

**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

Trichoderma SP. COMO BIOPROMOTOR DO FEIJÃO-CAUPI

Data de aceite: 11/03/2020

Data de submissão: 10/12/2019

Jordana Alves da Silva Melo

UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis

Anápolis – Goiás

<http://lattes.cnpq.br/4474882212050573>

Klênia Rodrigues Pacheco Sá

UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis

Anápolis – Goiás

<http://lattes.cnpq.br/3926242092949847>

Lucas Lima Borba

UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis

Anápolis – Goiás

<http://lattes.cnpq.br/9077407109541086>

RESUMO: O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) se caracteriza por ser uma espécie que tem crescido sua produção. Visando o menor uso de químicos para a cultura, vem sendo estudado o uso de agentes biológicos no controle de doenças e promoção de crescimento. Diante disso, este trabalho objetivou-se em verificar o uso de *Trichoderma* sp. como biopromotor de crescimento em plantas de feijão-caupi. O ensaio foi conduzido na casa telada na Unidade Experimental do Centro Universitário de Anápolis em delineamento inteiramente casualizados com cinco tratamentos e cinco repetição, sendo três plantas por repetição. A

metodologia utilizada consistiu na aplicação do fungo *Trichoderma* sp. diretamente nas sementes em diferentes dosagens e também na rega em sulco. As avaliações foram iniciadas aos 45 dias de plantio, com medição de parte aérea, sistema radicular juntamente a obtenção de massa verde e seca para comparação de desenvolvimento. Em relação aos resultados, a utilização de *Trichoderma* sp., principalmente nos tratamentos com *Trichoderma* sp. + rega se mostraram eficiente na promoção de desenvolvimento do feijão-caupi.

PALAVRAS-CHAVE: *Vigna unguiculata*; Agentes Biológicos; Promotores de Crescimento.

Trichoderma SP. AS BIOPROMOTERS OF COWPEA BEANS

ABSTRACT: Cowpea Beans (*Vigna unguiculata* L. Walp.) Is characterized by being a species that has grown its production. Aiming at lower use of chemicals for culture, the use of biological agents in disease control and growth promotion has been studied. Therefore, this study aimed to verify the use of *Trichoderma* sp. as a growth biopromotor in cowpea plants. The trial was conducted at the screened house in the Experimental Unit of the University Center of Anapolis in a completely randomized design with five treatments and five repetitions, three plants per repetition. The methodology used

consisted of the application of the fungus *Trichoderma* sp. directly in the seeds in different dosages and also in furrow irrigation. Evaluations were started at 45 days of planting, with measurement of aerial part, root system together with obtaining green and dry mass for comparison of development. Regarding the results, the use of *Trichoderma* sp., Mainly in the treatments with *Trichoderma* sp. + irrigation proved to be efficient in promoting cowpea development.

KEYWORDS: *Vigna unguiculata*; Biological Agents; Growth Promoters;

1 | INTRODUÇÃO

Diante a todos os desafios impostos pela atual rotina diária das diferentes civilizações que compõe o planeta Terra, um dos grandes desafios encontrados por especialistas de diversas ciências da atualidade é conciliar os avanços tecnológicos disponíveis, juntamente a uma tecnologia que não agrave as condições de meio ambiente. E que por consequência atenda a toda demanda requisitada para o ideal desenvolvimento da população mundial (ANDRADE JÚNIOR, 2000).

Um dos grandes desafios, ao se tratar da produção de alimentos, que constituem a alimentação básica de diversas famílias espalhadas pelo mundo é associar técnicas e produtos que incentivem o desenvolvimento e produção desses alimentos de forma a atender toda a demanda, não apenas em quantidade, mas também em qualidade de produção. Não deixando de atender todos os quesitos desejados pelo mercado consumidor (CHAGAS et al., 2017).

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) se caracteriza por ser uma espécie que tem crescido sua produção nos últimos anos, ganhando espaço não apenas no Brasil, mas também pelo mundo. Seja para produção de grãos ou cobertura verde, o mesmo tem se destacado no quesito produtividade e também na aceitação dos produtores agrícolas em utilizar desta cultivar (FREIRE FILHO et al., 2011).

O feijão-caupi destaca pelo seu alto valor nutricional e principalmente o social e cultural. Além de fazer parte da alimentação básica de muitas famílias espalhadas por diversos continentes, do qual se destacam América do Sul e África, também entra como coadjuvante na geração de empregos e fonte de renda se tornando essencial para o sustento de diversas famílias (ANDRADE JUNIOR, 2000).

Como qualquer outra espécie, o feijão-caupi apresenta suas susceptibilidades diante as condições de ambiente do qual é inserido. Assim como em outras espécies semelhantes de feijão, os fungos, bactérias e outros patógenos se tornam grandes vilões no desenvolvimento podendo acarretar em graves prejuízos e por consequência grande perda econômica dos produtores que cultivam o mesmo (SILVA, 2016).

Insetos-pragas também entram como importantes inibidores de desenvolvimento desta cultura causando danos diretos ou indiretos que ocasionam em injúrias consideráveis fazendo-se necessário a utilização de fitossanitários para reverter

tal situação. Sem dúvida um dos grandes desafios diante a produção do feijão-caupi é associar técnicas de manejo adequadas com produtos que auxiliem em seu crescimento juntamente a produtos que mantenham a sanidade da planta e também não seja agressivo ao meio ambiente e também a saúde daqueles que consomem este alimento (SOUZA et al., 2013).

Diversos órgãos institucionais e até mesmo governamentais têm se dedicado ao estudo desta espécie, tanto em sua morfologia quanto em seu desenvolvimento. Tais pesquisas tem buscado associar ao uso de fertilizantes, biofertilizantes e também ao uso de microrganismos que possam favorecer o desenvolvimento e garantir a boa produtividade (ANDRADE JÚNIOR, 2000).

Diante a essas pesquisas, têm-se descoberto a eficiência de diversos agentes biológicos que entram como promotores de crescimento e também inibidores do surgimento de fitopatógenos que levam ao decréscimo da produção. Dos quais tem chegado cada vez mais no mercado agrícola nacional e conseqüentemente se tornado cada vez mais utilizados por produtores agrícolas (SILVA, 2016).

Os agentes biológicos entram como influenciadores importantes na germinação de sementes, sistema radicular, crescimento vegetativo e vigor da planta. Além de aumentar a produção e diminuir custos para o produtor, pois o mesmo pode ocasionar em diminuição do número de produtos químicos fertilizantes utilizados durante o período de cultivo (CHAGAS et al., 2017).

O controle biológico tem demonstrado uma grande aceitação nos últimos anos e sua variedade de métodos para atingir seu alvo tem se mostrado eficiente e contribuído para seu crescente uso. Além de todo esse leque de ação, os agentes biológicos trazem ainda o benefício de não serem degradantes do meio ambiente e também ao solo sendo então um fator positivo para sua utilização (RIBEIRO citado por PORTO, 2016).

Dentre os microrganismos mais utilizados para a produção desses agentes biológicos, encontramos bactérias e fungos, das quais podem auxiliar não apenas em inibição de pragas e doenças, mas também como promotores de crescimento o que mostra um alto benefício de utilização. Entre os microrganismos registrados se destacam o fungo *Trichoderma* sp. dos quais tem ganhado espaço entre os produtores brasileiros, mostrando alta eficiência principalmente como promotores de crescimento tanto de sistema radicular quanto em parte aérea (JUNGES, 2016). Com a utilização deste microrganismo, diversos pesquisadores tem destacado que além de serem eficientes na inibição de doenças, também há uma facilidade em o fungo, colonizar o sistema radicular das plantas e induzir simultaneamente ao crescimento da parte aérea (WOO, citado por PEDRO et al., 2012).

O uso do *Trichoderma* sp. influencia, também, na germinação de sementes, melhora a nutrição da planta e pode ocasionar em melhorias consideráveis na produção

final da cultura (CHAGAS et al., 2017). Além disso, alguns pesquisadores destacam que o uso do *Trichoderma sp.* podem ocasionar em melhorias nutricionais do feijão, ou seja, aumento da quantidade de proteína fornecida pelo grão (DRUZHININA citado por JUNGES, 2016).

O gênero *Trichoderma sp.* faz parte do filo *Ascomycota* (SAMUELS, 2006), onde apresenta uma arquitetura com hifas que formam estruturas de micélio e possui um ótimo crescimento na temperatura entre 25 à 30°C. Seu micélio se caracteriza por possuir a cor branca que após a formação de conídios sua cor é alterada para tons entre verde e amarelo (FIGUEIRA, 2018).

Assim como muitos fungos, o *Trichoderma sp.* se caracteriza por serem habitantes naturais do solo e se encontram principalmente em área de clima temperado e tropical (MACHADO et al., 2012). A interação do mesmo com a planta hospedeira resulta em benefícios diretos como: inibição do surgimento de patógenos, maior desenvolvimento radicular com conseqüente crescimento de parte aérea e também melhor desenvolvimento nutricional da planta (FIGUEIRA, 2018). Diante disso, este trabalho objetivou-se em verificar o uso de *Trichoderma sp.* como biopromotor de crescimento em plantas de feijão-caupi.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram desenvolvidos na Área Experimental do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, em Anápolis, Goiás a uma altitude média de 1.051 m, Latitude – 16°20'12.614" e Longitude 48°53'13.10 com clima regional do tipo tropical. Para a execução do ensaio, foi utilizado a semente de feijão-caupi. O agente biológico utilizado foi a base de *Trichoderma sp.* (com concentração de 1×10^{10} conídios mL⁻¹).

Foi realizado o ensaio em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizados, possuindo cinco tratamentos e cinco repetições, com cada repetição composta por três plantas. Os tratamentos do ensaio estão descritos conforme a tabela 1.

TRATAMENTOS	DOSAGENS
1	Testemunha
2	<i>Trichoderma</i> sp. (200ml 100 kg ⁻¹ de sementes)
3	<i>Trichoderma</i> sp. (400ml 100 kg ⁻¹ de sementes)
4	<i>Trichoderma</i> sp. (200ml 100 kg ⁻¹ de sementes) + rega (140 ml de <i>Trichoderma</i> ha ⁻¹)
5	<i>Trichoderma</i> sp. (400ml 100 kg ⁻¹ de sementes) + rega (140 ml de <i>Trichoderma</i> ha ⁻¹)

TABELA 1 – Descrição dos tratamentos do ensaio com *Trichoderma* sp. via semente e rega na cultura do feijão-caupi.

Para a avaliação do devido produto no desenvolvimento do feijão-caupi, foi realizado a inoculação inicial em sementes sob dosagens dos agentes biológicos de acordo com cada tratamento diretamente nas sementes e homogêneas em sacos plásticos. Após a inoculação, realizou-se o plantio de seis sementes em vasos de polietileno contendo 10 kg de solo adubado com NPK (04-14-08) com recomendação de 400 kg ha⁻¹. Após 7 dias de germinação, foi realizado o desbaste e deixado três plântulas por repetição. É importante ressaltar que todas as plantas foram irrigadas diariamente até o final da realização do ensaio.

Nos tratamentos com rega, das quais foram realizadas 7 dias após o plantio. As regas consistiram na aplicação do produto na dosagem especificada em tabela 1, das quais foram realizadas com auxílio de pipeta de precisão e aplicadas diretamente no sulco de cada plântula.

Após 30 dias de plantio foi observado o crescimento de parte aérea (cm), com o auxílio de uma régua milimetrada. Aos 45 dias, as plantas foram retiradas dos vasos e lavadas com água corrente para realizar a medição da raiz (cm), da parte aérea (cm) e comprimento total (cm) com o auxílio de uma régua milimetrada na graduação de 0 a 30 cm. E, após medição, todo o material verde foi submetido à secagem em estufa a 70°C até atingir peso constante (72 horas) e, em seguida, pesadas para determinação do acúmulo de massa seca.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias geradas comparadas pelo teste Duncan ($P \leq 5\%$) utilizando o programa estatístico *Assistat Software Version 7.7*.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste ensaio realizado com agente biológico *Trichoderma* sp., observou-se que o tratamento T4 obteve maior crescimento de parte aérea, com um incremento de 29% de crescimento em relação à testemunha. Em relação ao desenvolvimento radicular os tratamentos 4 e 5 diferiram dos demais tratamentos em relação ao comprimento, com incremento de 30% ao crescimento radicular das plantas em relação à testemunha. Pesquisas têm demonstrado, inclusive em outras culturas, como o algodão, que o fungo *Trichoderma* sp. possibilita um incremento no crescimento de plantas, gerando um melhor desenvolvimento (MONTEIRO, et al. 2006).

Tratamentos	Parte Aérea	Raiz
Testemunha (T1)	96.1 ab ¹	37.3 b
<i>Trichoderma</i> sp. (200ml 100 kg ⁻¹ de sementes) (T2)	91.8 ab	40.3 b
<i>Trichoderma</i> sp. (400ml 100 kg ⁻¹ de sementes) (T3)	73.0 b	37.6 b
<i>Trichoderma</i> sp. (200ml 100 kg ⁻¹ de sementes) + rega (140 ml de <i>Trichoderma</i> ha ⁻¹) (T4)	124.2 a	49.8 a
<i>Trichoderma</i> sp. (400ml 100 kg ⁻¹ de sementes) + rega (140 ml de <i>Trichoderma</i> ha ⁻¹) (T5)	104.2 ab	49.3 a
CV% ²	31.2	22.7

TABELA 2 - Dados de crescimento de parte aérea e raiz (cm) com o agente biológico *Trichoderma* sp. via semente e rega

Tratamentos	Massa verde	Massa seca
Testemunha (T1)	61.2 b ¹	24.4 b
<i>Trichoderma</i> sp. (200ml 100 kg ⁻¹ de sementes) (T2)	50.7 b	18.9 b
<i>Trichoderma</i> sp. (400ml 100 kg ⁻¹ de sementes) (T3)	72.7 a	32.2 a
<i>Trichoderma</i> sp. (200ml 100 kg ⁻¹ de sementes) + rega (140 ml de <i>Trichoderma</i> ha ⁻¹) (T4)	73.6 a	39.4 a
<i>Trichoderma</i> sp. (400ml 100 kg ⁻¹ de sementes) + rega (140 ml de <i>Trichoderma</i> ha ⁻¹) (T5)	76.4 a	43.6 a
CV% ²	37.4	58.6

TABELA 3 – Produção de massa verde e massa seca total (g) dos ensaios com o agente biológico *Trichoderma* sp. via semente e rega

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si conforme o teste de Duncan a 5% de probabilidade.

² Coeficiente de variação

Em relação a massa verde a massa seca, os tratamentos T3, T4 e T5 diferiram estatisticamente dos demais tratamentos e da testemunha, com incremento de até 79% em relação a massa seca. Segundo Chagas et al., (2017), o *Trichoderma* sp. pode influenciar diretamente no desenvolvimento e vigor da planta, podendo acarretar em melhorias de crescimento, influenciando diretamente na produção de massa verde e massa seca.

O tratamento com *Trichoderma* sp. na dosagem de 200 ml 100 kg⁻¹ de sementes obteve resultados inferiores aos demais tratamentos, um incremento de desenvolvimento de raiz de apenas 8% em relação a testemunha, não sendo considerado uma dosagem ideal para auxiliar no desenvolvimento da cultura do feijão-caupi. O tratamento T4 que foi utilizado a mesma dosagem demonstrou incremento se associada a técnica da rega em sulco. Pesquisas têm demonstrado que é possível que haja aumento de produtividade superiores a 20% de tal técnica for aplicada (POMELLA et al., 2009).

4 | CONCLUSÕES

A utilização de agentes biológicos e promotores de crescimento tem demonstrado eficiência no auxílio do desenvolvimento no feijão-caupi. Com a utilização de *Trichoderma* sp., principalmente nos tratamentos com *Trichoderma* sp. + rega se mostraram eficiente na promoção de desenvolvimento do feijão-caupi.

REFERÊNCIAS

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; RODRIGUES, B. H. N.; BASTOS, E. A. Irrigação. In: CARDOSO, M. J. (Org.). **A cultura do feijão-caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 127-154p. 2000.

CHAGAS, L. F. B.; CHAGAS JUNIOR, A. F.; SOARES, L. P.; FIDELIS, R. R.; ***Trichoderma* na promoção do crescimento vegetal**. Revista de Agricultura Neotropical, Cassilândia-MS, v.4, n. 3, 97-102 p. 2017.

FIGUEIRA, E. P. P.; **Alterações fisiológicas, anatômicas e produtivas do feijoeiro induzidas por *Trichoderma* spp. e fosfito de potássio em resposta ao ataque de *Colletotrichum lindemuthianum***. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 118 p. Marechal Cândido Rondon, 2018.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D; NOGUEIRA, M. do S. da R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 84p. 2011.

GAMS, W.; BISSET, J. Morphology and identification of *Trichoderma*. In: KUBUCEK, C.P.; HARMAN, G.E. (ed.) ***Trichoderma & Gliocadium***, London: Taylor & Francis Ltd., v.1, p.3-34. 1998.

JUNGES, E.; **Indução de resistência à antracnose em feijoeiro por *Trichoderma harzianum* e *Bacillus subtilis***. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. 2016.

- MACHADO, D. F. M.; PARZIANELLO, F. R.; SILVA, A. C. F. da; ANTONIOLLI, Z. I. **Trichoderma no Brasil: o fungo e o bioagente**. Revista de Ciências Agrárias, Santa Maria, v. 35, n. 1, 274-288 p. 2012.
- MONTEIRO, V. N., AND ULHOA, C. J., COSTA, F. T. **Biochemical characterization of a 3-glucanase from *Trichoderma* induced by cell wall of *Rhizoctonia solani***, Curr. Microbiol. 52, 92-96. 2006.
- PEDRO, E.A. de S.; HARA KAVA, R.; LUCON, C.M.M.; GUZZO, S.D. **Promoção do crescimento do feijoeiro e controle da antracnose por *Trichoderma spp.*** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.47, p.1589-1595. Brasília, 2012.
- POMELLA, A. W. V., RIBEIRO, R. T. S. **Controle biológico com *Trichoderma* em grandes culturas—uma visão empresarial**. Biocontrole de Doenças de Plantas, 239. 2009.
- PORTO, B. L. **Avaliação do potencial de controle biológico da mancha marrom de alternaria com *Trichoderma spp.*, *Bacillus subtilis* e fertilizante organomineral**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, 2016.
- SILVA, J. M. **Avaliação de indutores de resistências e mecanismos bioquímicos no controle da antracnose do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.)**. Dissertação de mestrado. 56p. Pernambuco- Brasil. 2016.
- SOUZA, L. de P., EVANGELISTA JÚNIOR, W. S., PEREIRA, D. L., LEOPOLDINO NETO, A., LARANJEIRA JÚNIOR, A. L. R., SANTOS, D. C. A. **Insetos-pragas associados cultura do feijão caupi em Serra Talhada**. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX – UFRPE: Recife, 2013.

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