

Júlio César Ribeiro  
(Organizador)

# A face transdisciplinar das ciências agrárias

Atena  
Editora  
Ano 2021

2



Júlio César Ribeiro  
(Organizador)

# A face transdisciplinar das ciências agrárias

Atena  
Editora  
Ano 2021

2

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes editoriais**

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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 com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da 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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – 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  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
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  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
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  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
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 de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
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 Federal 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 da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
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  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
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. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
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  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
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

## A face transdisciplinar das ciências agrárias 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Júlio César Ribeiro

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F138 A face transdisciplinar das ciências agrárias 2 / Organizador  
Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-389-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.894211008>

1. Ciências agrárias. I. Ribeiro, Júlio César  
(Organizador). II. 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](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

A obra “A Face Transdisciplinar das Ciências Agrárias” vem ao encontro da necessidade das Ciências Agrárias em suprir as demandas transdisciplinares na construção do conhecimento através de uma visão menos compartimentalizada.

Dividida em dois volumes que contam com 28 capítulos cada, abordam primeiramente assuntos referentes a época de semeadura e efeitos de diferentes sistemas de plantio na germinação de sementes, utilização de microrganismos no desenvolvimento de plantas e controle de pragas, e avaliação do uso de resíduos na agricultura, dentre outros. Em seguida são tratados assuntos referentes ao bem-estar animal, e características de produtos de origem animal. Na terceira e última parte, são expostos assuntos voltados ao acesso às políticas públicas, reforma agrária e desenvolvimento rural.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores vinculados às diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão do Brasil e exterior, por compartilharem seus estudos tornando possível a elaboração deste e-book.

Esperamos que a presente obra possa estimular a intercomunicação das mais diversas áreas das Ciências Agrárias em prol da ciência e pesquisa, suprimindo as mais variadas demandas de conhecimento.

Boa leitura!

Júlio César Ribeiro

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

GERMINAÇÃO E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES DE SOJA BRS CULTIVADA NO CERRADO DE RORAIMA EM DENSIDADES DIFERENTES DE PLANTAS

Oscar José Smiderle

Aline das Graças Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8942110081>

### **CAPÍTULO 2..... 8**

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES GENÓTIPOS S COM A TECNOLOGIA INTACTA 2 XTEND<sup>®</sup> EM CARACTERES AGRONÔMICOS E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA

Sandoval Neto Alves Batista

Luis Henrique Froes Michelin

Silvia Barroso Gomes Souto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8942110082>

### **CAPÍTULO 3..... 22**

CORTE DO MERISTEMA APICAL VISANDO O AUMENTO DO NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA NA CULTURA DA SOJA

George Finco

Lucas Gonçalves Milanez Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8942110083>

### **CAPÍTULO 4..... 28**

CRESCIMENTO INICIAL DE CAXIZEIRO SUBMETIDO A CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO

Benedito Rios de Oliveira

Aline dos Anjos Souza

Uasley Caldas de Oliveira

Girlene Santos de Souza

Anacleto Ranulfo dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8942110084>

### **CAPÍTULO 5..... 36**

EFEITO DA CURVATURA DO CONDUTOR NA DISTRIBUIÇÃO DE SOJA EM BANCADA ELETRÔNICA

Daniel Savi

Gabriel Ganancini Zimmermann

Samir Paulo Jasper

Leonardo Leônidas Kmiecik

Lauro Strapasson Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8942110085>

**CAPÍTULO 6..... 42**

**COMPORTAMENTO DE VARIEDADES E PATOGENICIDADE DE FUNGOS ASSOCIADOS À PODRIDÕES EM CANA-DE-AÇÚCAR**

Gabriel Dominick  
Carlos Eduardo Avanci  
Divanêo Rodrigues da Silva Júnior  
Eduardo Furlan Bueno  
Fernando Pereira Filho  
José Osmar Rossi de Macedo  
Gabriella Souza Cintra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8942110086>

**CAPÍTULO 7..... 56**

**LEVANTAMENTO DE SINTOMATOLOGIA DE DOENÇAS FÚNGICAS NA CULTURA DO CACAU (*Theobroma cacao* L.) EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ-PA**

Durvalino Rodrigues de Freitas Neto  
Symara Soares Furtado  
Geovana Portilho da Mata Calandriny  
Gilda Gonçalves Souza  
Meirevalda do Socorro Ferreira Redig  
Elessandra Laura Nogueira Lopes  
Antônia Benedita da Silva Bronze  
Rafael Coelho Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8942110087>

**CAPÍTULO 8..... 63**

**UTILIZAÇÃO DE EXTRATOS DE ALGAS MARINHAS COMO COMPOSTO ELICITOR EM PLANTAS AROMÁTICAS E MEDICINAIS**

Pedro Henrique Gorni  
Ana Cláudia Pacheco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8942110088>

**CAPÍTULO 9..... 73**

**QUALIDADE DAS MUDAS DE ARAÇÁ-BOI (*EUGENIA STIPITATA*) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÂNICOS**

Yzabella Karolyne Ferreira da Silva  
Patrícia Soares Furno Fontes  
Gustavo Gonçalves de Oliveira  
Alexandre Gomes Fontes  
Joyce Carla de Souza  
Khaila Haase Eller

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8942110089>

**CAPÍTULO 10..... 81**

**ESTIMATIVA DA CAPTURA DE CO<sub>2</sub> DA JUNCAL NA ÁREA REGIONAL DE CONSERVAÇÃO**

ALBÚFERA DE MEDIO MUNDO, HUAURA, LIMA – PERU

Claudia Liliana Gutierrez Rosas

Wilfredo Mendoza Caballero

Irene Castro Medina

Admilson Irio Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100810>

**CAPÍTULO 11..... 91**

EXATIDÃO DE INDICADORES OPERACIONAIS DO USO DO TEMPO NO CORTE FINAL DE PINUS EM *FORWARDER*

Alexandre Baumel dos Santos

Jean Alberto Sampietro

Marcelo Bonazza

Natali de Oliveira Pitz

Helen Michels Dacoregio

Oiéler Felipe Vargas

Gregory Kruker

Juliano Muniz da Silva dos Santos

Leonardo Poleza Lemos

Carla Melita da Silva

Milena Hardt

Natalia Letícia da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100811>

**CAPÍTULO 12..... 99**

QUANTIFICAÇÃO DE PERDAS INERENTES A COLHEITA MECANIZADA DE CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DA ROTAÇÃO DO EXTRATOR PRIMÁRIO

Rodrigo Silva Alves

Victor Augusto da Costa Escarela

Thiago Orlando Costa Barbosa

Mariel Gomes da Silva

Paulo Ricardo Alves dos Santos

Carlos Alessandro Chioderoli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100812>

**CAPÍTULO 13..... 104**

LEVANTAMENTO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO GIRASSOL EM DIFERENTES CLASSES TEXTURAIS DE SOLO

Elielton Germano dos Santos

Miriam Hiroko Inoue

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100813>

**CAPÍTULO 14..... 106**

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DE MILHO UTILIZANDO FERTILIZANTES COM INIBIDORES: UMA REVISÃO

Higor Dias Pires

Larisse Marques Fernandes

Luis Henrique Froes Michelin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100814>

**CAPÍTULO 15..... 122**

ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES CONCORRENCIAIS DO SETOR CITRÍCOLA  
BRASILEIRO A PARTIR DA ABORDAGEM DE SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS

Leandro Guedes de Aguiar

Giuliana Aparecida Santini Pigatto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100815>

**CAPÍTULO 16..... 139**

VENTILAÇÃO EM INSTALAÇÕES ANIMAIS: REVISÃO

Carlos Eduardo Alves Oliveira

Rafaella Resende Andrade

Fabiane de Fátima Maciel

João Antônio Costa do Nascimento

Leonardo França da Silva

Fernanda Campos de Sousa

Ilda de Fátima Ferreira Tinôco

Flávio Alves Damasceno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100816>

**CAPÍTULO 17..... 149**

PRINCIPAIS ALIMENTOS FORNECIDOS PARA GATOS DOMICILIADOS NA CIDADE DE  
LAVRAS-MG

Marcos Vinícius Ramos Afonso

Francielle Aparecida Resende

Murilo Cardoso Buson

Lethícia Regina Antelme

Roberta Freitas Lacerda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100817>

**CAPÍTULO 18..... 155**

DEGRADAÇÃO *IN VITRO* DA MATÉRIA SECA DE DIETA PARA RUMINANTES COM  
INCLUSÃO DE VANÁDIO NO MEIO DE INCUBAÇÃO

Gabriel Maurício Peruca de Melo

Liandra Maria Abaker Bertipaglia

Wanderley José de Melo

Weberson Donizeth de Castro Amancio

Patrícia Orfila Rubio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100818>

**CAPÍTULO 19..... 165**

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA DE CRIODESIDRATAÇÃO APLICADA EM ESTÔMAGOS DE  
OVELHA (*Ovis aries*)

Ana Cristina Pacheco de Araújo

Sueli Hoff Reckziegel

Juliana Voll  
Rodrigo Kegles Brauner  
Nicolle de Azevedo Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100819>

**CAPÍTULO 20..... 175**

**DIAZEPAM NO TRATAMENTO DA NEUROTOXICIDADE INDUZIDA POR METRONIDAZOL EM UM CÃO**

Juliana Voll  
Fernanda Voll Costa Ventura  
Rodolfo Voll  
Carlos Afonso de Castro Beck  
Ana Cristina Pacheco de Araújo  
Sueli Hoff Reckziegel  
Nicolle de Azevedo Alves  
Werner Krebs  
Bianca Martins Mastrantonio  
Fernanda da Silveira Nóbrega  
Márcio Polleto Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100820>

**CAPÍTULO 21..... 181**

**SEMINOMA TESTICULAR EM CÃO**

Gessica Vieira Gomes  
Lara de Souza Ribeiro  
Raiany Resende Moura  
Elaine da Silva Soares  
Aline Souza Silva  
Aline de Oliveira Felix  
Eulógio Carlos Queiroz de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100821>

**CAPÍTULO 22..... 185**

**pH E CARNE BOVINA – IMPORTÂNCIA E CONSEQUÊNCIAS - REVISÃO DE LITERATURA**

Evandra Roberta Libmann  
Dulce Helena Camila dos Reis  
Carlos Eduardo Gamero Aguilar  
Cassio Toledo Messias  
Patrícia Gelli Feres de Marchi  
Lidianne Assis Silva  
Bruna Laurindo Rosa  
Giovanna Amorim de Carvalho  
Danielle Saldanha de Souza Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100822>

<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>194</b>
ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF SILVER MICROPARTICLES ENCAPSULATED WITH HONEYS FROM <i>Apis mellifera</i> AND <i>Scaptotrigona bipunctata</i>	
Victor Hugo Clébis	
Edson Aparecido Proni	
Juan Josué Puño Sarmiento	
Renata Katsuko Takayama Kobayashi	
Gerson Nakazato	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100823">https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100823</a>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>208</b>
CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA COMPRA DO MEL DE ABELHAS NO SERTÃO CENTRAL DE PERNAMBUCO	
José Almir Ferreira Gomes	
Rafael Santos de Aquino	
Edmilson Gomes da Silva	
Rodrigo da Silva Lima	
Francisco Dirceu Duarte Arraes	
Almir Ferreira da Silva	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100824">https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100824</a>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>216</b>
PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE MEL NO TERRITÓRIO DA BACIA DO JACUIPE, BAHIA	
Benedito Rios de Oliveira	
Paulo das Mercês Santos	
Davi das Mercês Santos	
Fabiane de Lima Silva	
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100825">https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100825</a>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>230</b>
REFORMA AGRÁRIA E O CRÉDITO PARA OS RECÉM-ASSENTADOS	
Kleber Destefani Ferretti	
Graciella Corcioli	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100826">https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100826</a>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>235</b>
TURISMO RURAL COMO PRODUTOR FLORESTAL NÃO MADEIREIRO	
Bruno Araújo Corrêa	
Roberto Jackson Rodrigues Silva	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100827">https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100827</a>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>245</b>
COLETA SELETIVA: METODOLOGIA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL COM	

**ALUNOS DA APAE**

Viviane Carolina Nicolau Turmina

Gabriel Manso Ricoldi

Jessica Cristina Urbanski Laureth

Jonatas Ângelo Castagna

Carlos Roberto Moreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.89421100828>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 252**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 253**

# CAPÍTULO 6

## COMPORTAMENTO DE VARIEDADES E PATOGENICIDADE DE FUNGOS ASSOCIADOS À PODRIDÕES EM CANA-DE-AÇÚCAR

Data de aceite: 02/08/2021

Data de submissão: 30/06/2021

### **Gabriel Dominick**

Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP  
São José do Rio Preto – São Paulo

### **Carlos Eduardo Avanci**

Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP  
São José do Rio Preto – São Paulo

### **Divanêo Rodrigues da Silva Júnior**

Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP  
São José do Rio Preto – São Paulo

### **Eduardo Furlan Bueno**

Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP  
São José do Rio Preto – São Paulo

### **Fernando Pereira Filho**

Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP  
São José do Rio Preto – São Paulo

### **José Osmar Rossi de Macedo**

Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP  
São José do Rio Preto – São Paulo

### **Gabriella Souza Cintra**

Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP  
São José do Rio Preto – São Paulo  
<https://lattes.cnpq.br/6038299332485400>

causadas por *Colletotrichum falcatum* e *Fusarium* spp., respectivamente, merecem destaque pelos danos severos apresentados. Ambas possuem como sintoma típico podridão de coloração vermelha no colmo, sendo diferenciadas principalmente pela presença de “ilhas” brancas na podridão vermelha. Os relatos de variedades com algum tipo de resistência ou tolerância para as doenças são escassos. Assim sendo, os objetivos deste estudo foram: (i) avaliar a reação de variedades de cana-de-açúcar aos fungos relacionados à podridões, em condições de campo, com base na incidência e severidade das doenças; (ii) obter e identificar isolados de fungos associados à podridões em cana-de-açúcar; (iii) caracterizar patogenicamente os isolados obtidos. Em campo, as avaliações consistiram na determinação da incidência e severidade das doenças em variedades comerciais de cana-de-açúcar. As cinco variedades, RB96-6928, RB85-5156, RB85-5453, RB97-5952 e IAC97-4039, foram dispostas em Delineamento em Blocos Casualizados, com quatro repetições. Avaliou-se a área abaixo da curva de progresso da incidência e severidade da doença, com os dados de três avaliações realizadas quinzenalmente, a partir 378 dias após o plantio. Foram realizados isolamentos a partir das lesões observadas e teste de patogenicidade com os isolados obtidos. Todas as variedades avaliadas apresentaram-se suscetíveis às podridões vermelha e de *Fusarium* em cana-de-açúcar. Em relação a área abaixo da curva de progresso da incidência (AACPI) foram observadas diferenças entre a variedade RB85-5156 e as variedades IAC97-4039 e RB97-5952. Para avaliação da área abaixo

**RESUMO:** O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, sendo assim, epidemias são frequentemente observadas na cultura. As doenças Podridão Vermelha e de *Fusarium*,

da curva de progresso da severidade (AACPS) das podridões, a variedade RB85-5156 foi a que apresentou a maior severidade. Os isolados obtidos nesse estudo apresentaram características morfológicas típicas das espécies *Colletotrichum falcatum* e *Fusarium* sp., os quais mostraram-se patogênicos causando sintomas de podridões em cana-de-açúcar.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Saccharum officinarum*, *Colletotrichum falcatum*, *Fusarium* sp.

## BEHAVIOR OF VARIETIES AND PATHOGENICITY OF FUNGI ASSOCIATED WITH ROTS IN SUGARCANE

**ABSTRACT:** Brazil is the world's largest producer of sugarcane, so epidemics are frequently observed in the crop. The Red Rot and Fusarium diseases, caused by *Colletotrichum falcatum* and *Fusarium* spp., respectively, are noteworthy for their severe damage. Both have as a typical symptom red rot in the stalk, being mainly differentiated by the presence of white "islands" in the red rot. Reports of varieties with some type of resistance or tolerance to diseases are scarce. Therefore, the objectives of this study were: (i) to evaluate the reaction of sugarcane varieties to fungi related to decay, under field conditions, based on the incidence and severity of diseases; (ii) obtain and identify fungal isolates associated with sugarcane rots; (iii) pathogenically characterize the isolates obtained. In the field, the evaluations consisted of determining the incidence and severity of diseases in commercial sugarcane varieties. The five varieties, RB96-6928, RB85-5156, RB85-5453, RB97-5952 and IAC97-4039, were arranged in a randomized block design, with four replications. The area under the disease incidence and severity progress curve was evaluated with data from three evaluations carried out every two weeks, starting 378 days after planting. Isolations were carried out from the observed lesions and a pathogenicity test was carried out with the obtained isolates. All varieties evaluated were susceptible to red and Fusarium rots in sugarcane. Regarding the area under the incidence progress curve (AACPI) differences were observed between the variety RB85-5156 and the varieties IAC97-4039 and RB97-5952. For the evaluation of the area under the severity progress curve (AUCPS) of the rots, the variety RB85-5156 was the one with the highest severity. The isolates obtained in this study showed typical morphological characteristics of *Colletotrichum falcatum* and *Fusarium* sp. species, which proved to be pathogenic causing symptoms of sugarcane rot.

**KEYWORDS:** *Saccharum officinarum*, *Colletotrichum falcatum*, *Fusarium* sp.

## 1 | INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), pertencente à família *Poaceae*, é uma planta cultivada em regiões tropicais e subtropicais, que possui ciclo perene. O centro de origem dessa espécie e das demais pertencentes ao gênero *Saccharum* é o sudeste da Ásia, principalmente Índia e Nova Guiné (FIGUEIREDO, 2010).

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, estima-se uma produção de aproximadamente 642,06 milhões de toneladas para a safra de 2020/2021, com uma ligeira redução de 0,1% em relação à safra anterior (CONAB, 2020). Ainda, segundo a CONAB, 2020, a área colhida está estimada em cerca de 8,409 milhões de hectares, com

uma queda de 0,4% quando comparada com a safra anterior. Destaca-se a região Sudeste como a maior produtora brasileira, principalmente o estado de São Paulo, que possui uma estimativa de produção de aproximadamente 335,5 milhões toneladas para a safra 2020/2021 (CONAB, 2020).

Infestações são comuns na cultura da cana-de-açúcar, além de pragas e nematoides, os patógenos estão frequentemente presentes no campo. Nos programas de expansão da lavoura canavieira, as variedades são introduzidas em novas áreas ou novos locais, sem um adequado sistema de avaliação da qualidade fitossanitária (SANGUINO, 2012). Atualmente, tem sido observado pelos produtores que as podridões vermelha e de *Fusarium*, causadas por *Colletotrichum falcatum* (Went) e *Fusarium* spp., respectivamente, tem ganhado destaque em regiões produtoras de cana-de-açúcar (TOKESHI; RAGO, 2005).

Os danos causados por esses fungos levam a uma redução no teor de açúcar cristalizável no colmo, devido à inversão da sacarose armazenada na planta e sua transformação em glicose e frutose, que não se cristalizam no processo industrial (SANTOS, 2010). Ademais, a interação dos fungos com a broca intensifica a formação de metabólitos que afetam negativamente a fermentação alcoólica, pois os colmos atacados conduzem substâncias inibidoras do processo fermentativo (ácidos orgânicos voláteis, compostos fenólicos), que influenciam a morfologia celular, conversão do açúcar em álcool, reduzindo a eficiência fermentativa e o rendimento industrial (BLUMER, 1992).

A podridão vermelha pode se manifestar sob diferentes formas na cultura da cana-de-açúcar, de acordo com os órgãos afetados e estágio vegetativo. Durante a germinação do tolete, provoca o apodrecimento completo do tolete e os tecidos internos apresentam coloração vermelha, marrom e cinza de tonalidades variáveis, causando a morte de gemas e redução na germinação. No interior do colmo, onde são observados os sintomas característicos da doença, verificam-se manchas extensas de coloração avermelhada separadas por faixas mais claras ou brancas. Os sintomas também podem ser observados sobre as folhas, onde as lesões estão restritas à nervura central, sob a forma de manchas alongadas de coloração vermelha intenso inicialmente, tornando-se mais claras no centro em estágios mais avançados (SANTOS, 2010; TOKESHI; RAGO, 2005).

A podridão de *Fusarium* está sempre relacionada com uma injúria física ou química, pois este fungo não tem capacidade de infecção autônoma. Os tecidos adjacentes ao orifício causado pela broca sofrem inversão de sacarose, apresentam coloração vermelho-escura, quase negra e contínua, sem ilhas brancas, recobrendo alguns milímetros dos tecidos da cavidade ou se estendendo a maiores profundidades do entrenó, no caso de variedades suscetíveis. Através dos feixes vasculares, podem atingir vários entrenós acima e abaixo do orifício da broca. Neste caso, apenas o feixe vascular apresenta-se descolorido (MATSUOKA, 2016; TOKESHI; RAGO, 2005).

Com frequência, na presença dos patógenos, verificam-se prejuízos importantes à

cultura, sobretudo no que diz respeito à inversão de sacarose, o que diminui o rendimento no processamento da cana. Em casos extremos, observaram-se em colmos atacados pela broca-da-cana, em variedades suscetíveis aos patógenos e sob condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento das doenças, perdas de 50 a 70% de sacarose (SANGUINO, 2012; SANTOS, 2010; TOKESHI; RAGO, 2005).

Diversos fatores podem estar relacionados com o aumento das doenças, ressaltando as mudanças das práticas culturais, as quais contribuem veementemente para o aumento na quantidade de inóculo. Apesar da descrição na literatura sobre as diferenças de sintomas provocados pelos patógenos causadores das podridões vermelha e de *Fusarium*, como citado anteriormente, sob condições práticas, no campo, o diagnóstico da doença e conseqüentemente a identificação do patógeno, especialmente quando os sintomas estão presentes no colmo, é extremamente complexo (FREITAS, 2017).

Sobre as podridões vermelha e de *Fusarium* da cana-de-açúcar, os métodos de controle mais eficientes são a utilização de variedades resistentes e o controle da broca-da-cana-de-açúcar (MATSUOKA, 2016). Outras práticas como a eliminação dos restos culturais, o plantio de mudas de boa qualidade e o controle químico podem contribuir para diminuir a incidência. Porém, são escassas as informações sobre controle químico no Brasil para os referidos patógenos (BRASIL, 2020).

Deste modo, os objetivos do presente estudo foram: (i) avaliar a reação de variedades comerciais de cana-de-açúcar aos fungos relacionados à podridões, em condições de campo, com base na incidência e severidade das doenças; (ii) obter e identificar os isolados de fungos associados à podridões em cana-de-açúcar; (iii) caracterizar patogenicamente os isolados obtidos.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Comportamento de Variedades de Cana-de-açúcar a Podridões em Campo

O estudo foi conduzido na Unidade Experimental pertencente ao Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP, em São José do Rio Preto.

A área experimental foi composta por cinco variedades de cana, RB96-6928, RB85-5156, RB85-5453, RB97-5952 e IAC97-4039. A escolha das variedades deu-se em função de sua relevância em área plantada no estado de São Paulo, especialmente em nossa região, noroeste paulista.

Na ocasião do plantio, 17/08/2019, os toletes, contendo uma gema cada, foram inoculados com suspensão de conídios a partir de culturas puras de *Colletotrichum falcatum*, contendo  $1 \times 10^6$  conídios  $\text{mL}^{-1}$ , quantificados em hemocítômetro do tipo Neubauer. Posteriormente, os toletes foram plantados em sulcos, seguindo todas as recomendações de plantio e condução da cultura. Foi utilizado um isolado de *Colletotrichum falcatum* pertencente à micoteca do Laboratório de Fitopatologia da UNESP/FCAV.

Para o plantio, realizou-se amostragem de solo e, com base nos resultados, procedeu-se calagem com cal virgem PRNT 120%, gessagem e fosfatagem com superfosfato simples. Após a calagem e fosfatagem, procedeu-se o preparo convencional do solo. Posteriormente, foram abertos sulcos respeitando-se as recomendações para a cultura da cana-de-açúcar (40 cm).

As mudas utilizadas foram coletadas um dia antes da implantação do experimento, estas foram provenientes de áreas comerciais com cana-planta, que possuíam aproximadamente sete meses de plantio.

As cinco variedades (tratamentos) foram dispostas em Delineamento em Blocos Casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram representadas por cinco linhas de cana-de-açúcar, espaçadas a 1,5 m e 3 m de comprimento, totalizando uma área de 22,5 m<sup>2</sup> por parcela. A área útil foi constituída pelas três linhas centrais, descontando um metro de cada lado da parcela, totalizando 4,5 m<sup>2</sup>.

Aos 378 dias após o plantio, em intervalos de 15 dias, foram realizadas três coletas. De forma aleatória, foram escolhidos dez colmos por parcela, os quais foram abertos longitudinalmente para avaliação dos sintomas. Avaliou-se a incidência de sintomas típicos das podridões e a severidade. A incidência nos colmos foi avaliada pela presença ou ausência de sintomas de podridões. Nos colmos, foi empregada escala diagramática de notas para avaliar a severidade do complexo broca-podridões em cana-de-açúcar, conforme Giglioti e Canteri (1998), com modificações. Extrapolou-se os valores da escala diagramática em questão, a qual foi desenvolvida para avaliação da severidade nos entrenós da cana-de-açúcar, para o colmo inteiro. Assim sendo, descontando o ponteiro, conforme feito na colheita da cana-de-açúcar, procedeu-se a abertura longitudinal dos colmos. Com a abertura realizada, observou-se a área lesionada no colmo, atribuindo notas de 1 a 9, em que, 1 = 0% de doença no colmo, 2 = cerca 4% da área do colmo lesionada, 3 = 8%, 4 = 16%, 5: 30%, 6 = 50%, 7 = 70%, 8 = 84% e 9 = 92% da área do colmo lesionada. De forma complementar, nas mesmas plantas onde foram retirados os colmos, foi observada a incidência dos sintomas típicos de *C. falcatum* nas folhas.

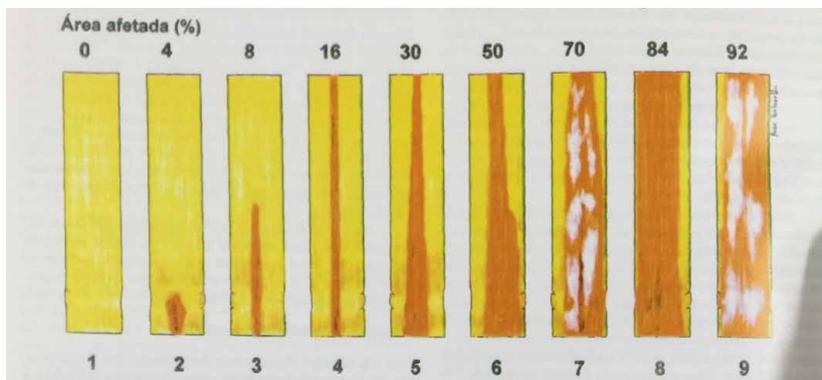


Figura 1. Escala diagramática utilizada para avaliação de severidade do complexo broca-podridões em entrenós de cana-de-açúcar. Fonte: Giglioti & Canteri, 1998.

Os dados obtidos em notas foram transformados para porcentagem de área lesionada e utilizados para calcular a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), através da fórmula  $AACPD = \sum [(y_1 + y_2)/2] \cdot (t_2 - t_1)$ , sendo que  $y_1$  e  $y_2$  são duas avaliações consecutivas, realizadas no  $t_1$  e  $t_2$ , respectivamente. Procedeu-se da mesma forma para análise da incidência, substituindo a área lesionada pela porcentagem de incidência observada nos colmos (MENEGON et al., 2005; CAMPBELL; MADDEN, 1990).

Os dados da severidade máxima e da incidência máxima foram analisados pelo teste F para variância e comparados pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, com o auxílio do programa AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO JR, 2011).

## 2.2 Obtenção e Identificação de Isolados de Fungos Associados a Podridões em Cana-de-açúcar

O estudo foi conduzido em Laboratório na Unidade I do Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP, em São José do Rio Preto.

Foram realizados isolamentos a partir de toletes de cana-de-açúcar com sintomas típicos de podridões, coletados na área experimental citada anteriormente. Fragmentos da área lesionada passaram por uma desinfestação superficial em álcool etílico 70° INPM, durante 30 segundos e, hipoclorito de sódio a 2%, por 30 segundos, seguido de lavagem em água destilada esterilizada. Os tecidos desinfetados foram transferidos para placas de Petri contendo meio BDA (Batata-Dextrose-Ágar), seguido de incubação durante sete dias a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas. Posteriormente, foram realizadas repicagens sucessivas, com o intuito de se obter colônias puras dos isolados. Da mesma forma, as placas de Petri contendo as colônias puras foram acondicionadas a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas por 10 dias.

Após os dez dias de obtenção de colônias puras, foram realizadas avaliações de todas obtidas. As colônias foram avaliadas quanto ao seu aspecto e coloração. Foram preparadas lâminas microscópicas, com o intuito de se observar as estruturas vegetativas

e reprodutivas dos fungos. Foram selecionados e cultivados isolados caracterizados como pertencentes a espécies diferentes e, isolados que mesmo que pertençam a mesma espécie, apresentaram características morfológicas de colônia bem distintas (SUTTON, 1992; PRUSKY et al., 2000; NELSON et al., 1983; LESLIE; SUMMERELL, 2006). Colônias de fungos não associados às podridões do colmo, foram descartadas.

## 2.3 Teste de Patogenicidade

O estudo foi conduzido em Laboratório na Unidade I do Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP, em São José do Rio Preto.

Foram utilizados dois isolados obtidos no ensaio anterior, um com características de *Colletotrichum falcatum* e o outro de *Fusarium* sp. Para cada isolado foi realizado o seguinte procedimento: Quatro toletes sadios da variedade comercial RB96-6928, contendo uma gema cada, foram separados ao meio em corte longitudinal e cada metade foi inoculada com um disco de colônia, de 5 mm de diâmetro, extraído do centro de culturas de dez dias, cultivadas em meio BDA. Posteriormente, os toletes foram acondicionados em caixas gerbox devidamente identificadas e mantidas em condições de laboratório.

As avaliações foram realizadas diariamente, após 24h da inoculação, até os toletes entrarem em senescência e consistiram na observação dos toletes quanto à capacidade dos isolados em apresentar sintomas típicos de podridões em cana-de-açúcar.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Comportamento de Variedades de Cana-de-açúcar a Podridões em Campo

Todas as variedades utilizadas apresentaram-se suscetíveis aos fungos relacionados às podridões (Figura 2). A incidência dos sintomas avaliados não pode ser atribuída à inoculação de *C. falcatum* feita na ocasião do plantio, vide o fato que essa infecção pode ter ocorrido naturalmente. Vale ressaltar que a podridão vermelha pode ocorrer mesmo que não se tenha injúrias físicas no colmo, enquanto a podridão de *Fusarium* sempre está associada à uma injúria, principalmente as galerias causadas pela broca, além do fato de que os sintomas vermelhos nas folhas estão associados apenas ao *Colletotrichum falcatum* (MATSUOKA, 2016; SANTOS, 2010; TOKESHI; RAGO, 2005).

Nesse estudo, a presença de sintomas típicos de podridões em todas as parcelas, evidencia que, dentre as variedades de cana-de-açúcar mais plantadas, todas são suscetíveis à podridão vermelha (CLARIANO, 2016).



Figura 2. Sintomas típicos de podridões em colmos de cana-de-açúcar coletados no campo experimental.

Sobre a incidência, foi possível observar sintomas típicos de podridões em todas as parcelas do experimento. Para a área abaixo da curva de progresso da incidência (AACPI) de podridões foram observadas diferenças entre a variedade RB85-5156 e as variedades IAC97-4039 e RB97-5952. Não houve diferença entre as variedades RB85-5156, RB85-5453 e RB96-6928, assim como não foi observado diferença entre RB85-5453, RB96-6928, IAC97-4039 e RB97-5952. A variedade que apresentou maior incidência foi a RB85-5156, enquanto a que apresentou menor foi a RB97-5952 (Tabela 1).

Para avaliação da área baixo da curva de progresso da severidade (AACPS) das podridões, houve diferença estatística, sendo que a variedade RB85-5156 foi a que apresentou a maior severidade. As variedades RB96-6928, IAC97-4039 e RB97-5952 não diferiram entre si e apresentaram as menores médias quanto à AACPS das podridões. Observou-se que a variedade RB85-5156 apresentou alguns colmos completamente secos no período de avaliação.

Variedades	AACPI	AACPS <sup>x</sup>
RB85-5156	2863,75 a	2,9025 a
RB85-5453	2501,25 ab	2,5512 b
RB96-6928	2268,75 ab	2,2310 c
IAC97-4039	2247,50 b	2,1014 c
RB97-5952	2138,75 b	2,1112 c

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey ( $P \geq 0,05$ ). <sup>x</sup>: dados transformados em  $\log x+1$ .

Tabela 1. Médias da área abaixo da curva de progresso da incidência (AACPI) e da área abaixo da curva de progresso da severidade (AACPS) das podridões em colmos das variedades de cana-de-açúcar, RB96-6928, RB85-5156, RB85-5453, RB97-5952 e IAC97-4039.

Apesar da elevada incidência de sintomas típicos de podridões em todas as variedades avaliadas, verificou-se diferentes reações das plantas aos fungos, no que se refere à incidência e severidade. Essa condição pode ser atribuída à existência de mecanismos de defesa presentes nas diferentes variedades avaliadas. Os resultados apresentados, em termos práticos constitui-se em informação relevante, vide a escassez de informações na literatura sobre o complexo podridões-Cana-de-açúcar.

Quanto aos sintomas foliares, observou-se uma diminuição substancial nos estágios mais avançados da cultura. Além disso, foi possível observar sintomas severos de *C. falcatum* nas folhas de brotação de soqueira, levantando-se a hipótese de que os sintomas foliares são mais frequentes e severos enquanto nos estágios iniciais da cultura. No entanto, são necessários estudos complementares, com um foco maior (Figura 3).

Além disso, não se pode associar a incidência dos sintomas causados nas folhas com a podridão nos colmos. Nos estágios iniciais, a variedade RB97-5952 foi a qual apresentou a maior incidência quando comparada com as demais. Entretanto, nas observações que foram realizadas no final do ciclo, a variedade RB97-5952 apresentou a menor AACPI quando aliados os colmos.



Figura 3. Sintomas típicos de *Colletotrichum falcatum* em plantas novas de cana-de-açúcar na área experimental.

### 3.2 Obtenção e Identificação de Isolados de Fungos Associados a Podridões em Cana-de-açúcar

Foram obtidos isolados através de sintomas típicos de podridões encontrados no campo experimental. Apenas com base nos sintomas encontrados no campo, não foi possível identificar se estavam relacionados à podridão vermelha ou podridão de *Fusarium*. Freitas (2017), também encontrou essa dificuldade em distinguir as podridões vermelha e de *Fusarium*.

De acordo com as características morfológicas de colônias e com as estruturas microscópicas vegetativas e reprodutivas, foi obtido um isolado do gênero *Colletotrichum* e cinco isolados de *Fusarium*. De acordo com essas características e o que tem descrito na literatura com referência aos aspectos morfológicos dos patógenos que causam podridões em colmo em cana-de-açúcar, os isolados foram identificados como pertencentes à espécie *Colletotrichum falcatum* e ao gênero *Fusarium* sp. (MATSUOKA, 2016; SANTOS, 2010; TOKESHI; RAGO, 2005).

As colônias classificadas como *C. falcatum*, apresentavam um aspecto menos denso quando comparado ao outro fungo, uma coloração branco/acinzentada e aspecto semelhante ao algodão, além da presença dos conídios, estruturas microscópicas típicas da espécie, coincidindo com as características descritas na literatura (Figura 4) (MATSUOKA, 2016; SANTOS, 2010; TOKESHI & RAGO, 2005).

As colônias classificadas como *Fusarium* sp., apresentava um aspecto mais denso,

com a coloração roxa/esbranquiçada. Quanto às estruturas microbiológicas, vão de acordo com o que se diz na literatura sobre as espécies do complexo *Fusarium*, que causam podridão de *Fusarium* em cana-de-açúcar (Figura 4) (MATSUOKA, 2016; TOKESHI; RAGO, 2005; QUERALES, 2010).

Verificou-se que *C. falcatum* forma poucos esporos. Houve uma grande dificuldade em se observar os conídios do fungo. Quanto à espécie de *Fusarium*, observou-se uma maior rapidez quanto ao crescimento colonial, assim como, foi possível verificar grande esporulação.

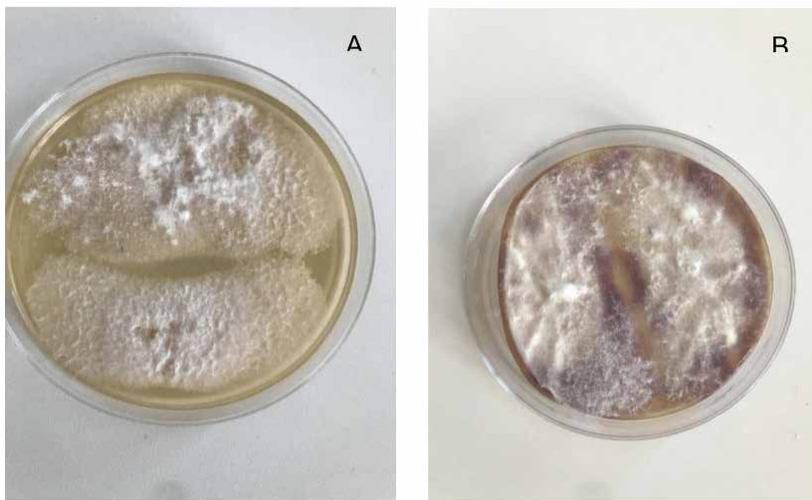


Figura 4. Colônias com características morfológicas típicas de *Colletotrichum falcatum* obtida no ensaio (A) e com características morfológicas típicas de *Fusarium* (B) obtidas no ensaio.

### 3.3 Teste de Patogenicidade

A caracterização patogênica foi de grande importância, complementando as informações morfológicas obtidas das colônias, indicando que os isolados caracterizados e identificados como *Colletotrichum falcatum* e *Fusarium* sp. associam-se às podridões. Os toletes apresentaram sintomas típicos de podridões, os mesmos observados em campo. *Colletotrichum falcatum* causa uma podridão avermelhada, inicialmente, com “ilhas” brancas transversais, tornando-se marrom-claro nas infecções mais avançadas (MATSUOKA, 2016). Segundo Tokeshi e Rago (2005), a podridão de *Fusarium*, apresenta uma coloração vermelho-escura, quase negra, recobrendo alguns milímetros dos tecidos da cavidade ou se estendendo a maiores profundidades do entrenó, no caso de variedades suscetíveis.

Observou-se que a manifestação dos sintomas nos toletes iniciou cerca de dois dias após a inoculação dos fungos, sendo que após cinco dias da inoculação, todos apresentavam sintomas característicos de podridão vermelha e podridão de *Fusarium*,

em toda a área de cada tolete. Portanto, ambos os isolados mostraram-se patogênicos e apresentaram alta severidade (Figura 5).



Figura 5. Toletes com sintomas típicos de podridão vermelha e podridão de *Fusarium*, cinco dias após a inoculação.

## 4 | CONCLUSÕES

Todas as variedades avaliadas apresentaram-se suscetíveis às podridões vermelha e de *Fusarium* em cana-de-açúcar.

A variedade que apresentou maior área abaixo da curva de progresso da severidade das podridões em cana-de-açúcar, foi a RB85-5156.

Os isolados obtidos nesse estudo apresentaram características morfológicas típicas da espécie *Colletotrichum falcatum* e do gênero *Fusarium* sp.

*Colletotrichum falcatum* e *Fusarium* sp. mostraram-se patogênicos causando sintomas de podridões em cana-de-açúcar.

## REFERÊNCIAS

Barbosa J. C.; Maldonado Jr. W. **AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos**. Versão 1.1.0.695. 2011.

BLUMER, E. **Efeito do complexo broca/podridões na fermentação etanólica**. 1992. 66p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Piracicaba, SP, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. AGROFIT. Disponível em: <[http://www.extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://www.extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 15 abr. 2020.

CAMPBELL, C. D.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: J. Willey, 1990. 532 p.

CLARIANO, F. ***Colletotrichum falcatum*, um desafio para o cultivo de cana-de-açúcar**. Disponível em: <<https://www.revistacanaaveiros.com.br/colletotrichum-falcatumum-desafio-para-o-cultivo-da-cana-de-acucar>>. Acesso em: 28 set., 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira: cana-de-açúcar, safra 2020/2021, segundo levantamento**. Brasília, agosto/2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar>>. Acesso em: 20 out., 2020.

FIGUEIREDO, P. Breve história da cana-de-açúcar e do papel do Instituto Agrônomo no seu estabelecimento no Brasil In: DINARDO-MIRANDA, L.L.; VASCONCELOS, A.C.M.; LANDELL, G.A. **Cana-de-Açúcar**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2010, p.31-44.

FREITAS, W. H. H. de S. **Ocorrência de podridões em variedades de cana-de-açúcar cultivadas na Paraíba – PB**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Produção Sucoalcooleira). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

GIGLIOTI, E. A.; CANTERI, M. G. Desenvolvimento de Software e escala diagramática para seleção e treinamento de avaliadores da severidade do complexo broca-podridões em cana-de-açúcar. **Fitopatologia Brasileira**, v. 23, p. 359-363, 1998.

LESLIE, J. F.; SUMMERELL, B. A. **The Fusarium laboratory manual**. 1. ed. USA: Blackwell Publishing, 2006. 388 p.

MATSUOKA, S. Manejo de doenças e medidas de controle. In: SANTOS, F.; BORÉM, A. (Eds.). **Cana-de-açúcar: do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2016. cap. 5, p. 108-138.

MENEGON, A. P.; FORCELINI, C. A.; FERNANDES, J. M. C. **Expansão de lesão por manchas foliares em cevada e sua interação com a aplicação foliar de fungicidas**. *Fitopatologia Brasileira* 30:134-138. 2005.

NELSON, P.E.; TOUSSOUN, T.A.; MARASAS, W.F.O. **Fusarium species: An illustrated manual for identification**. Pennsylvania, USA: Pennsylvania State University Press, 1983.

PRUSKY, D.; FREEMAN, S.; DICKMAN, M. B. **Colletotrichum: Host Specificity, Pathology and Host-Pathogen Interaction**. Saint Paul: APS Press, 2000. 393p.

QUERALES, P. J. **Caracterização morfológica e genética de *Fusarium* spp. isolados de sementes e associados à podridão do colmo de milho (*Zea mays* L.)**. 2010. 83p. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade de São Paulo, USP, Piracicaba, 2010.

SANGUINO, A. As principais doenças em cana-de-açúcar. **Curso Tópico da Cultura de Cana IAC**. Campinas, p. 14-16, 2012.

SANTOS, A. S. Doenças causadas por fungos. In: MIRANDA, L. L. D.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. (Eds) **Cana-de-açúcar**. 1 ed. Campinas: IAC, 2010. cap. 19, p. 423 - 436.

SUTTON, B. C. The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*. In: BAILEY, J.A.; JEGER, M.J. (Eds.) **Colletotrichum: Biology, Pathology, and Control**. Wallingford: CAB International, 1992. p. 523-537.

TOKESHI, H.; RAGO, A. Doenças da cana-de-açúcar. In: KIMATI, H.; AMORIM, L. REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Eds.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4.ed. São Paulo: Ceres, 2005. v.2, cap.21, p. 185-196.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abelhas 194, 208, 209, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 226, 228, 229, 248

Aduação 3, 11, 24, 30, 76, 106, 107, 108, 112, 113, 116, 118, 119, 120, 121

Algas marinhas 63, 64, 65, 66, 67

### C

Cacau 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Cana-de-açúcar 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 99, 100, 101, 103, 214

Carne bovina 185, 186, 187, 192, 193

Coleta seletiva 245, 248, 249

Colheita mecanizada 16, 18, 99, 100, 103

Composto 63, 75, 176

Conscientização ambiental 240, 245

Crescimento 2, 5, 17, 23, 24, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 52, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 82, 104, 108, 109, 110, 111, 112, 118, 130, 132, 158, 159, 163, 171, 195, 216, 223, 230, 237, 242

### D

Densidade 1, 2, 4, 6, 27, 38, 41, 59, 60, 112, 210, 220

Doenças 2, 3, 11, 26, 42, 45, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 65, 180, 218

### F

Fertilizantes 5, 64, 106, 107, 108, 109, 112, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 133

Fósforo 3, 11, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35

### G

Genótipos 8, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 21, 34, 108

Germinação 1, 2, 4, 5, 6, 37, 44, 74, 76

### I

Incubação 47, 155, 160, 161, 162

Indicadores 38, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 99, 119, 187, 192

Inibidores 106, 107, 108, 109, 115, 116, 119

### M

Mel 195, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 229

Meristema 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 110

Milho 19, 40, 54, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 120, 121

## O

Ovelha 165, 167, 168, 169, 170, 171

## P

Pinus 91, 92, 93

Plantas daninhas 10, 11, 104, 227

Produtividade 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 27, 34, 36, 41, 60, 63, 66, 93, 106, 107, 108, 111, 112, 113, 114, 118, 120, 123, 124, 129, 132, 140, 157, 216, 218, 223

## R

Reforma agrária 230, 231, 232, 234

## S

Sementes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 24, 36, 37, 38, 39, 40, 54, 60, 64, 73, 74, 75, 76, 79, 80, 222, 235, 236, 237, 238

Sistemas agroflorestais 56, 57, 58, 61

Sistemas agroindustriais 122, 124, 125, 126, 127, 128, 134, 136, 137, 138

Soja 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 110

Substratos 73, 75, 76, 77, 79, 80

## T

Tecnologia 8, 10, 19, 54, 64, 66, 107, 108, 116, 118, 192, 193, 227, 252

Turismo rural 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244

## V

Vagem 2, 17

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# A face transdisciplinar das ciências agrárias

  
Ano 2021

2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# A face transdisciplinar das ciências agrárias

  
Atena  
Editora  
Ano 2021

2