

**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 di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. 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 Polsaque 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](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4092013031</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>5</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4092013032</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>15</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4092013033</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>23</b>
CONTROLE QUÍMICO E HIDROTÉRMICO DA PODRIDÃO PEDUNCULAR ( <i>Fusarium</i> SP.) EM MAMÕES DO GRUPO PAPAYA	
Frank Magno da Costa Hamyson Araujo Peres Izaías Araújo de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4092013034</b>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>31</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4092013035</b>	

**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**

Everton 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**

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>169</b>
<b>BIOFUMIGAÇÃO NO CONTROLE DE FITOPATÓGENOS HABITANTES NO SOLO</b>	
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40920130320</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>184</b>
<b>INCIDÊNCIA DE FUNGOS ASSOCIADOS A SEMENTES DE <i>Amaranthus cruentus</i> BRS ALEGRIA NA COLHEITA E SECAGEM AO SOL</b>	
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40920130321</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>192</b>
<b>AGREGAÇÃO DO SOLO EM SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA NO CERRADO</b>	
Risely Ferraz-Almeida	
Fernanda PereiraMartins	
Mariana Velasque Borges	
Cinara Xavier de Almeida	
Renato Ribeiro Passos	
Ivoney Gontijo	
Elias Nascentes Borges	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40920130322</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>204</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>205</b>

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

Data de aceite: 11/03/2020

Data de submissão: 03/12/2019

### **Patrícia Monique Crivelari da Costa**

Universidade Federal de Mato Grosso –  
Faculdade de Agronomia e Zootecnia

Cuiabá – MT, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3305701685187767>

### **Aloisio Bianchini**

Universidade Federal de Mato Grosso –  
Departamento de Solos e Engenharia Rural

Cuiabá – MT, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3623784238232308>

### **Patrícia Helena de Azevedo**

Universidade Federal de Mato Grosso –  
Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade

Cuiabá – MT, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/0026836907523711>

### **Leimi Kobayasti**

Universidade Federal de Mato Grosso –  
Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade

Cuiabá – MT, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3980921888915874>

### **Ana Lucia da Silva**

Universidade de Cuiabá – Faculdade de Ciências  
Biológicas

Cuiabá – MT, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/8602683253442513>

### **Sharmely Hilaes Vargas**

Universidad Earth – Departamento de Agronomía

San José, Costa Rica

<http://lattes.cnpq.br/0209990601833550>

### **Hipolito Murga Orrillo**

Universidad Nacional de Cajamarca – Facultad  
de Agronomía

Cajamarca, Peru

<http://lattes.cnpq.br/3551838909101302>

### **Pedro Silvério Xavier Pereira**

Universidade Federal de Mato Grosso –  
Faculdade de Agronomia e Zootecnia

Cuiabá – MT, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/0705112514498964>

### **Dryelle Sifuentes Pallaoro**

Universidade Federal de Mato Grosso –  
Faculdade de Agronomia e Zootecnia

Cuiabá – MT, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4681535784920987>

### **Arielly Lima Padilha**

Universidade Federal de Mato Grosso –  
Faculdade de Agronomia e Zootecnia

Cuiabá – MT, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/7357033019928816>

### **Guilherme Machado Meirelles**

Universidade Federal de Mato Grosso –  
Faculdade de Agronomia e Zootecnia

Cuiabá – MT, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/5495326444710039>

### **Theodomiro Garcia Neto**

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Filho – Faculdade de Ciências agrônômicas

Botucatu – SP, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/2771060150860041>

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar a incidência de fungos associados a sementes de *Amaranthus cruentus* BRS Alegria na colheita e secagem ao sol. As sementes produzidas em Santo Antônio do Leverger, MT, foram colhidas manualmente, com 20% de teor de água e foram colocadas para secar a pleno sol até atingirem 10% de teor de água. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos (colheita e secagem ao sol) e quatro repetições, sendo cada repetição uma caixa tipo gerbox com 50 sementes, distribuídas sobre substrato de papel filtro umedecido com água destilada esterilizada (*blotter test*). Estas caixas foram incubadas à 25°C por cinco dias. A avaliação foi feita por meio da identificação dos fungos, baseada em literatura especializada. Na colheita foram identificados os gêneros de fungos: *Alternaria* (7,5%), *Aspergillus* (5,5%), *Bipolaris* (6,5%), *Cladosporium* (5,0%), *Curvularia* (6,0%), *Fusarium* (9,5%), *Macrophomina* (0,5%), *Nigrospora* (0,5%) e *Penicillium* (15,0%). Já após a secagem foram encontrados nas sementes os gêneros: *Alternaria* (9,0%), *Aspergillus* (2,0%), *Bipolaris* (2,5%), *Cladosporium* (50,0%), *Curvularia* (4,5%), *Fusarium* (2,0%), *Nigrospora* (0,5%) e *Penicillium* (9,5%). Observou-se que houve redução de alguns fungos como *Aspergillus*, *Bipolaris*, *Curvularia*, *Fusarium* e *Penicillium* em 64%, 62%, 25%, 79% e 37%, respectivamente. Não foi observada a presença de *Macrophomina* nas sementes pós-secagem e a incidência de *Nigrospora* se manteve. Observou-se um acréscimo na incidência dos fungos *Alternaria* e *Cladosporium*. Há uma preocupação sobre o aumento considerável do gênero *Cladosporium*, uma vez que este fungo, em algumas situações, diminui consideravelmente a germinação em sementes.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Blotter test*; sanidade de sementes; teor de água

#### INCIDENCE OF *Fungi* ASSOCIATED WITH *Amaranthus cruentus* BRS ALEGRIA SEEDS ON HARVESTING AND SUN DRYING

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the incidence of fungi associated with seeds of *Amaranthus cruentus* BRS Alegria at harvest and drying in the sun. The seeds produced in Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso State, were harvested manually, with 20% of water content and were placed to dry in full sun until reaching 10% of water content. The experimental design was completely randomized, with two treatments (harvest and drying in the sun) and four replications. Each repetition was a gerbox box with 50 seeds, distributed on a paper substrate moistened with sterile distilled water (*blotter test*). These boxes were incubated at 25 °C for five days. The evaluation was made through the identification of the fungi, based on specialized literature. At harvest were identified the genera of fungi: *Alternaria* (7.5%), *Aspergillus* (5.5%), *Bipolaris* (6.5%), *Cladosporium* (5.0%), *Curvularia* (6.0%), *Fusarium* (9.5%), *Macrophomina* (0.5%), *Nigrospora* (0.5%) and *Penicillium* (15.0%). After drying the seeds were found in the genera: *Alternaria* (9.0%), *Aspergillus* (2.0%), *Bipolaris* (2.5%), *Cladosporium* (50.0%), *Curvularia* (4.5%), *Fusarium* (2.0%), *Nigrospora* (0.5%) and *Penicillium* (9.5%). Some fungi such as *Aspergillus*, *Bipolaris*, *Curvularia*, *Fusarium* and *Penicillium* were reduced by 64%, 62%, 25%, 79% and 37%, respectively. *Macrophomina* was not observed in the seeds after drying and the incidence of *Nigrospora* remained.



There was an increase in the incidence of *Alternaria* and *Cladosporium* fungi. There is concern about the considerable increase in the genus *Cladosporium*, as this fungus, in some situations, considerably reduces seed germination.

**KEYWORDS:** Blotter test; seed health; water content

## 1 | INTRODUÇÃO

Em pequena escala, os grãos de amaranto são secos naturalmente através da exposição ao ar ambiente (ABALONE et al., 2006; RONOHO et al., 2009) que, quando bem manejados, a secagem ao ar natural são os que mais contribuem para a manutenção das qualidades originais dos grãos e os mais adequados para secagem de sementes (AFONSO et al., 2008; OLIVA, 2010), além de serem os meios mais simples e baratos para o produtor, e, ainda, contam com a vantagem dos raios solares terem ação germicida e não serem poluentes (CORRÊA et al., 2008).

O amaranto (*Amaranthus cruentus*) é uma planta alimentícia não convencional (PANC) que vem crescendo no Brasil, por suas características nutricionais e funcionais (KINUPP, 2007; FAO, 2012; FONSECA et al., 2018). Rico em proteínas, comparado a maioria dos cereais cultivados, e de alto valor biológico, com perfil de aminoácidos balanceado, próximo ao ideal para o consumo humano, tendo alto teor de lisina, metionina e aminoácidos sulfurados, limitantes em outros cereais e leguminosas (MARCÍLIO, 2003; ASCHERI, 2004; MARTIROSYAN et al., 2007; KALINOVA; DADAKOVA, 2009; RAY; ROY, 2009). As sementes são ricas em fibras, vitaminas A e C e minerais, como cálcio, ferro, magnésio e fósforo (KIM et al., 2006; MATHIEU; MEISSA, 2007; PANDEY; SINGH, 2010; PIEROTTI, 2013). Compostos fenólicos presentes nas sementes apresentam efeitos antioxidantes, hipocolesterolêmicas, hipolipemiantes, anti-hipertensivos, antidiabéticos, antitrombótica, hiper-homocisteinemia dentre outros (QUEIROZ et al., 2009; CHON et al., 2009; HERNÁNDEZ-LEDESMA, 2009; MALDONADO-CERVANTES, 2010; VELARDE-SALCEDO et al., 2012).

Recentemente, verificou-se que as sementes de amaranto são ricas em vários fitonutrientes que podem desempenhar um papel importante na inibição de radicais livres e reações de cadeia oxidativa nos tecidos e membranas (NSIMBA et al., 2008). Alguns peptídeos antifúngicos foram identificados em sementes de *Amaranthus* spp.. Eles mostraram atividade de defesa contra fungos patogênicos (LYAPKOVA et al., 2001). Ainda, estudos relatam que as sementes de amaranto não formam um bom substrato para fungos toxigênicos, o que faz deste um produto pouco suscetível à contaminação, ao contrário do que ocorre com os cereais e as leguminosas (BRESLER et al. 1998; AMAYA-FARFAN et al., 2005; RIZELLO et al., 2009). A BRS Alegria é uma cultivar nacional muito estudada, mas sem relatos sobre

a micoflora nas sementes. Diante desse cenário, objetivou-se avaliar a incidência de fungos associados a sementes de *Amaranthus cruentus* BRS Alegria na colheita e após secagem ao sol.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de *Amaranthus cruentus* BRS Alegria oriundas de plantas cultivadas entre 9 de julho e 27 de setembro de 2018 na Fazenda Experimental da UFMT, em Santo Antônio do Leverger, coordenadas geográficas 15°50'48" S e 56°03'52" W, altitude média de 140 m, clima tropical (Aw), segundo a classificação de Köppen. A colheita foi realizada manualmente em 27 de setembro de 2018. As panículas foram trilhadas manualmente com peneiras de malha 0,75 mm.

Em seguida foram retiradas amostras para determinação da umidade, a qual foi realizada pelo método de estufa à 105±3°C por 24 horas, conforme o Manual de Regras para a Análise de Sementes (BRASIL, 2009a). Também foram retiradas amostras para o teste de sanidade.

A secagem foi realizada com massa de sementes estáticas, com espessura da massa média de 25±2 mm, sobre peneiras de aço inox, com 200 mm de diâmetro e de malha inferior a um milímetro (menores que as sementes), para que permitisse a passagem de ar por entre a massa de sementes, realizada com incidência direta da radiação solar. As sementes foram mantidas sob secagem até atingirem teor médio de água de 10%.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos (colheita e secagem ao sol) e quatro repetições, sendo cada repetição uma caixa tipo gerbox com 50 sementes, distribuídas sobre substrato de papel umedecido com água destilada esterilizada. As caixas foram incubadas à 25 °C por cinco dias conforme Manual de Análise Sanitária de Sementes (BRASIL, 2009b).

As avaliações da sanidade das sementes foram realizadas sete dias após incubação, realizado pelo método do papel de filtro (*blotter test*). As sementes foram analisadas individualmente para a quantificação dos fungos, com auxílio de microscópios estereoscópio e biológico. As características e estruturas morfologias dos fungos foram comparadas com literatura especializada (BARNETT; HUNTER, 1972) para identificação dos mesmos.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta incidência de fungos associados às sementes de *Amaranthus cruentus* BRS Alegria na colheita e secagem e também, após a secagem ao sol.

Na colheita foram identificados os gêneros de fungos: *Alternaria sp.*, *Aspergillus*

*sp.*, *Bipolaris sp.*, *Cladosporium sp.*, *Curvularia sp.*, *Fusarium sp.*, *Macrophomina sp.*, *Nigrospora sp.* e *Penicillium sp.*. Após a secagem foram encontrados nas sementes os mesmos fungos em diferentes graus de incidência, com exceção de *Macrophomina sp.* os quais não foram observados após a secagem.

Observou-se que houve redução de alguns fungos como *Aspergillus sp.*, *Bipolaris sp.*, *Curvularia sp.*, *Fusarium sp.* e *Penicillium sp.* em 64%, 62%, 25%, 79% e 37%, respectivamente e a incidência de *Nigrospora sp.* se manteve (Tabela 1).

Observou-se um aumento na incidência dos fungos *Alternaria sp.* e *Cladosporium sp.*. Há uma preocupação sobre o aumento considerável do gênero *Cladosporium sp.*, uma vez que este fungo, em algumas situações, diminui consideravelmente a germinação em sementes.

Fungos (%)	Colheita	Secagem	Diferença
<i>Alternaria sp.</i>	7,50	9,00	20,00
<i>Aspergillus sp.</i>	5,50	2,00	-63,64
<i>Bipolaris sp.</i>	6,50	2,50	-61,54
<i>Cladosporium sp.</i>	5,00	50,00	900,00
<i>Curvularia sp.</i>	6,00	4,50	-25,00
<i>Fusarium sp.</i>	9,50	2,00	-78,95
<i>Macrophomina sp.</i>	0,50	0,00	-100,00
<i>Nigrospora sp.</i>	0,50	0,50	0,00
<i>Penicillium sp.</i>	15,00	9,50	-36,67
<b>Total de incidência</b>	56,00	80,00	42,86

Tabela 1. Incidência de fungos associados às sementes de *Amaranthus cruentus* BRS Alegria na colheita e na secagem ao sol.

Os fungos *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* e *Fusarium sp.*, são comumente relatados como produtores de toxinas (ABDEL-MALLEK et al., 1993), e, apesar de estes serem reduzidos após secagem ao sol, sua presença é preocupante.

Segundo Bresler et al. (1995) a micoflora de *Amaranthus cruentus* na Argentina é dominada por gêneros de fungos que incluem espécies capazes de produzir micotoxinas, como o *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Fusarium sp.* e *Alternaria sp.*, sendo estes os predominantes nas sementes. Os autores aconselham tomar cuidado para evitar o crescimento de fungos, principalmente durante o armazenamento prolongado de amaranto. Todas as espécies isoladas de *Fusarium* foram relatadas como toxigênicas (NELSON et al., 1983), o que indica um risco potencial em sementes de amaranto devido à presença deste fungo.

Em contrapartida, foram encontrados *peptídeos* (Ac-AMPs e Ar-AMPs) nas sementes de *Amaranthus spp.* capazes de inibir crescimento fúngico (LYAPKOVA et al., 2001; LIPKIN et al., 2005; RIZELLO et al., 2009). Em *Amaranthus retroflexus*, um *peptídeo isolado* (Ar-AMP) da semente inibiu o crescimento de *Fusarium culmorum*,

*Helinthosporum sativum*, *Alternaria consortiale* e *Botrytis cinerea* (Lipkin et al., 2005). Em produtos de panificação, o extrato solúvel de sementes de *Amaranthus spp.* inibiu crescimento de várias espécies de *Aspergillus* e *Penicillium* (RIZELLO et al., 2009).

*Peptídeos Ac-AMP1 e Ac-AMP2* de sementes de *Amaranthus caudatus* foram capazes de inibir potentemente seis fungos patógenos (*Alternaria brassicola*, *Ascochyta pisi*, *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Fusarium culmorum* e *Verticillium dahliae*) e um fungo saprófito (*Trichoderma hamatum*); Além disso, os efeitos antifúngicos dos Ac-AMPs não foram afetados por tratamentos térmicos a até 100 °C por 10 min, nem pela exposição a condições de pH extremos (2 à 11) (Broekaert et al. 1992).

Além destes, *Cladosporium sp.* e *Curvularia sp.* também foram encontrados em sementes de *Amaranthus cruentus* (BRESLER et al., 1995). Além da perda de vigor, certas espécies de fungos, como *Cladosporium cladosporioides*, são passíveis de causar manchas no tegumento, resultando em aspecto indesejável, e provocam a depreciação dos lotes (NEERGAARD, 1980).

Maiores estudo relacionados a sementes de amaranto, principalmente da cultivar BRS Alegria, são poucos encontrados na literatura e carecem de mais pesquisas.

## 4 | CONCLUSÕES

Foram encontrados associados às sementes de *Amaranthus cruentus* BRS Alegria os fungos: *Alternaria sp.*, *Aspergillus sp.*, *Bipolaris sp.*, *Cladosporium sp.*, *Curvularia sp.*, *Fusarium sp.*, *Macrophomina sp.*, *Nigrospora sp.* e *Penicillium sp.*

Houve redução dos fungos *Aspergillus sp.*, *Bipolaris sp.*, *Curvularia sp.*, *Fusarium sp.* e *Penicillium sp.* após a secagem das sementes ao sol e aumento considerável de *Cladosporium sp.* após o mesmo tratamento.

## REFERÊNCIAS

ABALONE, R.; GASTÓN, A.; CASSINERA, A.; LARA, M. A. Thin layer drying of amaranth seeds. **Biosystems Engineering**, v. 93, n. 2, p. 179–188, 2006.

ABDEL-MALLEK, A. Y.; EL-MARAGHY, S. S. M.; HASAN, H. A. H. Mycotoxin-producing potential of some *Aspergillus*, *Penicillium* and *Fusarium* isolates found on corn grains and sunflower seeds in Egypt. **Journal of Islamic Academy of Sciences**, v. 6, n. 3, p. 189-192, 1993.

AFONSO, A. D. L.; DONZELLES, S. M. L.; SILVA, J. S. Secagem e secadores. In: SILVA, J. S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: Aprenda fácil, 2008. cap. 5, p. 108-138.

AMAYA-FARFAN, J.; MARCÍLIO, R.; SPEHAR, C. R. Deveria o Brasil investir em novos grãos para a sua alimentação? A proposta do amaranto (*Amaranthus sp.*). **Segurança alimentar e nutricional. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 12, n. 1, p. 47-56, 2005.

ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P.; SPEHAR, C. R. **A extrusão do amaranto no**

**desenvolvimento de produtos: caracterização físico-química.** Rio de Janeiro ed. [s.l.] EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, 2004. p. 31

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustred genera of imperfect fungi.** 3rd ed. Minneapolis: Burgess Publishing Company, p. 241, 1972.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009a. 395 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de análise sanitária de sementes.** Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009b. 200 p.

BRESLER, G.; BRIZZIO, S. B.; VAAMONDE, G. Mycotoxin-producing potential of fungi isolated from amaranth seeds in Argentina. **International Journal of Food Microbiology**, v. 25, p. 101-108, 1995.

BRESLER, G.; VAAMONDE, G.; DEGROSSI, C.; PINTO, V. F. Amaranth grain as substrate for aflatoxin and zearalenone production at different water activity levels. **International Journal of Food Microbiology**, v.42, n.1-2, p.57-61, 1998.

BROEKAERT, W. F.; MARIEN, W.; TERRAS, F. R. G.; DE BOLLE, M. F. C.; PROOST, P.; VAN DAMME, J.; DILLEN, L.; CLAEYS, M.; REES, S. B.; VANDERLEYDEN, J.; CAMMUE, B. P. A. Antimicrobial peptides from *Amaranthus caudatus* seeds with sequence homology to the cysteine/ glycine-rich domain of chitin-binding proteins. **Biochemistry**, v. 31, n. 17, p. 4308-4314, 1992.

CHON, S. U.; HEO, B. G.; PARK, Y. S.; KIM, D. K.; GORINSTEIN, S. Total phenolics level, antioxidant activities and cytotoxicity of young sprouts of some Traditional Korean salad plants. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 64, n. 1, p. 25-31, 2009.

CORRÊA, P. C.; DONZELLES, S. M. L.; SILVA, J. S. Secagem de grãos com energia solar. In: SILVA, J. S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas.** Viçosa: Aprenda fácil, cap. 7, p. 171-189, 2008.

FONSECA, C.; LOVATTO, P.; SCHIEDECK, G.; HELLWIG, L.; GUEDES, A. F. A importância das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCS) para a sustentabilidade dos sistemas de produção de base ecológica. In: Cadernos de Agroecologia. **Anais...** Brasília, DF, v. 13, n. 1, Jul. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Sustainable Diets and Biodiversity Directions and Solutions for Policy, Research and Action.** FAO, 2012.

HERNÁNDEZ-LEDESMA, B.; HSIEH, C. C.; LUMEN, B. O. Lunasin, a novel seed peptide for cancer prevention. **Peptides**, v. 30, n. 2, p. 426-430, 2009.

KALINOVA, J.; DADAKOVA, E. Rutin and total quercetin content in amaranth (*Amaranthus* spp.). **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 1, n. 68-74, 2009.

KIM, H. K.; KIM, M. J.; SHIN, D. H. Improvement of lipid profile by amaranth (*Amaranthus esculantus*) supplementation in streptozotocin-induced Diabetic Rats. **Nutrition & Metabolism**, v. 50, n. 3, p. 277-281, 2006.

KINUPP, V. F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. 562 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

LYAPKOVA, N. S.; LOSKUTOVA, N. A.; MAISURYAN, A. N.; MAZIN, V. V.; KORABLEVA, N. P.; PLATONOVA, T. A.; LADYZHENSKAYA, E. P.; EVSYUNINA, A. S. Transformed potato plants carrying the gene of the antifungal peptide of *Amaranthus caudatus*. **Applied Biochemistry and Microbiology**, v. 37, p. 301-305, 2001.



LIPKIN, A.; ANISIMOVA, V.; NIKONOROVA, A.; BABAKOV, A.; KRAUSE, E.; BIENERT, M.; GRISHIN, E.; EGOROV, T. An antimicrobial peptide Ar-AMP from amaranth (*Amaranthus retroflexus* L.) seeds. **Phytochemistry**, v. 66, p. 2426–2431, 2005.

MALDONADO-CERVANTES, E. Amaranth lunasin-like peptide internalizes into the cell nucleus and inhibits chemical carcinogen-induced transformation of NIH-3T3 cells. **Peptides** 2, v. 31, n. 9, p. 1635-1642, 2010.

MARCÍLIO, R. Fracionamento do grão de *Amaranthus cruentus* brasileiro por moagem e suas características composicionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p. 511-516, 2003.

MARTIROSYAN, D. M. Amaranth oil application for coronary heart disease and hypertension. **Lipids in Health and Disease**, v. 6, 2007.

MATHIEU, G.; MEISSA, D. Traditional leafy vegetables in Senegal diversity: diversity and medical uses. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**, v. 4, n. 4, p. 469–475, 2007.

NEERGAARD, P. **A review on quarantine for seed**. Copenhagen: CNAS, 1980.

NELSON, P. E.; TOUSSOUN, T. A.; MARASAS, W. F. O. **Fusarium species**. An Illustrated Manual for Identification. Pennsylvania State University Press, University Park, PA, 1983.

NSIMBA, R. Y.; KIKUZAKI, H.; KONISHI, Y. Antioxidant activity of various extracts and fractions of *Chenopodium quinoa* and *Amaranthus* spp. seeds. **Food Chemistry**, v. 106, p. 760–766, 2008.

OLIVA, A. C. E. **Qualidade das Sementes de Crambe Submetidas a Métodos de Secagem e Períodos de Armazenamento**. 87f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Botucatu-SP, 2010.

PANDEY, R. M.; SINGH, R. Genetic studies for biochemical and quantitative characters in grain amaranth (*Amaranthus hypochondriacus* L.). **Plant Omics**, v. 3, n. 4, p. 129-134, 2010.

PIEROTTI, S. M. **Amaranto - Análises físico-químicas e funcionais - comparação com dados presentes na literatura**. 2013. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2013.

QUEIROZ, Y. S. Efeito do processamento na atividade antioxidante do grão de amaranto (*Amaranthus cruentus* L. BRS-Alegria). **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 59, n. 4, 2009.

RAY, T.; ROY, S. C. Genetic diversity of *Amaranthus* species from the Indo-Gangetic plains revealed by RAPD analysis leading to the development of ecotype-specific SCAR marker. **Journal of Heredity**, v. 100, n. 3, p. 338-347, 2009.

RIZZELLO, C. G.; CODA, R.; ANGELIS, M.; CAGNO, R. D.; CARNEVALI, P.; GOBBETTI, M. Long-term fungal inhibitory activity of water-soluble extract from *Amaranthus* spp. seeds during storage of gluten-free and wheat flour breads. **International Journal of Food Microbiology**, v. 131, p. 189–196, 2009.

RONOH, E. K.; KANALI, C. L.; MAILUTHA, J. T.; SHITANDA, D. Modeling thin layer drying of amaranth seeds under open sun and natural convection solar tent dryer. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*. Manuscript 1420, v. 6, November, 2009.

VELARDE-SALCEDO, A. J.; BARRERA-PACHECO, A.; LARA-GONZÁLEZ, S.; MONTERO-MORÁN, G. M.; DÍAZ-GOIS, A.; GONZÁLEZ DE MEJIA, E.; BARBA DE LA ROSA, A. P. In vitro inhibition of dipeptidyl peptidase IV by peptides derived from the hydrolysis of amaranth (*Amaranthus hypochondriacus* L.) proteins. **Food Chemistry**, v

## 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**