

**MÔNICA JASPER
(ORGANIZADORA)**



ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS DA AGRICULTURA

Atena
Editora
Ano 2020

**MÔNICA JASPER
(ORGANIZADORA)**



**ASPECTOS
FITOSSANITÁRIOS
DA AGRICULTURA**

Atena
Editora
Ano 2020

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
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
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 de 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. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
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 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. 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
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
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 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
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 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. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Posaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

A838 Aspectos fitossanitários da agricultura [recurso eletrônico] /
Organizadora Mônica Jasper. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-40-9
 DOI 10.22533/at.ed.409201303

1. Agricultura. 2. Produtos químicos agrícolas. I. Jasper, Mônica.

CDD 632.35

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro “Aspectos Fitossanitários da Agricultura” é uma compilação de trabalhos de pesquisas sobre manejo fitossanitário na agricultura brasileira. A obra reúne trabalhos de diferentes regiões do país, analisando a área do Manejo fitossanitário sob diferentes abordagens.

É necessário conhecer esses temas sob diversas visões de pesquisadores, a fim de aprimorar conhecimentos, relações interespecíficas e desenvolver estratégias para a utilização do conhecimento acerca das formas de controle de patógenos e insetos m culturas agrícolas.

O trabalho contínuo de pesquisadores e instituições de pesquisa tem permitido grandes avanços nessa área. Assim, apresentamos neste trabalho uma importante compilação de esforços de pesquisadores, acadêmicos, professores e também da Atena Editora para produzir e disponibilizar conhecimento neste vasto contexto.

Mônica Jasper

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS EM TESTES <i>IN VITRO</i> NO CONTROLE DO <i>Colletotrichum falcatum</i> , AGENTE DA PODRIDÃO VERMELHA DA CANA-DE-AÇÚCAR	
Luciana Oliveira Souza Anjos Ivan Antônio dos Anjos Pery Figueiredo Marcos Guimarães de Andrade Landell Vivian Bernasconi Villela dos Reis Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.4092013031	
CAPÍTULO 2	5
CERCOSPORIOSE FOLIAR EM LAVOURA CAFEEIRA SOB CONDIÇÃO DE SEQUEIRO NO SUL DO AMAZONAS	
Ruan Sobreira de Queiroz Juliana Formiga Botelho José Cezar Frozzi Marcelo Rodrigues dos Anjos Moisés Santos de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.4092013032	
CAPÍTULO 3	15
CONTAMINANTES NA CULTURA ASSIMBIÓTICA DE <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE MEIOS NUTRITIVOS E CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE	
Alessandra Carla Guimarães Sobrinho Alberdan Silva Santos Rosana Silva Corpes	
DOI 10.22533/at.ed.4092013033	
CAPÍTULO 4	23
CONTROLE QUÍMICO E HIDROTÉRMICO DA PODRIDÃO PEDUNCULAR (<i>Fusarium</i> SP.) EM MAMÕES DO GRUPO PAPAYA	
Frank Magno da Costa Hamyilson Araujo Peres Izaías Araújo de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.4092013034	
CAPÍTULO 5	31
CRESCIMENTO MICELIAL DE <i>Stemphyllium</i> SP. AGENTE ETIOLÓGICO DA QUEIMA DE ESTNFÍLIO NA CULTURA DA CEBOLA (<i>Allium cepa</i>) EM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA /	
Flávia de Oliveira Borges Costa Neves Igor Souza Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.4092013035	

CAPÍTULO 6 42

DIFERENTES MÉTODOS DE INOCULAÇÃO DE *Colletotrichum falcatum* EM CANA-DE-AÇÚCAR

Jaeder Henrique da Silva Ferreira
Deigue Garcia Duarte
Cássio dos Santos Martins
Gabriella Souza Cintra

DOI 10.22533/at.ed.4092013036

CAPÍTULO 7 47

EFEITO DE SUBSTRATOS REGIONAIS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE

Elis Daiani Timm Simon
Anita Ribas Avancini
Ester Schiavon Matoso
Mariana Teixeira da Silva
William Rodrigues Antunes
Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli

DOI 10.22533/at.ed.4092013037

CAPÍTULO 8 55

EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA EM SOLO ARENOSO

Evertton Martins Arruda
José Claudemir dos Santos da Silva
Kevein Ruas de Oliveira
Risely Ferraz Almeida
Leonardo Rodrigues Barros
Marcos Paulo dos Santos
Rodrigo Takashi Maruki Miyake
Fernanda Pereira Martins
Adriana Aparecida Ribon

DOI 10.22533/at.ed.4092013038

CAPÍTULO 9 65

FUNGICIDAS BOTÂNICOS NO CONTROLE DA MANCHA-DE-BIPOLARIS NO MILHO

Dalmarcia De Souza Carlos Mourão
Micaele Rodrigues De Souza
João Vinícius Lopes Dos Reis
Talita Pereira De Souza Ferreira
Pedro Raymundo Arguelles Osorio
Eduardo Ribeiro Dos Santos
Damiana Beatriz Da Silva
Paulo Henrique Tschoeke
Fabrício Souza Campos
Tayná Alves Pereira
David Ingsson Oliveira Andrade De Farias
Gil Rodrigues Dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.4092013039

CAPÍTULO 10 81

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA EFICIÊNCIA NUTRICIONAL DE MICRONUTRIENTES POR MUDAS DE CEDRO DOCE

Oscar José Smiderle
Aline das Graças Souza
Renata Diane Menegatti

DOI 10.22533/at.ed.40920130310

CAPÍTULO 11 93

LEVANTAMENTO FITOPATOLÓGICO DE DOENÇAS DA BANANEIRA COM ÊNFASE À SIGATOKA NEGRA (*Mycosphaerella fijiensis*, MORELET) EM ASSENTAMENTOS NO MUNICÍPIO DE THEOBROMA – RONDÔNIA

Elizangela Barbosa Coelho
Luzia Correa Dunenemann
Francenilson da silva

DOI 10.22533/at.ed.40920130311

CAPÍTULO 12 101

QUALIDADE FISIOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO DE FUNGOS EM SEMENTES DE SOJA COM DISTINTOS PONTOS DE MATURAÇÃO

Alice Casassola
Neimar Cenci
Adjar de Oliveira
Igor de Sordi
Hugo Rafael Catapan
Leonita Beatriz Girardi
Fabiola Stockmans De Nardi
Sabrina Tolotti Peruzzo
Katia Trevizan

DOI 10.22533/at.ed.40920130312

CAPÍTULO 13 112

REAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA À *Curtobacterium flaccumfaciens* PV. *flaccumfaciens*

Jacqueline Dalbelo Puia
Adriano Thibes Hoshino
Rafaela Rodrigues Murari
Leandro Camargo Borsato
Marcelo Giovanetti Canteri
Sandra Cristina Vigo

DOI 10.22533/at.ed.40920130313

CAPÍTULO 14 118

SISTEMAS DE CULTIVOS NA PRODUTIVIDADE DA SOJA NO CERRADO BRASILEIRO

Elias Nascentes Borges
Risely Ferraz-Almeida
Mariana Velasque Borges
Fernanda PereiraMartins
Everton Martins Arruda
Cinara Xavier de Almeida
Ricardo Falqueto Jorge

Ivone de Sousa Nascentes Morgado

Renato Ribeiro Passos

DOI 10.22533/at.ed.40920130314

CAPÍTULO 15 131

SECA-DE-PONTEIROS EM LAVOURA CAFEEIRA *Coffea canephora* PIERRE EX A. FROEHNER SOB CONDIÇÃO DE SEQUEIRO NO SUL DO AMAZONAS

Moisés Santos de Souza

Juliana Formiga Botelho

José Cezar Frozzi

Marcelo Rodrigues dos Anjos

Ruan Sobreira de Queiroz

DOI 10.22533/at.ed.40920130315

CAPÍTULO 16 138

TRICHODERMA SP. COMO BIOPROMOTOR DO FEIJÃO-CAUPI

Jordana Alves da Silva Melo

Klênia Rodrigues Pacheco Sá

Lucas Lima Borba

DOI 10.22533/at.ed.40920130316

CAPÍTULO 17 146

A *Pseudocercospora* species ON LEAVES OF *Schinus terebinthifolius* RADDI IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

Kerly Martinez Andrade

Wattson Quinelato Barreto de Araújo

Jonas Dias de Almeida

Carlos Antonio Inácio

DOI 10.22533/at.ed.40920130317

CAPÍTULO 18 153

OCURRENCE OF *Phakopsora euvitis* IN SOME GRAPE VARIETIES IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO

Bruno Cesar Ferreira Gonçalves

Pedro de Souza Calegari

Jucimar Moreira de Oliveira

Peter Soares de Medeiros

Hagabo Honorato de Paulo

Carlos Antonio Inácio

DOI 10.22533/at.ed.40920130318

CAPÍTULO 19 162

REACTION OF TOMATO CULTIVARS (*Solanum lycopersicum*) TO *Pseudomonas syringae* PV. TOMATO AND *Pseudomonas cichorii*

Tadeu Antônio Fernandes da Silva Júnior

Ricardo Marcelo Gonçalves

João César da Silva

José Marcelo Soman

Antonio Carlos Maringoni

DOI 10.22533/at.ed.40920130319

CAPÍTULO 20 169

BIOFUMIGAÇÃO NO CONTROLE DE FITOPATÓGENOS HABITANTES NO SOLO

Cleberton Correia Santos
Rodrigo da Silva Bernardes
Jaqueline Silva Nascimento
Willian Costa Silva
Daniela Maria Barros
Ana Caroline Telis dos Santos
Rodrigo Alberto Bachi Machado
Maria do Carmo Vieira
Néstor Antonio Heredia Zárate

DOI 10.22533/at.ed.40920130320

CAPÍTULO 21 184

**INCIDÊNCIA DE FUNGOS ASSOCIADOS A SEMENTES DE *Amaranthus cruentus*
BRS ALEGRIA NA COLHEITA E SECAGEM AO SOL**

Patrícia Monique Crivelari da Costa
Aloisio Bianchini
Patrícia Helena de Azevedo
Leimi Kobayasti
Ana Lucia da Silva
Sharmely Hilares Vargas
Hipolito Murga Orrillo
Pedro Silvério Xavier Pereira
Dryelle Sifuentes Pallaoro
Arielly Lima Padilha
Guilherme Machado Meirelles
Theodomiro Garcia Neto

DOI 10.22533/at.ed.40920130321

CAPÍTULO 22 192

**AGREGAÇÃO DO SOLO EM SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA NO
CERRADO**

Risely Ferraz-Almeida
Fernanda PereiraMartins
Mariana Velasque Borges
Cinara Xavier de Almeida
Renato Ribeiro Passos
Ivoney Gontijo
Elias Nascentes Borges

DOI 10.22533/at.ed.40920130322

SOBRE A ORGANIZADORA..... 204

ÍNDICE REMISSIVO 205

CONTROLE QUÍMICO E HIDROTÉRMICO DA PODRIDÃO PEDUNCULAR (FUSARIUM SP.) EM MAMÕES DO GRUPO PAPAYA

Data de aceite: 11/03/2020

Data de submissão: 02/12/2019

Frank Magno da Costa

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia, Professor Adjunto IV do curso de Agronomia da Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Professor Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba, Piauí. E-mail: frank@phb.uespi.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9239007050827031>

Hamylson Araujo Peres

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Estadual do Piauí. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7736165462057256>

Izaías Araújo de Oliveira

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Piauí. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6610101802373798>.

RESUMO: O presente trabalho objetivou avaliar a eficiência de tratamentos hidrotérmicos e químico no controle da podridão peduncular em frutos de mamoeiro do grupo Papaya, comercializados no mercado local do município de Parnaíba, Piauí. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (D.I.C.) em esquema fatorial, 3x5+2 (3 temperaturas x 5 tempos + 2 (tratamento químico e testemunha)) e 5 repetições. Os tratamentos hidrotérmicos consistiram na imersão dos frutos em água a 45°C, 50°C, 55°C, durante 0, 5, 10, 15 e

20 minutos. No tratamento químico os frutos foram imersos por 0 minutos com fungicida difenoconazol. Os frutos foram avaliados após 5 dias quanto a severidade da doença de acordo com uma escala diagramática. De modo geral os tratamentos hidrotérmicos a 45°C (10, 15 minutos), 50°C (10, 15, 20 minutos) e 55°C (5, 10, 15, 20 minutos), mostraram eficiência no controle da podridão peduncular, apesar dos frutos submetidos aos esses tratamentos hidrotérmicos nas temperaturas 50°C (10, 15, 20 minutos) e 55°C (5, 10, 15, 20 minutos) terem apresentado injúrias na epiderme dos frutos comprometendo a comercialização dos mesmos. Não houve efeito do controle hidrotérmico na severidade da doença durante as temperaturas e tempos de 45°C (0 e 5 minutos) e 55°C (0 minuto). O tratamento hidrotérmico mostrou-se uma alternativa ao controle da podridão peduncular em mamão por *Fusarium* sp., porém há uma dificuldade em estabelecer o binômio temperatura-tempo de exposição que melhor garanta a sanidade e integridade física e estética do fruto sem comprometer seu valor comercial.

PALAVRAS-CHAVE: *Carica papaya* L. Doença de pós-colheita. Tratamento alternativo.

CHEMICAL AND HYDROTHERMAL
CONTROL OF PEDUNCULAR ROT

ABSTRACT: The present work objectified evaluate the efficiency of hydrothermal and chemical treatments in the control of peduncular rot in papaya group fruits, sold in the local market of Parnaíba, Piauí. The experimental design was completely randomized (D.I.C.) in a factorial scheme, 3x5 + 2 (3 temperatures x 5 times + 2 (chemical treatment and control)) and 5 replications. Hydrothermal treatments consisted of immersing the fruits in water at 45 ° C, 50 ° C, 55 ° C for 0, 5, 10, 15 and 20 minutes. In the chemical treatment the fruits were immersed for 0 minutes with diphenconazole fungicide. Fruits were evaluated after 5 days for disease severity according to a diagrammatic scale. In general, hydrothermal treatments at 45 ° C (10, 15 minutes), 50 ° C (10, 15, 20 minutes) and 55 ° C (5, 10, 15, 20 minutes) showed efficiency in controlling peduncular rot, although fruits submitted to these hydrothermal treatments at temperatures 50 ° C (10, 15, 20 minutes) and 55 ° C (5, 10, 15, 20 minutes) presented injuries to the epidermis of the fruits, compromising their commercialization. There was no effect of hydrothermal control on disease severity during temperatures and times of 45 ° C (0 and 5 minutes) and 55 ° C (0 minutes). Hydrothermal treatment has proved to be an alternative to Fusarium sp. Control of papaya rot in papaya, but there is a difficulty in establishing the temperature-exposure time binomial that best guarantees the health and physical and aesthetic integrity of the fruit without compromising its commercial value. .

KEYWORDS: *Carica papaya* L. Postharvest disease. Alternative treatment.

1 | INTRODUÇÃO:

A cultura do mamoeiro é acometida por diversas doenças que não afetam somente a planta, mas também seus frutos, deixando-os impróprios para a comercialização. Perdas de frutos por doenças causadas por fungos representam 40%, das quais se destacam a Antracnose (53%), *Phytophthora palmivora* Butt (27%) e *Oidium caricae* Noack (20%) (COSTA et al., 2011). Algumas dessas doenças iniciam com a infecção no campo como infecções latentes, ou seja, sem sintomas. Durante as fases de pós-colheita, os sintomas se tornam perceptíveis, como por exemplo, a Antracnose, onde os sintomas surgem após o transporte para os mercados consumidores (DANTAS et al., 2004; TATAGIBA et al., 2002).

As perdas em pós-colheita representam um problema sério dentro da cadeia produtiva. Destacam-se as podridões de pós-colheita causadas principalmente por bactérias e fungos. Dentre as doenças de pós-colheita do mamão, a podridão peduncular merece destaque, podendo ser ocasionada pelos fungos *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* spp., *Phoma caricae-papayae*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Phomopsis caricae-papayae*, *Rhizopus stolonifer*, *Phytophthora palmivora* e *Pestalotia* sp. (DANTAS et al., 2003).

O emprego do tratamento químico para doenças fúngicas é uma prática rotineira, no entanto o surgimento de patógenos resistentes e a presença de resíduos químicos nos alimentos impulsionam a busca por outros tratamentos alternativos ou que aliados ao tratamento químico potencializam sua eficiência no controle, tais como a refrigeração, tratamento térmico, radiação, atmosfera controlada e modificada (ZAMBOLIM et al., 2002).

A termoterapia é um tratamento eficiente na erradicação ou enfraquecimento do patógeno, além de manter os frutos livres de resíduos químicos e mitigar as desordens fisiológicas durante as fases de armazenamento (BRITO et al., 2008). Frutos de mamão submetidos à imersão em água a 48°C por 20 minutos associados com ceras e fungicidas permitem a redução das perdas de pós-colheita em decorrência das podridões pedunculares (OLIVEIRA e SANTOS FILHO, 2004).

Há vários fungicidas registrados para a cultura do mamoeiro pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), como por exemplo o Tiabendazol para o controle de *Fusarium* em pós-colheita (SYNGENTA, 2003). Os inibidores de biossíntese de esteróis têm mostrado sua eficiência no controle de antracoses em diversos frutos (SPONHOLZ et al., 2004). No entanto, as preocupações com aplicações rotineiras de fungicidas, o surgimento de patógenos resistentes aos princípios ativos e acúmulo de resíduos nos frutos tem levado a procura de métodos alternativos ou aliados ao químico. Dessa forma, esse trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência dos tratamentos hidrotérmico e químico no controle da podridão peduncular em frutos de mamão pertencentes ao grupo papaya comercializados no mercado local no município de Parnaíba, Piauí.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS:

2.1 Isolamento dos fungos

O fungo do gênero *Fusarium* sp. foi obtido a partir de cinco frutos de mamoeiro. O isolamento do fungo se deu a partir das lesões presentes na superfície do pedúnculo dos frutos. A cultura pura de *Fusarium* sp. foi isolada em meio BDA (Batata-Dextrose-Ágar) estéril, incubado em BOD (Biochemistry Demand Oxygen) a 24 ± 2°C, em fotoperíodo de 12 horas (12 horas de luz/12 horas de escuro).

2.2 Inoculação dos frutos

Após a obtenção da cultura pura de *Fusarium* sp., esse foi inoculado em 85 frutos que foram submetidos aos tratamentos hidrotérmico e químico. Os frutos antes de serem inoculados, passaram por processo de desinfestação em hipoclorito, na proporção de 1:3, por três minutos e em água destilada esterilizada por dois minutos, posteriormente foram secos ao ar. Após a desinfestação e secagem, os

frutos foram cortados na região peduncular onde se depositou um disco micelial de cinco milímetros retirado das bordas das placas de cultura pura de *Fusarium* sp. Em seguida, os frutos já inoculados, foram submetidos à câmara úmida por 48 horas a 25°C±2. Transcorrido o período de incubação, os mamões inoculados foram submetidos aos tratamentos hidrotérmicos e químico.

2.3 Aplicação dos tratamentos

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 17 tratamentos e cinco repetições, cada repetição era constituída por um mamão inoculado, em esquema fatorial 3 x 5 + 2 (3 temperaturas x 5 tempos + 2 (tratamento químico e testemunha)).

O tratamento hidrotérmico foi realizado em banho-maria, marca FANEM, modelo MOD-100, o monitoramento das temperaturas foi realizado com auxílio de termômetro de mercúrio. Utilizou-se 75 frutos inoculados, imergindo apenas sua região peduncular em água aquecida em três temperaturas (45, 50 e 55° C) durante os tempos de 0, 5, 10, 15 e 20 minutos.

O tratamento químico (Difenoconazol) se deu pela imersão da região peduncular dos mamões inoculados no fungicida na dosagem de 0,6 ml em dois litros de água durante zero minuto. O tratamento testemunha foi constituído somente por frutos inoculados, não sendo imersos em nenhuma solução fungicida ou água aquecida. Os tratamentos se constituíram de acordo com a Tabela 1.

Tratamentos	Temperatura (°C)	Tempo de exposição (min)
1		0
2		5
3	45	10
4		15
5		20
6		0
7		5
8	50	10
9		15
10		20
11		0
12		5
13	55	10
14		15
15		20
16 (Difenoconazol)	---	---
17 (Testemunha)	---	---

Tabela 1 Croqui experimental dos tratamentos, contendo as temperaturas em °C e os tempos de exposição em minutos, os quais foram submetidos os frutos inoculados.

2.4 Avaliação do efeito dos tratamentos

Cinco dias após a aplicação dos tratamentos, o efeito desses sobre a severidade da doença foi analisado com o auxílio de uma escala diagramática adaptada por Nery-Silva et al., (2007), onde se atribuiu as seguintes notas: 1 – Ausência de sintomas da podridão peduncular; 2 – Presença de pequenas pontuações (até 3 mm), aquosas superficiais na região do pedúnculo; 3 – Presença de lesões aquosas ou mumificadas, não coalescentes, abrangendo maior área em torno do pedúnculo; 4 – Presença de lesões coalescentes, com aspecto translúcido ou mumificado, limitando-se à região peduncular e 5 – Lesões semelhantes às descritas para a nota 4, abrangendo maior extensão da polpa do fruto, podendo chegar até a cavidade das sementes.

2.5 Análises estatísticas

Os dados obtidos nas avaliações foram transformados em \sqrt{x} , e submetidos ao teste F de Snedcor da ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade com o auxílio do *Software* ASSiSTAT versão Beta 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2002).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Os tratamentos 3, 4, 8, 9, 10, 12, 13, 14 e 15 mostraram-se estatisticamente eficientes no controle da podridão peduncular quando comparados aos demais tratamentos (Tabela 2). No entanto, as temperaturas de 50 e 55° C ocasionou nesses tratamentos alterações na cor da epiderme dos frutos, deixando-os escurecidos, e também alterações na polpa, diminuindo sua firmeza (dados não mostrados). Tais efeitos tornam os frutos inviáveis para a comercialização.

A imersão de frutos em água aquecida a 50 ou 55°C por um período de 10 minutos, é considerado como método padrão para controle de doenças de pós-colheita de várias doenças fúngicas (Brito et al., 2008). Os resultados obtidos nesse estudo corroboram com a literatura supracitada, pois os tratamentos testados nessas faixas de temperatura e período de exposição foram os que melhor controlaram a podridão peduncular do mamão (Tabela 2).

Os tratamentos hidrotérmicos 5, 6 e 7 não diferiram estatisticamente do tratamento 16 (químico) na eficiência do controle da podridão peduncular (Tabela 2). Ainda os mesmos tratamentos também mostraram-se eficientes ao garantir a

integridade estética dos frutos, pois não houve escurecimento dos frutos, ressaltando assim que esses tratamentos podem ser eficientes no controle da podridão peduncular sem comprometer o valor comercial dos frutos.

Os tratamentos 1, 2 e 11 não diferiram estatisticamente do tratamento 17 (testemunha) quanto à eficiência do controle da podridão peduncular (Tabela 2). A ineficiência do controle da podridão radicular por tratamentos entre 20 a 25°C já foi relatada por Nery-Silva et al., (2007). Kechinski et al., (2007) também evidenciou a ineficiência do controle da podridão peduncular em mamão ao submeter os frutos a 45°C por 1 minuto.

Tratamentos	Notas de acordo com a escala diagramática	
1 (45°C/0 minuto)	1,65	a
2 (45°C/5 minutos)	1,71	a
3 (45°C/10 minutos)	1,00	c
4 (45°C/15 minutos)	1,00	c
5 (45°C/20 minutos)	1,39	b
6 (50°C/0 minuto)	1,45	b
7 (50°C/5 minutos)	1,42	b
8 (50°C/10 minutos)	1,00	c
9 (50°C/15 minutos)	1,00	c
10 (50°C/20 minutos)	1,08	c
11 (55°C/0 minuto)	1,74	a
12 (55°C/5 minutos)	1,14	c
13 (55°C/10 minutos)	1,20	c
14 (55°C/15 minutos)	1,08	c
15 (55°C/20 minutos)	1,14	c
16 (Difenoconazol)	1,36	b
17 (Testemunha)	1,99	a

Tabela 2 Severidade da podridão mole por *Fusarium* sp. em frutos de mamão Papaya submetidos aos diferentes tratamentos.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Inicialmente observou-se um escurecimento parcial dos frutos submetidos aos tratamentos 9, 10 e 12 (dados não mostrados). Houve um aumento no escurecimento dos frutos submetidos aos tratamentos 13, 14 e 15 (Dados não mostrados). Resultados semelhantes foram encontrados por Sponholz et al., (2004) e Moraes et al., (2005), o quais observaram que na medida que elevavam a temperatura, as lesões ocasionadas por antracnose não progrediam, no entanto as elevadas temperaturas associadas com o aumento do tempo de exposição ocasionavam deformações na epiderme dos frutos.

Alterações na coloração da epiderme de frutos submetidas aos tratamentos hidrotérmicos já foi descrita por Brito et al., (2009). Segundo o mesmo, a exposição dos frutos a elevadas temperaturas provocam o escurecimento e sua intensidade

é dependente da intensidade e duração do tratamento, variedade e do estágio de maturação, o que de fato foi observado nesse estudo. O escurecimento dos mamões foi decorrente da intensidade da temperatura e do tempo de exposição o qual os frutos foram submetidos.

4 | CONCLUSÃO:

Os tratamentos hidrotérmicos mostraram-se como uma alternativa promissora para o controle da podridão peduncular causada por *Fusarium* sp. em frutos de mamoeiro, no entanto, ainda há dificuldades em encontrar um binômio Temperatura-Tempo de exposição, que melhor garanta a sanidade dos frutos e sua integridade física e estética, assegurando assim o valor comercial dos frutos.

REFERÊNCIAS

BRITO, C. H.; COSTA, N.P.; LUNA BATISTA, J.; NASCIMENTO, L. C.; OLIVEIRA, H.D.; BARRETO, E. S.; Termoterapia para o controle de patógenos em pós-colheita em frutas de cajazeira. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 19-23, 2008.

BRITO, C. H.; LOPES, E. B.; ALBUQUERQUE, I. C.; LUNA BATISTA, J.; SILVA, A. B. Uso do tratamento térmico no controle de mosca-das-frutas. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v. 3, n. 1, p. 29-36, 2009.

COSTA, L. C.; RIBEIRO, W. S.; ALMEIDA, E. I. B.; CARNEIRO, G. G.; BARBOSA, J. A. Procedência, qualidade e perdas pós-colheita de mamão 'Havai' no mercado atacadista da empasa de Campina Grande-PB. **Revista Agropecuária Técnica**- v. 32, n.1, 2011.

DANTAS, S. A. F.; OLIVEIRA, S. M. A.; NETO, E. B.; COELHO, R. S. B.; SILVA, R. L. X. Indutores de resistência na proteção do mamão contra podridões pós-colheita. **Summa phytopathologica**, v. 30, p. 314-319, 2004.

DANTAS, S. A. F.; OLIVEIRA, S. M. S.; MICHEREFF, S. J.; NASCIMENTO, L. C.; GURGEL, L. M. S.; PESSOA, W. R. L. S. Doenças fúngicas Pós-colheita em Mamões e Laranjas comercializados na central de Abastecimento do Recife. **Fitopatologia Brasileira** v. 28 n. 5, p. 528-533, 2003.

KECHINSK, C. P.; MARCZAK, L. D. F.; NORENA, C. Z.; BENDER, R. J. Avaliação do uso de ozônio sobre a conservação do mamão papaia (*Caricapapaya* L.) cultivar solo variedade golden. **Seminário de Pós-Graduação em Engenharia Química (Anais)**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2007.

MORAES, W. S.; ZAMBOLIM, L.; LIMA, J. D.; SALOMÃO, L. C. C.; CECON, P. Termoterapia de Banana 'Prata-Anã' no Controle de Podridões em Pós-Colheita. **Fitopatologia Brasileira**, v. 30, n. 6, p. 603-608, 2005.

NERY-SILVA, F. A.; CRUZ MACHADO, J.; RESENDE, M. L. V.; OLIVEIRA LIMA, J. C. Metodologia de inoculação de fungos causadores da podridão peduncular em mamão. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 5, p. 1374-1379, 2007.

OLIVEIRA, A. A. R.; SANTOS FILHO, H. P. **Mamão em foco**: Podridões pedunculares. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Setembro, 2004.

SILVA, F. A. S. E. e AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

SPONHOLZ, C.; BATISTA, U. G.; ZAMBOLIN, L.; SALOMÃO, L. C. C.; CARDOSO, A. A. Efeito do tratamento hidrotérmico e químico de frutos de banana 'Prata' no controle da antracnose em pós-colheita. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 480-485, 2004.

SYNGENTA PROTEÇÃO DE CULTIVOS LTDA. Guia de produtos 2013. Disponível em:<http://www.servicos.syngenta.com.br/produtos> Acesso em 7 de março de 2014.

TATAGIBA, J. S.; LIBERATO, J. R.; ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; COSTA, H. Controle e condições climáticas favoráveis à antracnose do mamoeiro. **Fitopatologia Brasileira** v. 27 n.2, p.186-192, 2002.

ZAMBOLIM, L. Controle integrado de doenças em pós-colheita de frutíferas tropicais. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS, Lavras- MG. **Anais**. Lavras: NEFIT/UFLA, 2002. p. 139-182, 2002.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aubos verdes 170, 172, 173, 174, 182, 183
Agentes Biológicos 138, 140, 142, 144
Amazônia 6, 7, 13, 14, 83, 131, 132, 137
Análise fitossanitária 102
Antifúngica 1, 2, 33

B

Bacterial diseases 162, 163, 167
Biocontrole 145, 170, 171, 176, 177, 179
Bipolaris maydis 66, 68, 69, 71, 73, 74, 77

C

Café 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 78, 79, 129, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 172
Carica papaya L. 23, 24
Cercosporoid 146, 147, 151
Colheita 1, 2, 17, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 46, 101, 102, 103, 104, 107, 109, 111, 119, 184, 185, 187, 188, 201
Composto orgânico 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53
Controle alternativo 66, 67, 75
Cultura de tecidos vegetais 15

D

Disease management 162
Doença 6, 7, 8, 10, 11, 23, 27, 31, 32, 35, 37, 41, 42, 43, 44, 46, 66, 67, 68, 69, 70, 74, 75, 77, 93, 95, 96, 99, 104, 112, 113, 115, 116, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 175
Doença de pós-colheita 23

E

Espécie florestal nativa 81, 83
Esporos 17, 31, 95
Estádio fenológico 102
Explante 15, 17

F

fungi from Atlantic Forest 146

G

Glycine max 60, 113, 114, 121, 171

H

Hibiscus 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22

Hyphomycetes 78, 146, 151

I

in vitro 1, 2, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 31, 32, 33, 40, 68, 69, 70, 73, 79, 152, 173, 176, 181, 191

L

Lippia sidoides 66, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79

M

Mancha bacteriana marrom 112, 113, 114

Massa verde e seca 55, 63, 102, 110, 138

Micélio 31, 42, 43, 44, 45, 105, 141

N

Nutrição mineral 81, 124, 129

O

Óleos essenciais 1, 2, 3, 4, 32, 66, 67, 68, 70, 76, 77, 79, 80

P

Patogenicidade 42, 44, 114

Percentual de germinação 58, 102, 108, 110

Plantas medicinais 66, 78, 79, 80, 151

Podridão Vermelha 1, 42, 43, 44, 45, 46

Produção de mudas 17, 21, 22, 47, 48, 49, 53, 54, 81, 83, 85, 87, 90, 92

Promotores de Crescimento 138, 140, 144

R

Resíduos agroindustriais 47, 48, 49

Resíduos orgânicos 47, 49, 170, 176, 177, 180, 182, 193, 198, 203

Resistance 113, 114, 162, 163, 165, 166, 167, 168

Resistência 29, 43, 44, 58, 67, 113, 114, 115, 116, 144, 168, 171, 173, 193, 194, 200

S

Saccharum officinarum L. 42, 43

Seca-de-ponteiros 131, 132, 133, 135, 136

Severidade 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23, 27, 28, 36, 66, 67, 70, 75, 77, 112, 113, 115, 133, 175

Sustentabilidade 120, 170, 190, 193

V

Vigna unguiculata 138, 139, 145

Z

Zea mays 64, 66, 121

 **Atena**
Editora

2 0 2 0