *Alternaria solani*, agente causal da pinta preta, apresenta alto potencial destrutivo, incidindo sobre folhas, hastes, pecíolos e frutos do tomateiro, causando grandes prejuízos econômicos em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, com maior tendência de ocorrência em folhas mais velhas. A severa destruição foliar afeta a produtividade, tamanho e número de frutos. Por isso, o presente estudo teve por objetivo avaliar a sensibilidade *in vitro* e *in vivo* de nove isolados de *A. solani* a diferentes fungicidas comumente utilizados em cultivo de tomate no Brasil. Os tratamentos utilizados foram: Metiram (1,100 g L⁻¹) + Piraclostrobina (0,100 g L⁻¹); Boscalida (0,075 g L⁻¹); Boscalida (0,100 g L⁻¹) + Cresoxim-metílico (0,050 g L⁻¹); Piraclostrobina (0,100 g L⁻¹); Fluxapiroxade (0,058 g L⁻¹) + Piraclostrobina (0,116 g L⁻¹); Mancozebe (2,250 g L⁻¹) e o controle. Os bioensaios *in vitro*

e *in vivo* avaliaram nove isolados: ASI01, ASI02, ASI03, ASI04, ASI05, ASI06, ASI07, ASI08 e ASI09 provenientes de diferentes regiões. A mistura de Fluxapiroxade+Piraclostrobina foi o tratamento que proporcionou as maiores reduções do ICM (bioensaios *in vitro*), da severidade e AACPDs (bioensaios *in vivo*) dos nove isolados de *A. Solani*. No entanto, os demais fungicidas testados também apresentaram eficiente controle da doença tanto *in vitro* como *in vivo*. Os resultados também evidenciaram que há diferença na sensibilidade de alguns produtos para diferentes isolados de uma mesma região, bem como de regiões diferentes, indicando a importância deste tipo de estudo, para definir as melhores práticas de manejo e posicionamento de produtos. Uma vez que os inóculos avaliados são provenientes de diferentes regiões produtoras, é de grande importância verificar a eficiência dos fungicidas e quais são os ingredientes ativos mais recomendados para cada local.

PALAVRAS-CHAVE: Carboxamidas, Estrobilurinas, Pinta preta, *Solanum lycopersicum* L., Tomateiro.

IN VITRO AND *IN VIVO* SENSITIVITY OF *ALTERNARIA SOLANI* ISOLATES TO FUNGICIDES

ABSTRACT: The fungus *Alternaria solani*, the causal agent of the black spot, has a high destructive potential, affecting leaves, stems, petioles and tomato fruits, causing great economic damage at any stage of development of the plant, with a greater tendency to occur in older leaves. Severe leaf destruction affects yield, size and number of fruits. For this reason, this

study aimed to evaluate the *in vitro* and *in vivo* sensitivity of nine isolates of *A. solani* to different fungicides commonly used in tomato cultivation in Brazil. The treatments used were: Metiram (1.100 g L⁻¹) + Pyraclostrobin (0.100 g L⁻¹); Boscalide (0.075 g L⁻¹); Boscalide (0.100 g L⁻¹) + Cresoxim-methyl (0.050 g L⁻¹); Pyraclostrobin (0.100 g L⁻¹); Fluxapyroxade (0.058 g L⁻¹) + Pyraclostrobin (0.116 g L⁻¹); Mancozebe (2.250 g L⁻¹) and the control. The *in vitro* and *in vivo* bioassays evaluated nine isolates: ASI01, ASI02, ASI03, ASI04, ASI05, ASI06, ASI07, ASI08 and ASI09 from different regions. The mixture of Fluxapyroxade + Pyraclostrobin was the treatment that provided the biggest reductions in ICM (*in vitro* bioassays), in severity and AACPDs (*in vivo* bioassays) of the nine isolates of *A. Solani*. However, the other tested fungicides also showed efficient disease control both *in vitro* and *in vivo*. The results also showed that there is a difference in the sensitivity of some products to different isolates from the same region, as well as from different regions, indicating the importance of this type of study, to define the best practices for handling and positioning products. Since the inoculum evaluated come from different producing regions, it is of great importance to check the efficiency of the fungicides and which are the most recommended active ingredients for each location.

KEYWORDS: Carboxamides, Strobilurins, Black spot, *Solanum lycopersicum* L., Tomato.

INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) pertencente à família Solanaceae, se destaca como o fruto mais cultivado entre os vegetais e frutos solanáceos. Possui adaptabilidade em relação a diferentes habitats e seu alto valor nutritivo fez este fruto mais popular nos últimos anos. O cultivo de tomate representa 14% da produção total de frutas e vegetais em todo o mundo, com produção anual mundial de 161 milhões de toneladas, em 4,7 milhões de hectares cultivados, liderada pela China (59 milhões) e o Brasil ocupando a nona posição (3,5 milhões) (FAO 2017). De acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira, o tomate é consumido diariamente porque contém boa fonte de antioxidantes e também possui uma fonte equilibrada de vitaminas A, C e E, necessárias para as atividades metabólicas importantes para a saúde humana (BRASIL, 2014).

Apesar de toda a expansão tecnológica do agronegócio a produção de alimentos sempre enfrentará o potencial destrutivo de pragas e doenças. No cultivo de tomates, o fungo *Alternaria solani*, agente causal da pinta preta, é um dos patógenos mais agressivos, pois é responsável pela podridão foliar, do caule e dos frutos. A doença afeta todas as partes da planta e causa grande redução na quantidade e na qualidade da produção (MAREK et al., 2018).

Os métodos de controle desta doença incluem diferentes estratégias de prevenção, no entanto o controle químico permanece como o mais utilizado, uma vez que os agricultores em busca de rendimento elevado impulsionam o melhoramento

genético a desenvolver novas cultivares que acabam sendo mais suscetíveis à doença, e com isso a aplicação de fungicidas é o método mais rápido e eficaz de controle. A aplicação de fungicidas é frequente por se tratar de produtos químicos que protegem a planta contra o ataque do patógeno, podendo apresentar ação protetora ou sistêmica (REIS et al., 2007; FREITAS FILHO et al., 2008).

Entre os fungicidas registrados para o controle da pinta preta em tomateiro, encontram-se os pertencentes aos grupos químicos das estrobilurinas e carboxamidas, que apresentam ação sistêmica. Fungicidas do grupo das estrobilurinas, como a piraclostrobina e o cresoxim-metílico, atuam na inibição da respiração mitocondrial, que bloqueia a transferência de elétrons entre o citocromo b e o citocromo c1, interferindo na produção de ATP e na síntese de energia do patógeno (KANUNGO; JOSHI, 2014; MATOS et al., 2016). Pertencente ao grupo químico das carboxamidas, os fungicidas fluxapiraxade e boscalida, têm-se mostrado como novas alternativas para o manejo da pinta preta na cultura do tomateiro. Estas princípios ativos têm ação preventiva e curativa, atuando na germinação de esporos, alongamento do tubo germinativo, crescimento micelial e esporulação de uma ampla variedade de fungos (EFSA, 2015).

Entretanto, estas substâncias, além da ação fungitóxica, também proporcionam efeitos fisiológicos positivos nas plantas, como a chamada indução de resistência que pode ativar respostas de defesa em plantas de tomateiro, além de aumentarem a produtividade e qualidade dos frutos (MAREK, 2018). Mas é importante ressaltar que estes 'efeitos positivos extras' da aplicação dos fungicidas não podem ser justificativa para o uso dos mesmos.

De acordo com Sadana e Didwania (2015) a aplicação correta visa minimizar o uso de produtos químicos para o controle da doença. Uma vez que o uso de fungicidas de forma prolongada e descontrolada tem desencadeado uma série de problemas na agricultura em geral, são vários os casos de cepas de patógenos resistentes aos modos de ação de muitos princípios ativos, além da crescente detecção de resíduos nos frutos, colocando em risco a saúde do consumidor. De acordo com Cardoso (2010), isolados de *Alternaria* spp. podem apresentar diferenças com relação a agressividade nas culturas da batata e do tomate, sendo que, em diferentes regiões do Brasil, produtores tem relatado maiores perdas de produtividade em função das epidemias.

A ocorrência de epidemias e a agressividade do inóculo podem estar associados com a diferença de sensibilidade à fungicidas e com a maior gama de hospedeiros de novas espécies, pois as espécies do gênero *Alternaria* são cosmopolitas e podem sobreviver como saprófitas, bem como fracos parasitas (MAMGAIN et al., 2013). Por isso, a realização de estudos que avaliam a sensibilidade de fungos à fungicidas são importantes, organizadas de forma sistemática e

anual nas principais regiões produtoras. Pois esses dados, quando apresentados em conjunto com um acompanhamento histórico do uso de fungicidas na região, poderão auxiliar na determinação do manejo da espécie predominante, além de identificar tendências de perda de sensibilidade e dar suporte nas recomendações de manejo do uso de fungicidas em uma determinada localidade.

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo avaliar a sensibilidade *in vitro* e *in vivo* de nove isolados de *A. solani* a diferentes fungicidas comumente utilizados em cultivo de tomate no Brasil.

ALTERNARIA SOLANI (PINTA PRETA OU MANCHA DE ALTERNARIA)

O agente causal da pinta preta em tomateiro, a *Alternaria solani* (Ellis; Martin) L.R. Jones; Grout, pertence ao grupo dos fungos da classe Deuteromycetes, ordem Moniliales e Família Dematiaceae, foi descrito pela primeira vez em folhas de beterraba em New Jersey e a sua patogenicidade foi estabelecida por volta de 1896, sendo alvo de estudo até os dias atuais (VALE et al., 2000).

O fungo apresenta micélio septado e ramificado e seus esporos pigmentados multicelulares são produzidos em cadeias ou em formas de ramificação. Os esporos são mais largos perto da base e diminuem gradualmente para um bico alongado (Figura 1A). Os conidióforos possuem 12-20 x 120-296 µm, são simples, septados, longos, sub-hialinos a escuros com conídios terminais. Quando maduros, os conídios são escuros, clavados, multicelulares, com septos longitudinais, transversais e tamanhos variados (70-90 x 12-20 µm) (VALE et al., 2000; KUROZAWA; PAVAN, 2005).

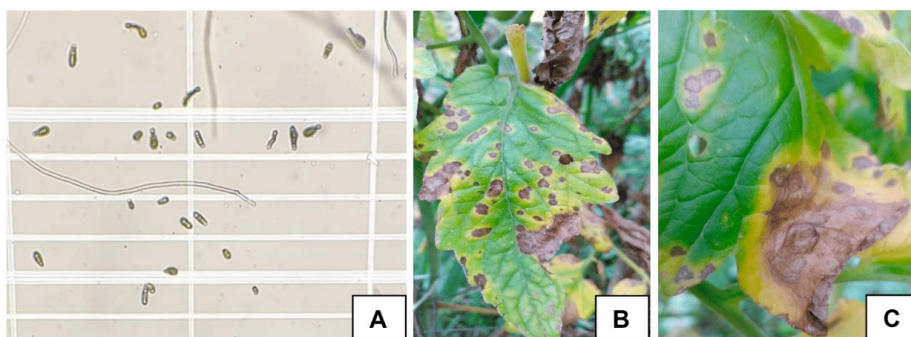


Figura 1. Conídios de *Altenaria solani* (A), sintomas de pinta preta (*A. solani*) em tomateiro (B) e lesões características da doença: anéis concêntricos e halo amarelado.

Fonte: as autoras.

A germinação dos conídios ocorre em ampla faixa de temperatura (6-32 °C), mas é favorecida em temperaturas entre 28 a 30°C, com presença de água livre na folha ou umidade relativa do ar superior a 90% (FILGUEIRA, 2005; SALUSTIANO et al., 2006). Desta forma, havendo umidade e calor suficiente, o fungo penetra diretamente através da cutícula ou via estômatos. As lesões tornam-se visíveis sob condições favoráveis entre 48 e 120 horas após a inoculação (KUROZAWA; PAVAN, 2005).

Os sintomas iniciais da doença são observados nas folhas mais velhas próximas ao solo pela presença de manchas pequenas de cor marrom-escura a preta, com bordos bem definidos de formato circular (Figura 1B). O fungo morfológicamente produz uma série de anéis concêntricos ao redor do local inicial de ataque. A medida que a lesão cresce, formam-se anéis concêntricos com halo amarelado, bastante característicos desta doença, que dá um efeito de 'local alvo' (Figura 1C), as lesões aumentam rapidamente de tamanho, acima de 6 mm e, em número, com a destruição total das folhas pelo coalescimento das lesões (FREITAS FILHO et al., 2008). Na ausência de controle há severa destruição da área foliar, podendo causar danos nos caules e frutos. Nos frutos os sintomas característicos são podridão deprimida circular próxima ao pedúnculo, coberta por mofo preto (ALVARENGA, 2013).

Nas condições ideais, a germinação ocorre em menos de duas horas, e conforme avaliações realizadas por Paula e Oliveira (2003), notou-se que a partir da quarta semana após o transplante ocorreu a maior incidência de pinta preta, tanto em tomateiros em sistema rasteiro como no tutorado, acentuando-se gradativamente em algumas cultivares. No entanto, segundo Tõfoli e Domingues (2005) o aumento de suscetibilidade à pinta preta está associado aos tecidos maduros, sendo mais frequente durante a fase de frutificação.

Condições ideais para a ocorrência de epidemias severas também foram observadas por Salustiano et al. (2006) na região de Viçosa, onde observaram que nas épocas de plantio, em que predomina temperaturas entre 20 e 30°C, com presença de molhamento foliar e/ou maior incidência de chuvas, favorece consideravelmente a ocorrência da pinta preta. Entretanto, em épocas de temperaturas amenas ($\leq 20^\circ\text{C}$), os mesmos autores relataram que, mesmo na presença de molhamento foliar, a curva de progresso da doença se desenvolveu lentamente, com severidades de 20 a 30% ocorrendo somente ao final do ciclo da cultura, quando a produção já havia atingido seu máximo.

O fungo é disseminado facilmente pelo vento e pode sobreviver entre um cultivo e outro, em restos de culturas infectadas, podendo ainda sobreviver em equipamentos agrícolas, estacas e caixas usadas para o transporte de frutos. Além do tomateiro, o fungo *A. solani* afeta outras culturas da família das solanáceas como

batata, berinjela, pimentão e jiló. A incidência da pinta preta é mais comum em cultivos de tomateiro a céu aberto (VALE et al., 2000; KUROZAWA; PAVAN, 2005; ALVARENGA, 2013).

Muitas espécies patogênicas do gênero *Alternaria* são produtoras de toxinas prolíficas, que facilitam a sua vida necrotrófica. Estes patógenos necessitam ceifar as células hospedeiras antes da colonização e, portanto, são as toxinas secretadas que facilitam a morte da célula causando danos ao tecido, resultando em necrose da área lesionada (LAWRENCE et al., 2008).

Os fungos fitopatogênicos são capazes de produzir grande número de enzimas hidrolíticas extracelulares, as quais vêm sendo estudadas em *A. solani*, sendo que alguns autores já detectaram atividades aminolíticas, pectinolíticas e celulolíticas. Resultados obtidos a partir das atividades aminolítica e pectinolítica de 45 isolados de *A. solani*, provenientes de diferentes hospedeiros, revelaram possível envolvimento na patogênese. As diferenças nestas atividades enzimáticas extracelulares contribuíram para diagnosticar a especificidade de hospedeiro (MARCHI et al., 2006).

Este perfil enzimático é inter ou intra especificamente variável (MAHMOUD; OMAR, 1994), colaborando para a diferenciação de espécies ou de isolados dentro de uma mesma espécie. Durante a infecção, segundo Agrios (2004), as enzimas extracelulares parecem favorecer a penetração, colonização, bem como a obtenção de nutrientes e/ou contribuir nas reações de defesa da planta.

Devido à forte agressividade com que se desenvolve, a pinta preta provoca perdas diretas por infectar os frutos e indiretas pela redução do vigor da planta, reduzindo o crescimento devido ao decréscimo da fotossíntese, pelos danos a área fotossinteticamente ativa, além da ocorrência da desfolha em estágios mais avançados da doença (ALVARENGA, 2013).

SENSIBILIDADE *IN VITRO* E *IN VIVO* DE ISOLADOS DE *A. SOLANI*: CARACTERIZAÇÃO DOS FUNGICIDAS AVALIADOS

Metiram + Piraclostrobina

Como fonte de metiram + piraclostrobina utilizou-se o fungicida Cabrio®Top contendo 550g kg⁻¹ do princípio ativo metiram e 50g kg⁻¹ do princípio ativo piraclostrobina, fabricado pela BASF S.A.

- Nome químico: Zinc ammoniate ethylenebis(dithiocarbamate)- poly(ethylenethiuram disulfide) (metiram) e MethylN-{2-[1-(4-chlorophenyl)-1H-pyrazol-3-yloxymethyl]phenyl} (Nmethoxy) carbamate (piraclostrobina);

- Fórmula molecular: $(C_{16}H_{33}N_{11}S_{16}Zn_3) \times (\text{metiram})$ e $C_{19}H_{18}ClN_3O_4$ (piraclostrobina);
- Classe: Fungicida sistêmico do grupo químico alquilenobis (ditiocarbamato)(Metiram) e estrobilurina (Piraclostrobina);
- Tipo de formulação: Granulado Dispersível (WG).

Boscalida

Como fonte de boscalida utilizou-se o fungicida Cantus® contendo $500g\ kg^{-1}$ de princípio ativo, fabricado pela BASF S.A.

- Nome químico: 2-chloro-N-(4'-chlorobiphenyl-2-yl) nicotinamide;
- Fórmula molecular: $C_{18}H_{12}Cl_2N_2O$;
- Classe: Fungicida sistêmico do grupo químico carboxamida (anilida);
- Tipo de formulação: Granulado Dispersível (WG).

Boscalida + Cresoxim-metílico

Como fonte de boscalida + cresoxim-metílico utilizou-se o fungicida Collis® contendo $200g\ L^{-1}$ de princípio ativo boscalida e $100g\ L^{-1}$ de princípio ativo cresoxim-metílico, fabricado pela BASF S.A.

- Nome químico: 2-chloro-N-(4'-chlorobiphenyl-2-yl) nicotinamide (Boscalida) e methyl(E)- 2-methoxyimino[2-(o-tolylloxymethyl) phenyl]acetate (Cresoxim-metílico);
- Fórmula molecular: $C_{18}H_{12}Cl_2N_2O$ (Boscalida) e $C_{18}H_{19}NO_4$ (Cresoxim-metílico);
- Classe: Fungicida sistêmico do grupo químico carboxamida (anilida) (Boscalida) e estrobilurina (Cresoxim-metlico);
- Tipo de formulação: Suspensão Concentrada (SC).

Piraclostrobina

Como fonte de piraclostrobina utilizou-se o fungicida Comet® contendo $250g\ L^{-1}$ de princípio ativo, fabricado pela BASF S.A.

- Nome químico: Methyl N-{2-[1-(4-chlorophenyl) -1H-pyrazol-3- yloxy-methyl]phenyl} (Nmethoxy)carbamate;
- Fórmula molecular: $C_{19}H_{18}ClN_3O_4$;
- Classe: Fungicida sistêmico do grupo químico das estrobilurinas;
- Tipo de formulação: Concentrado Emulsionável – EC.

Fluxapiroxade + Piraclostrobina

Como fonte de fluxapiroxade + piraclostrobina utilizou-se o fungicida Orkestra®SC contendo 167g L⁻¹ do princípio ativo fluxapiroxade e 333g L⁻¹ do princípio ativo piraclostrobina, fabricado pela BASF S.A.

- Nome químico: 3-(difluoromethyl)-1-methyl-N-(3',4',5'-trifluorobiphenyl-2-yl)pyrazole-4-carboxamide (fluxapiroxade) e MethylN-{2-[1-(4-chlorophenyl)-1H-pyrazol-3-yloxymethyl]phenyl} (Nmethoxy)carbamate (piraclostrobina);
- Fórmula molecular: C18H12F5N3O (fluxapiroxade) e C19H18ClN3O4 (piraclostrobina);
- Classe: Fungicida de ação protetora e sistêmica, dos grupos químicos estrobilurina (Piraclostrobina) e carboxamida (Fluxapiroxade);
- Tipo de formulação: Suspensão Concentrada (SC).

Mancozebe

Como fonte de mancozebe utilizou-se o fungicida Manzate® contendo 750g kg⁻¹ do princípio ativo mancozebe, fabricado pela UPL.

- Nome químico: Manganese ethylenebis(dithiocarbamate) (polymeric) complex with zinc salt;
- Fórmula molecular: (C4H6N2S4Mn)_x (Zn)_y;
- Classe: Fungicida protetor do grupo químico alquilenobis (ditiocarbamato);
- Tipo de formulação: Granulado Dispersível (WG).

INIBIÇÃO MICELIAL *IN VITRO* DE ISOLADOS DE *ALTERNARIA SOLANI* POR FUNGICIDAS

Para avaliar a sensibilidade *in vitro* de isolados de *A. solani*, primeiramente foi realizado o isolamento a partir de folhas e haste com sintomas típicos da doença, coletadas em diferentes regiões produtoras, como descrito na Tabela 1. Os diferentes isolados foram cultivados em placas de Petri contendo meio BDA (batata-dextrose-água), por 10 dias no escuro em câmaras BOD a 25°C. O bioensaio foi realizado por meio da técnica de homogeneização de fungicida em meio de cultura BDA e vertido em placas de Petri. Discos de 0,5 cm de diâmetro dos isolados ASI01, ASI02, ASI03, ASI04, ASI05, ASI06, ASI07, ASI08 e ASI09 foram retirados dos bordos de colônias com dez dias de idade e transferidos para o centro das placas de Petri (nove cm de diâmetro) contendo BDA + fungicidas. Os fungicidas foram testados visando o

controle de *A. solani* na cultura do tomate, nas concentrações recomendadas pelo fabricante (dose de campo). As placas foram então incubadas em câmaras BOD à temperatura de $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas, durante dez dias.

O efeito na inibição micelial dos tratamentos foi determinada a partir da avaliação do crescimento micelial, realizada diariamente por meio de medições do raio micelial (mm) da colônia, com auxílio de paquímetro digital. Os dados foram transformados em porcentagens de inibição do crescimento micelial em relação à testemunha (controle). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 10 repetições, sendo o experimento realizado em duplicata. As médias foram analisadas estatisticamente pela análise da variância e comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando-se o Ambiente R (R Development Core Team, 2016).

De acordo com a Tabela 1, os diferentes fungicidas avaliados no controle dos nove isolados de *A. solani* apresentaram comportamento diferenciado quanto a inibição do crescimento micelial (ICM). Houve interação significativa ($p \leq 0,05$) para isolado*fungicida, apresentando grande variação para os diferentes fungicidas testados. Para o fungicida com a mistura dos ingredientes ativos fluxapirroxade mais piraclostrobina, os valores de ICM entre os nove isolados variou de 98,2% a 100,0%, não apresentando diferença significativa de controle entre os nove isolados avaliados, se destacando como o melhor controle *in vitro*.

O isolado ASI01, proveniente do município de Paula Freitas/PR apresentou melhores resultados para as misturas de Metiran+Piraclostrobina e Fluxapirroxade+Piraclostrobina, com valores de ICM de 98,7% e 100,0%, respectivamente. O mesmo resultado foi observado para o isolado ASI02 proveniente do município de Paulo Frontin/PR, no qual os valores de ICM foram de 99,0% para Metiran+Piraclostrobina e 98,7% para Fluxapirroxade+ Piraclostrobina.

O isolado ASI03, proveniente do município de Guarapuava/PR, apresentou melhores resultados para o fungicida Boscalida e para a mistura de Fluxapirroxade+Piraclostrobina. Já os fungicidas Boscalida, Piraclostrobina e a mistura de Fluxapirroxade+Piraclostrobina foram os melhores tratamentos para reduzir o ICM do isolado ASI04 (Guarapuava/PR). O terceiro isolado proveniente do município de Guarapuava/PR (ASI05) apresentou os melhores resultados de ICM para os fungicidas Mancozeb e para a mistura de Fluxapirroxade+Piraclostrobina.

O isolado ASI03 apresentou o menor valor de ICM para a mistura de Metiran+Piraclostrobina (79,1%), enquanto que o isolado ASI04 apresentou os menores valores de ICM para o fungicida Mancozeb (78,1%) e para a mistura de Metiran+ Piraclostrobina (78,0%). Já o isolado ASI05 apresentou o menor valor de ICM para a mistura de Metiran+Piraclostrobina (78,5%) e para o fungicida Boscalida (76,0). Estes resultados mostram uma variabilidade dos isolados provenientes da

mesma região geográfica aos fungicidas avaliados, em especial ao Mancozeb e Boscalida. Também nota-se que para os três isolados, de maneira geral, o melhor controle de ICM foi observado para o tratamento Fluxapiraxade+Piraclostrobina (Tabela 1).

Isolados	Ingrediente ativo						CV (%)
	Metiram (1,100 g L ⁻¹) + Piraclostrobina (0,100 g L ⁻¹)	Boscalida (0,075g L ⁻¹)	Boscalida (0,100 g L ⁻¹) + Cresoxim-metílico (0,050 g L ⁻¹)	Piraclostrobina (0,100 g L ⁻¹)	Fluxapiraxade (0,058 g L ⁻¹) + Piraclostrobina (0,116 g L ⁻¹)	Mancozebe (2,250 g L ⁻¹)	
ASI01¹ Folha ² Setembro/2016 ³ (Paula Freitas/ PR) ⁴	98,7aA	95,1bBC	91,7cBC	94,8bA	100,0aA	93,5bcA	3,3
ASI02 Folha Março/2016 (Paulo Frontin/ PR)	99,1aA	94,8bC	93,5bAB	94,4bA	98,7aA	92,4bA	3,0
ASI03 Folha Março/2014 (Guarapuava/ PR)	79,1cD	98,4aA	91,2bBC	94,4bA	99,1aA	93,9bA	7,4
ASI04 Folha Janeiro/2015 (Guarapuava/ PR)	78,0cD	97,9aAB	90,6bBD	94,6aA	98,2aA	98,1cB	9,8
ASI05 Caule Fevereiro/2015 (Guarapuava/ PR)	78,5dD	76,0dB	90,8cBC	93,9bcA	98,9aA	95,7abA	10,0
ASI06 Folha Setembro/2016 (Dois Vizinhos/ PR)	94,4bB	97,9aAB	90,1cCD	94,2bA	99,1aA	92,6bcA	3,6
ASI07 Folha Agosto/2016 (Itaberá/SP)	89,2cC	96,4bAC	96,2dA	94,1bcA	99,1aA	95,3bA	3,7
ASI08 Folha Agosto/2016 (Capão Bonito/ SP)	91,9cBC	96,6bAC	85,9dE	94,4bcA	99,3aA	94,8bA	4,7

ASI09Folha
Agosto/2016
(Itapeva/SP)

91,2bBC

93,7bC

87,5cDE

93,1bA

99,4aA

93,9bA

4,1

CV (%)

9,2

7,2

3,5

1,5

1,0

6,0

¹ Código referente a coleção de origem; ² Órgão vegetal de onde foi isolado o patógeno; ³ Época do isolamento; ⁴ Origem geográfica.

Médias (n=20) seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 1. Porcentagem de inibição do crescimento micelial de isolados de *Alternaria solani* tratados com fungicidas por meio de homogeneização no meio de cultura fundente BDA (batata-dextrose-ágar) em placas de Petri. Unicentro, Guarapuava /PR, 2017.

Avaliando o isolado ASI06, proveniente do município de Dois Vizinhos/PR, (Tabela 1) foi possível verificar que os melhores resultados foram encontrados para o fungicida Boscalida e para a mistura de Fluxapirroxade+Piraclostrobina. Os isolados ASI07, ASI08 e ASI09 provenientes dos municípios de Itaberá/SP, Capão Bonito/SP e Itapeva/SP, respectivamente, apresentaram resultados semelhantes, sendo a mistura de Fluxapirroxade+Piraclostrobina a que promoveu o melhor controle de ICM para os três isolados. Estes resultados evidenciam que na região de coleta destes isolados não foi constatada variações quanto a sensibilidade aos fungicidas.

Entre os nove isolados avaliados a média de ICM encontrada para a mistura de Fluxapirroxade+Piraclostrobina foi de 99,1%, sendo a maior entre todos os tratamentos. A menor média de ICM observada foi de 88,9%, correspondente a mistura de Metiran+Piraclostrobina. No entanto, todos os fungicidas avaliados apresentaram bom desempenho no controle do ICM para os nove isolados (Tabela 1).

Tais resultados estão em conformidade com outros trabalhos realizados, onde fungicidas do grupo químico das estrobilurinas foram eficientes. A avaliação *in vitro* de alguns produtos químicos sistêmicos contra *A. solani* revelou que o Propiconazol foi o melhor fungicida, mostrando maior redução de ICM (96,9%), seguido de Difenconazol, Azoxistrobina e Tiofanato metílico (de 81,7%, 69,3% e 50,8%, respectivamente). Verificou-se que 0,15% de concentração de todos os produtos químicos atingiu significativamente a inibição do crescimento mais elevado (75,6%) do fungo (KOLEY; MAHAPATRA, 2016).

O resultado encontrado para o tratamento com Mancozebe também é condizente com outros estudos, demonstrando ser eficaz na ICM de *A. solani*. O Mancozebe foi significativamente superior ao sulfato de cobre, ao oxiclreto de

cobre e ao carbendazin na ICM de *A. solani*. A percentagem máxima de inibição foi observada em Mancozebe em diferentes concentrações que variaram de 72,4% para 86,4% (SADANA; DIDWANIA, 2015). Em estudos realizados por Zghair et al. (2014) o tratamento Mancozebe também apresentou o melhor controle de pinta preta em tomateiros.

Como destacado anteriormente, a pinta preta é uma das doenças mais importantes das solanáceas, devido a sua agressividade, por isso estudos que avaliam o ciclo de vida do patógeno, bem como outros fatores epidemiológicos, são de extrema importância a fim de desenvolver uma abordagem integrada para o manejo correto do uso de fungicidas (KOLEY et al, 2015).

SEVERIDADE DE ISOLADOS DE *ALTERNARIA SOLANI* E EFICIÊNCIA DE DIFERENTES FUNGICIDAS

Diante dos resultados obtidos nos bioensaios *in vitro*, os quais revelaram que os fungicidas apresentaram eficiência de controle do ICM dos nove isolados de *A. solani* em condições controladas, é importante ressaltar a possibilidade de haver diferença quanto a eficiência dos mesmos quando avaliados em condições de campo. Desse modo, foram realizados estudos *in vivo* subsequentes aos bioensaios *in vitro* para maiores evidências da eficiência dos fungicidas avaliados.

Para os bioensaios *in vivo* foi utilizado o híbrido de tomateiro ‘Conquistador’ (Sakata Seeds Sudamérica Ltda.), tipo salada, de crescimento indeterminado, conduzido à campo em área comercial no município de Paula Freitas/PR. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com dez repetições, em esquema fatorial 7x9 (7 fungicidas e 9 isolados de *A. solani*). A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada 15 dias após o transplante (DAT) e as demais em intervalos de dez dias, totalizando sete aplicações.

A severidade da doença foi avaliada ao surgimento dos primeiros sintomas, que ocorreu dez dias após a inoculação dos isolados. As avaliações foram realizadas em cinco folíolos previamente identificados, em dez plantas por tratamento, por três avaliadores, em intervalos de sete dias. Foram realizadas seis avaliações de severidade utilizando a escala diagramática de Azevedo (1997), e a partir destes dados foi calculada a área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD) conforme metodologia proposta por Campbell e Madden (1990). As médias foram analisadas estatisticamente pela análise da variância e comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando-se o Ambiente R (R Development Core Team, 2016).

De acordo com a Tabela 2 e os gráficos apresentados na Figura 2, pode-se verificar que o tratamento Fluxaproxade+Piraclostrobina apresentou as menores severidades e AACPDs para os nove isolados avaliados, diferindo significativamente

($p < 0,05$) dos demais tratamentos, aproximando-se de 100% de controle para os isolados ASI01, ASI02, ASI03, ASI04, ASI05 e ASI06, enquanto que nos isolados ASI07, ASI08 e ASI09 houve 100% de controle da severidade dos nove isolados de *A. solani* em tomateiro.




































Isolados	Ingrediente ativo						
	Controle	Metiram + Piraclostrobina	Boscalida	Boscalida + Cresoxim-metilico	Piraclostrobina	Fluxapiroxade + Piraclostrobina	Mancozebe
ASI01¹ Folha ² Setembro/ 2016 ³ (Paula Freitas/ PR) ⁴							
ASI02 Folha Março/ 2016 (Paulo Frontin/ PR)							
ASI03 Folha Março/ 2014 (Guarapuava/ PR)							
ASI04 Folha Janeiro/ 2015 (Guarapuava/ PR)							
ASI05 Caulé Fevereiro/ 2015 (Guarapuava/ PR)							



Tabela 2. Severidade de nove isolados de *Alternaria solani* inoculados em tomateiro híbrido 'Conquistador', tratados com diferentes fungicidas e avaliada aos 100 dias após o transplante. Paula Freitas/PR.

Fonte: as autoras.

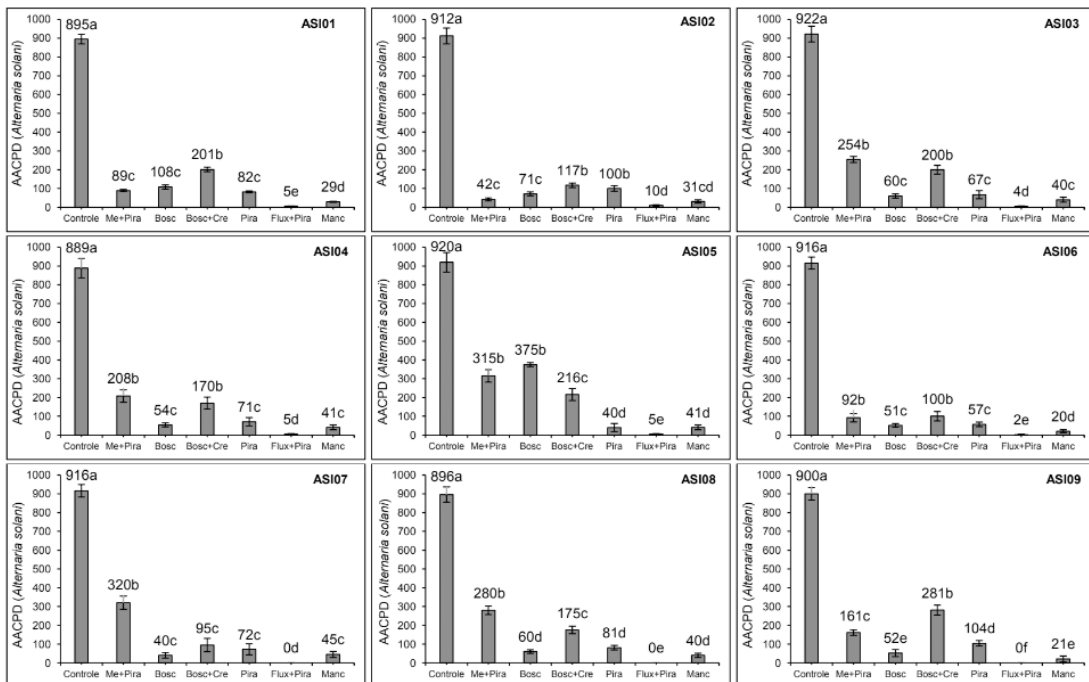


Figura 2. Efeito dos diferentes tratamentos com fungicidas na área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), testados no controle de nove isolados de *Alternaria solani* inoculados em plantas de tomateiro híbrido 'Conquistador'. Tratamentos: controle, metiram mais piraclostrobina (Me+Pira), boscalida (Bosc), boscalida mais cresoxim-metílico (Bosc+Cre), piraclostrobina (Pira), fluxapiraxade mais piraclostrobina (Flux+Pira) e Mancozebe (Manc). Médias (n = 20) seguidas de letras distintas diferem pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade (p<0,05). Barras indicam o desvio padrão da média. Paula Freitas/PR.

Fonte: as autoras.

Para os isolados ASI01, ASI02, ASI06 e ASI09 o tratamento Boscalida+Cresoxim-metílico foi o que apresentou maiores AACPDs, promovendo de 69% a 89% de redução da severidade da doença em comparação com as plantas controle. Para os isolados ASI03, ASI04, ASI07 e ASI08 o tratamento Metiram+Piraclostrobina foi o que apresentou menor eficiência na redução das AACPDs (variando de 65% a 77%). Já para o isolado ASI05 foi o tratamento Boscalida que apresentou o menor controle da severidade da doença, com 89% de controle em comparação a testemunha, o que difere bastante do tratamento com o melhor resultado (Fluxapiraxade+Piraclostrobina) (Figura 2).

As menores AACPDs nas plantas tratadas com os fungicidas avaliados em contraste com as plantas controle (testemunha), indicam que estas moléculas, além de reduzir o ICM como já verificado nos bioensaios *in vitro*, também apresentaram

eficiente ação durante a germinação dos conídios de *A. solani* devido ao seu efeito sobre a cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria, afetando a respiração do fungo. Uma vez que as estrobilurinas atuam no complexo III da respiração mitocondrial, sendo que os princípios ativos Piraclostrobina e Cresoxim-metílico bloqueiam a transferência de elétrons entre o citocromo b e o citocromo c1, interferindo no transporte de elétrons e, conseqüentemente, na formação de ATP para as células do fungo (KANUNGO; JOSHI, 2014; MATOS et al., 2016).

Já as carboxamidas, Fluxapiróxade e Boscalida, atuam na respiração mitocondrial bloqueando a transferência de elétrons no complexo II, inibindo a enzima succinato desidrogenase (SDHI), reduzindo o processo respiratório e bloqueando o fornecimento de energia das células do fungo (FRAC, 2017). São fungicidas de ação preventiva e curativa, atuando na germinação de esporos, alongamento do tubo germinativo, crescimento micelial e esporulação de uma ampla variedade de fungos (EFSA, 2015).

Tanto nos testes *in vitro* como nos *in vivo* o tratamento Fluxapiróxade+Piraclostrobina apresentou os melhores resultados no controle da doença para todos os isolados avaliados. No entanto, foi possível observar a diferença da eficiência de alguns ingredientes ativos para os isolados de uma mesma região (Figura 2, Tabelas 1 e 2).

Os isolados ASI03, ASI04 e ASI05, ambos de Guarapuava, apresentaram diferença para alguns tratamentos. No teste *in vivo* a mistura de Metiram+Piraclostrobina apresentou o pior resultado para os isolados ASI03 e ASI04, já para o ASI05 o tratamento Boscalida foi o pior controle. Entretanto, no teste *in vitro*, o ICM dos isolados ASI03 e ASI04 foi melhor controlado pelos tratamentos Boscalida e Boscalida+Piraclostrobina, já para o isolado ASI05 o tratamento Mancozebe teve um melhor resultado que os citados anteriormente (Figura 2, Tabelas 1 e 2).

Para os isolados provenientes do estado de São Paulo (ASI07, ASI08 e ASI09), nos testes *in vivo* a mistura de Metiram+Piraclostrobina obteve o pior controle para os isolados ASI07 e ASI08, enquanto que para o isolado ASI09 as menores médias foram observadas para a mistura de Boscalida+Cresoxim metílico. Semelhante ao encontrado nos testes *in vitro* (Tabela 1).

Os resultados obtidos demonstram que pode haver interação entre isolados de uma mesma região e de regiões distintas quanto à sensibilidade aos ingredientes ativos. O fungicida que apresentou o melhor resultado no controle dos nove isolados de *A. solani* foi a mistura de Fluxapiróxade+Piraclostrobina, tanto nos bioensaios *in vitro* quanto nos *in vivo*.

Em estudo realizado por Marek (2018) os tratamentos com os fungicidas Fluxapiróxade+Piraclostrobina e Metiram+Piraclostrobina apresentaram as menores AACPDs, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, com resultados

semelhantes em dois anos avaliados (2015 e 2016). Nesse mesmo trabalho, os fungicidas Boscalida, Boscalida+Cresoxim metílico e Piraclostrobina também foram eficientes em reduzir a severidade de pinta preta em tomateiro híbrido 'Conquistador', quando comparadas à testemunha inoculada.

Em outro trabalho realizado por Nossllala (2016) dentre as misturas de produtos utilizadas, a combinação dos ingredientes ativos Fluxapiraxade+Piraclostrobina foi altamente eficiente na inibição do crescimento micelial para os isolados avaliados. Töfoli et al. (2016) descrevem que a mistura de Fluxapiraxade + Piraclostrobina tem sido promissora no controle a campo de *A. solani*, o que condiz com os resultados obtidos no presente estudo.

Portanto, o manejo adequado exerce grande influência no controle de doenças, a eficiência dos fungicidas pode ser influenciada pelo posicionamento utilizado, a dose e as condições climáticas. Por isso, o entendimento do comportamento de fungicidas sobre diferentes isolados de *A. solani*, uma vez que estes inóculos são provenientes de diferentes regiões, é de grande importância para verificar os ingredientes ativos mais recomendados para cada local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos e nas condições destes experimentos pode-se concluir que a mistura de Fluxapiraxade+piraclostrobina, foi o tratamento que proporcionou as maiores reduções do ICM (bioensaios *in vitro*), da severidade e AACPDs (bioensaios *in vivo*) dos nove isolados de *A. Solani*. No entanto, os demais fungicidas testados também apresentaram eficiente controle da doença tanto *in vitro* como *in vivo*.

Os resultados também evidenciaram que há diferença na sensibilidade de alguns produtos para diferentes isolados de uma mesma região, bem como de regiões diferentes, indicando a importância deste tipo de estudo, para definir as melhores práticas de manejo e posicionamento de produtos.

REFERÊNCIAS

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5. ed. San Diego, Califórnia (EUA): Elsevier Academi Press, 2004. 922 p.

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, casa de vegetação e hidroponia**. 2ed., Lavras: UFLA, 2013. 455p.

AZEVEDO, L. A. S. de. **Manual de quantificação de doenças de Plantas**. São Paulo: Luiz Azevedo. 1997, p. 51-102.

BRASIL. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. Ministério da Saúde, Secretaria de atenção à Saúde, Departamento de atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2. ed., 1. Reimpr, 2014, 156p.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. John Wiley & Sons. 1990. 560p.

CARDOSO, Carine Rezende et al. **Agressividade de *Alternaria tomatophila*, *A. grandis* e *A. solani* em Batateira e Tomateiro**. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia, área de concentração em Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2010.

EFSA: European Food Safety Authority. **Reasoned opinion on the modification of the existing maximum residue levels for propamocarb in onions, garlic, shallots and leeks**. EFSA Journal, v. 13, n. 4, 2015.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. UFV: Viçosa - Minas Gerais, 2005. 412 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO – STAT: Crops, 2017. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> > Acesso em: 25 ago 2020.

FRAC Code List ©*2017: **Fungicides sorted by mode of action** (including FRAC Code numbering), p. 1-12, 2017.

FREITAS FILHO, A. M. D.; SANTOS, S. S.; BRANDÃO FILHO, J. U. T.; SANTOS, H. S.; VIDA, J. B.; HORA, R. C. D. **Controle da pinta preta (*Alternaria solani*) por meio de fungicidas na cultura do tomate**. Horticultura Brasileira, v. 26, n. 2, p. 2922-2926, 2008.

KANUNGO, M.; JOSHI, J. **Impact of Pyraclostrobin (F-500) on crop plants**. Plant Science Today, v. 1, n. 3, p. 174-178, 2014.

KOLEY, S.; MAHAPATRA, S. S. **In Vitro efficacy of systemic and non-systemic chemicals on the growth inhibition of *Alternaria solani* causing early leaf blight of tomato**. Department of plant pathology, college of agriculture, Orissa university of agriculture & technology, Bhubaneswar-751003 (Odissa), India, 2016.

KOLEY, S.; MAHAPATRA, S. S.; KOLE, P. C. **In vitro efficacy of bio-control agents and botanicals on the growth inhibition of *Alternaria solani* causing early leaf blight of tomato**. International Journal of Bio-resource, Environment and Agricultural Sciences, v. 1, n. 3, p. 114-118, 2015.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A. **Doenças do tomateiro**. In: KIMATI, H.; AMORIM, L., REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Eds.). Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas. 4 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v. 2, 2005, 607-626 p.

LAWRENCE, C. B.; MITCHELL, T. K.; CRAVEN, K. D.; CHO, Y. R.; CRAMER, R. A.; KIM, K. H. **At death's door: *Alternaria* pathogenicity mechanisms**. The Plant Pathology Journal, v. 24, n. 2, p. 101-111, 2008.

MAHMOUD, A. L.; OMAR, S. A. **Enzymatic activity and mycotoxin-producing potential of fungi isolated from rotted lemons**. *Cryptogamie Mycologie*, v. 15, n. 2, p. 117-124, 1994.

MAMGAIN, A.; ROYCHOWDHURY, R.; TAH, J. ***Alternaria* pathogenicity and its strategic controls**. *Research Journal of Biology*, v. 1, p. 1-9, 2013.

MARCHI, C. E.; BORGES, M. D. F.; MIZUBUTI, E. S. G. **Atividades amilolítica e pectinolítica de *Alternaria solani* e a relação com a agressividade em tomateiro**. *Summa Phytopathologica*, v. 32, n. 4, p. 345-352, 2006.

MAREK, J.; DE AZEVEDO, D.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D.; FARIA, C. M. D. R. **Photoynthetic and productive increase in tomato plants treated with strobilurins and carboxamides for the control of *Alternaria solani***. *Scientia Horticulturae*, v. 242, p. 76-89, 2018.

MAREK, J. **Efeitos fisiológicos e metabólicos em tomateiro por estrobilurinas e carboxamidas**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava. 2018.

MATOS, G. A.; SOUSA, F. A.; PAULO JÚNIOR, J.; LIMA, L. M. **Avaliação da mistura de fungicidas no controle de doenças do cafeeiro**. *Revista Getec*, v. 5, n. 9, p. 90-103, 2016.

NOSSLLALA, S. K. **Sensibilidade in vitro de isolados de *Alternaria grandis* e *Alternaria solani* a fungicidas**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, área de concentração em Fitopatologia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2016.

PAULA, R. S. D.; OLIVEIRA, W. F. D. **Resistência de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) ao patógeno *Alternaria solani***. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 33, n. 2, p. 89-95, 2003.

R Development Core Team (2016). **Softwaer R**: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0.

REIS, E. M.; REIS, A. C.; FORCELINI, C. A. **Manual de fungicidas: guia para o controle químico de doenças de plantas**. 5. ed., Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2007. 153p.

SADANA, D.; DIDWANIA, N. **Bioefficacy of fungicides and plant extracts against *Alternaria solani* causing early blight of tomato**. *In: International Conference on Plant, Marine and Environmental Sciences*. 2015. p. 38-42.

SALUSTIANO, M. E.; VALE, F. X. R. D.; ZAMBOLIM, L.; FONTES, P. C. R. **O manejo da pinta-preta do tomateiro em épocas de temperaturas baixas**. *Summa Phytopathologica*, v. 32, n. 4, p. 353-359, 2006.

TÖFOLI, J. G.; DOMINGUES, R. J. **Controle da pinta preta do tomateiro com o uso de acibenzolar-s-metil isolado, em mistura com fungicidas e em programas de aplicação**. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 72, n. 4, p. 481-487, 2005.

TÖFOLI, Jesus Guerino et al. **Controle da requeima e pinta preta da batata por fungicidas e seu reflexo sobre a produtividade e a qualidade de tubérculos**. Arquivos do Instituto Biológico, v. 83, 2016.

VALE, F. X. R. D.; ZAMBOLIM, L.; PAUL, P. A.; COSTA, H. Doenças causadas por fungos de tomate. *In*: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. D., et al. **Controle de doenças de plantas -hortaliças**. Viçosa: Minas Gerais, v.2, 2000, 699-755 p.

ZGHAIR, Q. N. et al. **Effect of bioagents and fungicide against earlyblight disease of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.)**. International Journal of Plant Protection, v. 7, n. 2, p. 330-333, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179

Aceitabilidade 1, 25, 29, 30

Agricultura familiar 13, 14, 16, 17, 18, 54, 55, 60, 81

Agricultura orgânica 1, 2, 3, 6, 11, 12, 14, 15

Agro centro-oeste familiar 16, 17, 18, 23

Alimentación 98

Alimentos orgânicos 1, 2, 3, 5, 11, 12, 14

Alternaria solani 144, 145, 147, 151, 154, 155, 157, 158, 161, 162

Annona glabra L. 24, 25, 26, 31

Araticum-do-brejo 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

Armazenamento 13, 18, 26, 48, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188

Assentamentos rurais 16, 17, 18, 23

Atividade leiteira 54, 55, 56, 57, 58, 60, 80

Avicultura 32, 33, 35, 36, 37

C

Cana-de-açúcar 41, 42, 43

Capacidade antioxidante 31, 180, 183, 186, 190

Caprinos 40, 41, 42, 43, 94

Carboxamidas 144, 146, 159, 162

Citrullus lanatus 118, 119, 120, 122

Compostos fenólicos 180, 182, 183, 185, 186, 188

Contaminação 10, 11, 18, 36, 37, 39, 49, 164, 175

Curvularia sp. 32, 33, 34, 35, 36

Custos 5, 12, 54, 55, 56, 57, 58, 123

D

Déficit hídrico 125, 130, 131, 133, 134, 135, 136

Diversidade 32, 34, 36, 173, 175

E

Echovivarium 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 107

Embebição de sementes 109, 112, 115, 117

Estrobilurinas 144, 146, 150, 154, 159, 162

F

Feno 41, 42, 43

Fungicidas 144, 146, 147, 149, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 168

Fungos 5, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 49, 146, 147, 149, 159, 163

G

Germinação 31, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 117, 124, 133, 146, 148, 159

H

Hidroponia 98, 99, 108

Hortaliças não-convencionais 180, 189

I

Innovación 98, 100, 107

In vitro 31, 65, 66, 72, 144, 145, 147, 149, 151, 152, 154, 155, 158, 159, 160, 161, 162

In vivo 72, 144, 145, 147, 149, 155, 159, 160

Irrigação 58, 121, 125, 126, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 143, 191

L

Leite 2, 3, 10, 11, 13, 14, 26, 27, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 67, 68, 72, 73, 74, 75, 76, 83, 96

M

Magonia pubescens 109, 110, 113, 114, 117

Massa da raiz tuberosa 137

Matéria orgânica 42, 92, 119, 120, 128, 133

Melancia 30, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124

N

Nutrição mineral 119, 120, 191

O

Ora-pro-nóbis 180, 181, 182, 184, 185, 187, 188

P

Padrão trifásico 109, 111, 112, 114, 116

Palma forrageira 41, 42, 43

Pereskia aculeata 180

Pesticidas 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 105, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177

Pinta preta 144, 145, 146, 147, 148, 149, 155, 160, 161, 162, 163

Polinizadores 164, 165, 169, 173, 175, 176, 177, 178

Pós-colheita 134, 180, 182, 186, 189, 190

Produção 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 33, 37, 45, 46, 47, 49, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 76, 77, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 94, 95, 96, 110, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 148, 160, 161, 162, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 191

Q

Qualidade 1, 2, 3, 6, 7, 11, 12, 13, 16, 18, 21, 23, 33, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 65, 66, 67, 68, 69, 75, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 94, 96, 120, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 133, 134, 140, 143, 145, 146, 163, 172, 180, 181, 182, 186, 189, 190

Qualidade pós-colheita 180, 182, 190

R

Rabanete 125, 126, 127, 128, 129, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143

Raphanus sativus L. 125, 126, 127, 133, 135, 137, 138

Rentabilidade 54, 57, 58, 59

Resíduos 4, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 49, 119, 139, 146, 164, 165, 169, 183

Resíduos de pesticidas 4, 9, 10, 11, 164

S

Sanidade 32, 61, 120

Saúde alimentar 1

Segurança 1, 12, 14, 17, 21, 23, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 164, 175

Sementes 31, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 120, 164, 165, 166, 172, 173

Semi-hidroponia 137, 138

Silagem de capim 41, 42, 43

Sobremesa 25

Solanum lycopersicum L. 144, 145

Substrato 119, 120, 121, 122, 123, 137, 138, 140, 141, 142

Substratos orgânicos 118, 120, 122, 124, 191

T

Tifton-85 41, 42, 43, 56

Tomateiro 144, 146, 147, 148, 149, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162

Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 