



Cleberton Correia Santos
(Organizador)

Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 4



Cleberton Correia Santos
(Organizador)

Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 4

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
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. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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 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
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. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C737	<p>Competência técnica e responsabilidade social e ambiental nas ciências agrárias 4 [recurso eletrônico] / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-81740-20-7 DOI 10.22533/at.ed.207200302</p> <p>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Santos, Cleberton Correia.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

O e-book “**Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 4**” de publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 20 capítulos, estudos multidisciplinares visando estabelecer reflexões que promovam a sensibilidade quanto à responsabilidade do indivíduo enquanto cidadão e profissional no manejo e conservação dos recursos naturais renováveis e qualidade de vida da população.

Diante dos cenários socioeconômicos, a sustentabilidade tem sido uma preocupação constante para as gerações atuais e futuras. Neste sentido, nesta obra encontram-se trabalhos que permitem compreender os paradigmas e panoramas quanto à segurança alimentar, preceitos éticos de responsabilidade social, impactos e questões ambientais, e intervenções sustentáveis. Em outra vertente, trabalhos que enfatizam práticas que possibilitem o manejo sustentável dos agroecossistemas e recursos naturais por meio dos seguintes temas: remineralização de solos, ocorrência de insetos-pragas, qualidade fisiológica de sementes e outras temas de grande importância.

Aos autores, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora pela dedicação e empenho na elucidação de informações técnicas que sem dúvidas irão contribuir na sensibilização social e profissional quanto a responsabilidade de cada cidadão no fortalecimento do desenvolvimento sustentável.

Esperamos contribuir no processo de ensino-aprendizagem e diálogos da necessidade da responsabilidade social e ambiental nas práticas de uma educação ambiental e sistemas produção de base sustentável. Também esperamos por meio desta obra incentivar agentes de desenvolvimento, dentre eles, alunos de graduação e pós-graduação, pesquisadores, órgãos municipais e estaduais, bem como instituições de assistência técnica e extensão rural na promoção do emponderamento social e da segurança alimentar.

Ótima reflexão e leitura sobre os paradigmas da sustentabilidade!

Cleberton Correia Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O DIREITO AO FUTURO COMO MANDAMENTO ÉTICO: A SUSTENTABILIDADE E O MODELO DE PRODUÇÃO ALIMENTAR NO BRASIL	
Guilherme Ferreira Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2072003021	
CAPÍTULO 2	11
SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL: MOBILIZAÇÃO SOCIAL E APRENDIZADO POLÍTICO-INSTITUCIONAL NO BRASIL	
Márcio Carneiro dos Reis	
DOI 10.22533/at.ed.2072003022	
CAPÍTULO 3	16
A (IN)SUSTENTABILIDADE DOS IMPÉRIOS ALIMENTARES: UMA OPÇÃO OU UMA NECESSIDADE?	
Angélica Leoní Albrecht Gazzoni André Gazzoni	
DOI 10.22533/at.ed.2072003023	
CAPÍTULO 4	30
CARACTERIZAÇÃO E IMPACTO AMBIENTAL DA SUINOCULTURA NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL	
Lina Raquel Santos Araújo Raquel Brito Maciel de Albuquerque Luiz Antonio Moreira Miranda Tainá Correia Pinho Julyanna Cordeiro Maciel Beatriz Mano e Silva Yuri Lopes Silva Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos Victor Hugo Vieira Rodrigues Everton Nogueira Silva Aderson Martins Viana Neto Isaac Neto Goes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2072003024	
CAPÍTULO 5	41
EFEITO DA OZONIZAÇÃO NA FITOTOXICIDADE DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO	
Louise Hoss Larissa Loebens Natali Rodrigues dos Santos Guilherme Pereira Schoeler Caroline Menezes Pinheiro Jessica da Rocha Alencar Bezerra de Holanda Carolina Faccio Demarco Leandro Sanzi Aquino Mery Luiza Garcia Vieira Cícero Coelho de Escobar Robson Andreazza	

CAPÍTULO 6 50

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PREVENÇÃO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DE MATO GROSSO NO PERÍODO DE 2014 A 2016

Wallenstein Maia Santana
Marcos Antônio Camargo Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.2072003026

CAPÍTULO 7 56

A VISITAÇÃO INTERFERE NO APROVEITAMENTO DOS ENRIQUECIMENTOS AMBIENTAIS APLICADOS AOS ANIMAIS? UM ESTUDO DE CASO NO RIOZOO – JARDIM ZOOLOGICO DO RIO DE JANEIRO S/A

Ana Carolina Assumpção Camargo Neves
Anna Cecília Leite Santos

DOI 10.22533/at.ed.2072003027

CAPÍTULO 8 61

INTERVENÇÕES SUSTENTÁVEIS E TECNOLÓGICAS PARA VIABILIZAR MELHOR QUALIDADE DE VIDA DO CIDADÃO RECIFENSE

Igor Alves Souza

DOI 10.22533/at.ed.2072003028

CAPÍTULO 9 70

ANÁLISE DAS AÇÕES DO COMITÊ ESTADUAL DE GESTÃO DO FOGO ATRAVÉS DO PLANO AÇÃO E RELATÓRIOS FINAIS NOS ANOS DE 2015 E 2016

Ranie Pereira Sousa

DOI 10.22533/at.ed.2072003029

CAPÍTULO 10 84

USO DE PÓ DE BASALTO COMO REMINERALIZADOR DE SOLOS

Alessandra Mayumi Tokura Alovisi
Meriane Melissa Taques
Alves Alexandre Alovisi
Luciene Kazue Tokura
Elisângela Dupas
João Augusto Machado da Silva
Cleidimar João Cassol
Adama Gnin

DOI 10.22533/at.ed.20720030210

CAPÍTULO 11 94

GERMINAÇÃO E PROTEÇÃO DE SEMENTES DE *Sideroxylon obtusifolium* (ROEM. & SCHUL.) PENN. NO CONTROLE DA INFECÇÃO POR *Colletotrichum* SP. COM EXTRATOS DE *Caesalpinia ferrea* MART. EX. TUL

Paulo Alexandre Fernandes Rodrigues de Melo
Edna Ursulino Alves
Janaina Marques Mondego
Raimunda Nonata Santos de Lemos
José Ribamar Gusmão Araújo

DOI 10.22533/at.ed.20720030211

CAPÍTULO 12 107

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA PROVENIENTES DE PLANTAS SUBMETIDAS A DOSES DE GESSO E FÓSFORO EM JATAÍ-GO NA SAFRA 2014/2015

Mirelle Vaz Coelho
Gabriela Gaban
Ingrid Maressa Hungria e Lima e Silva
Amalia Andreza Sousa Silva
Gabriela Fernandes Gama
Simério Carlos Silva Cruz
Givanildo Zildo da Silva
Carla Gomes Machado

DOI 10.22533/at.ed.20720030212

CAPÍTULO 13 114

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO TRATADAS COM DIFERENTES FUNGICIDAS

Amalia Andreza Sousa Silva
Wesley Albino da Silva
Gabriela Fernandes Gama
Jacqueline Alves Santana Rodrigues
Gabriela Gaban
Luciana Celeste Carneiro
Givanildo Zildo da Silva
Carla Gomes Machado

DOI 10.22533/at.ed.20720030213

CAPÍTULO 14 122

AGROMETEOROLOGIA PARA OTIMIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO EM SISTEMAS AGRÍCOLAS

Eduardo Augusto Agnellos Barbosa
Gustavo Castilho Beruski
Luis Miguel Schiebelbein
André Belmont Pereira

DOI 10.22533/at.ed.20720030214

CAPÍTULO 15 138

AValiação DO EFEITO DE BIOESTIMULANTES NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MILHO

Misael Batista Ferreira
Rafael Felipe Reuter
Mariana Moresco Ludtke
Gabriel Antonio Pascoal Genari
Marcio Eduardo Hintz
Gustavo Henrik Nassi
Anderson Henrique de Sousa Paiter
Tatiane Barbosa dos Santos
Lucas Luiz Bourscheid
Marcelo José de Oliveira Martins
Rafael Rodrigo Bombardelli
André Prechlak Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.20720030215

CAPÍTULO 16	151
AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA NAS REGIÕES DE GUARAPUAVA E PONTA GROSSA – PARANÁ	
Edson Perez Guerra	
Ederson Lucas Medeiro	
José Elzevir Cavassim	
DOI 10.22533/at.ed.20720030216	
CAPÍTULO 17	161
AVALIAÇÃO SANITÁRIA DE SEMENTES DE <i>Crotalaria</i> SPP	
Fábio Oliveira Diniz	
Carina Oliveira e Oliveira	
Joel Martins da Silva Junior	
DOI 10.22533/at.ed.20720030217	
CAPÍTULO 18	170
CONTROLE DA LAGARTA DO CARTUCHO (SPODOPTERA FRUGIPERDA) POR MEIO DE DIFERENTES BIOTECNOLOGIAS EM HÍBRIDOS DE MILHO	
Geovani Vinícius Engelsing	
Natan Luiz Heck	
Gabriel Antonio Pascoal Genari	
Matheus Luis Ferrari	
Gustavo Henrik Nassi	
Anderson Henrique de Sousa Paiter	
Tatiane Barbosa dos Santos	
Mariana Moresco Ludtke	
Marcelo José de Oliveira Martins	
Misael Batista Ferreira	
Rafael Rodrigo Bombardelli	
Alexandre Luis Muller	
DOI 10.22533/at.ed.20720030218	
CAPÍTULO 19	182
COMPONENTES DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA BRS 8381 EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE PLANTAS NA LINHA EM CERRADO DE RORAIMA	
Oscar José Smiderle	
Aline das Graças Souza	
Hananda Hellen da Silva Gomes	
Vicente Gianluppi	
Daniel Gianluppi	
DOI 10.22533/at.ed.20720030219	
CAPÍTULO 20	195
CURVA DE EMBEBIÇÃO EM SEMENTES DE CÁRTAMO	
Gabriela Fernandes Gama	
Ingrid Maressa Hungria de Lima e Silva	
Mirelle Vaz Coelho	
Amalia Andreza Sousa Silva	
Jacqueline Alves Santana Rodrigues	
Danyella Karoline Ferreira dos Santos	
Givanildo Zildo da Silva	

Carla Gomes Machado

DOI 10.22533/at.ed.20720030220

SOBRE O ORGANIZADOR.....	202
ÍNDICE REMISSIVO	203

AVALIAÇÃO SANITÁRIA DE SEMENTES DE *Crotalaria* SPP

Data de aceite: 23/01/2020

Data de submissão: 05/12/2019

Fábio Oliveira Diniz

Instituto Federal de Educação do Piauí, *Campus*
Uruçuí
Uruçuí – PI

<http://lattes.cnpq.br/1152738156237306>

Carina Oliveira e Oliveira

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
(ESALQ)
Piracicaba - SP

<http://lattes.cnpq.br/6267252416958030>

Joel Martins da Silva Junior

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
(ESALQ)
Piracicaba - SP

<http://lattes.cnpq.br/7968633474855186>

RESUMO: No Brasil, as espécies *Crotalaria spectabilis*, *C. breviflora*, *C. ochroleuca* e *C. juncea*, têm sido difundidas como adubo verde, como integrantes de sistemas de rotação/sucessão de culturas como a soja, o milho e o algodão e também por seu papel na redução de nematoides das lesões. Entretanto, levanta-se a suspeita das sementes de *Crotalaria* spp. serem potenciais fontes de inóculos de doenças para as culturas que se sucedem. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a sanidade

das sementes de lotes de quatro espécies de crotalária. Para tanto, foi determinado o teor de água das sementes, sendo posteriormente, efetuado o teste de germinação, com quatro repetições de 50 sementes de *C. spectabilis*, *C. breviflora*, *C. juncea* e para *C. ochroleuca*, distribuídas em substrato de papel-filtro umedecido com a quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco e mantidas em germinador regulado para temperatura alternada de 20-30 °C. Para a análise sanitária das sementes, utilizou-se o método de papel de filtro, “blotter test”, em placas de Petri, 400 sementes por tratamento, em delineamento inteiramente a casualizado, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. As placas foram levadas em câmara de incubação (temperatura 20 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 horas) e efetuou-se a avaliação sete dias após. As análises permitiram concluir que: 1) O teor de água estava adequado para o armazenamento; 2) Os lotes apresentaram diferenças quanto aos parâmetros fisiológico e sanitário; 3) Houve alta incidência de fungos de armazenamento em grande parte dos lotes; 4) Os principais gêneros fúngicos encontrados nas sementes de *Crotalaria* ssp. foram *Anternaria alternata*, *Cladosporium* sp e *Aspergillus* sp.

ABSTRACT : In Brazil, the species *Crotalaria spectabilis*, *C. breviflora*, *C. ochroleuca* and *C. juncea*, have their widespread use as green manure in rotation with soybeans, corn and cotton and also for its role in reducing nematodes lesion. For this, rises to doubt the seeds of *Crotalaria* spp. are potential sources of inoculum diseases for crops that follow in rotation. Thus, this study aimed to assess the sanitary quality of two separate batches for each of the four species of crotalária cited. Therefore, the seed water content was determined and the germination test was performed with four replications of 50 seeds, placed in rolls of moistened filter paper for *C. spectabilis*, *C. breviflora*, *C. juncea* and *C. ochroleuca*, distributed on the substrate of the paper filter moistened with an amount of water equivalent to 2.5 times the mass of the dried paper and kept in the germinator set at an alternating temperature of 20-30 ° C. For seed health analysis, was used the filter paper method, “blotter test”, in Petri dishes, 400 seeds per treatment, in design entirely randomized, at 5% probability by Tukey test. The plates were directed hatching camera (temperature 20 ± 2 °C and photoperiod of 12 hours) and made up evaluation after seven days. The analysis showed that: 1) The water content was suitable for storage; 2) Lots showed differences in the physiological and sanitary quality; 3) A high incidence of storage fungi in most lots; 4) The main fungi found in the seeds of *Crotalaria* ssp were *Alternaria alternata*, *Cladosporium* sp and *Aspergillus* sp.

INTRODUÇÃO

O gênero *Crotalaria* pertence à família Fabaceae com mais de seiscentas espécies, distribuídas nas zonas tropicais e subtropicais (FLORES e MIOTTO, 2005). Possuem diversas finalidades, entretanto, na agricultura as espécies *Crotalaria juncea*, *C. spectabilis*, e mais recentemente a *C. ochroleuca* e *C. breviflora* são utilizadas principalmente como adubo verde e cobertura vegetal do solo, auxiliando o plantio direto.

Para Costa, Casela e Cota (2009), um dos requisitos para o sucesso sistema de plantio direto é a rotação de culturas, prática que possibilita a redução de patógenos na área. Entretanto, o conhecimento da sanidade das sementes deve ser considerado, uma vez que, poderá introduzir patógenos na área (CASA et al. 2007; FERREIRA e CASELA, 2001).

Usualmente as culturas empregadas na rotação/sucessão são soja-milho-algodão, são culturas em que o uso de sementes com tratamento químico é quase uma unanimidade, fazendo com que a introdução de patógenos por estas, seja remota (CONCEIÇÃO et al., 2014; MENTEN e MORAES, 2010). Entretanto, as crotalárias, muito empregadas como alternativa de rotação cultural, não é comum o tratamento químico das sementes e o desconhecimento do parâmetro sanitário destas, podem

veicular organismos patogênicos à cultura subsequente.

Richardson (1990) relata a ocorrência em sementes de *Crotalaria* spp. os seguintes patógenos: *Colletotrichum curvatum*, *Fusarium* spp., *Gibberella fujikuroi*, *Macrophomina phaseolina*, *Bean Common Mosaic Virus*, *Tobacco Mosaic Virus* e *Pleiochaeta setosa*.

Santos et al. (2014) verificaram que o fungo *Bipolaris* sp. é patogênico às sementes de *Crotalaria juncea*. Também avaliando a qualidade sanitária de sementes de *Crotalaria spectabilis*, Nogueira et al. (2012) concluíram que as sementes podem hospedar patógenos importantes, ao encontrarem *Aspergillus* sp., fungo de armazenamento e *Rhizoctonia* sp, cujos percentuais de incidências foram influenciados pelas regiões de cultivo, no estado do Mato Grosso do Sul.

Gjaerum (1978) fez referências às espécies de fungos causadores de ferrugem em *Crotalaria* spp. na África e Ásia. Songa e Hillocks (1996), no Quênia, realizaram inoculação artificial em diversas espécies de leguminosas e gramíneas e observaram que *Crotalaria* spp. é menos susceptível a *Macrophomina phaseolina* que as demais espécies avaliadas. Já Vega e Jensen (2010) estudaram a virulência de *Phakopsora meibomiae* (causador de ferrugem) em 15 leguminosas, em Porto Rico, e constataram que *Crotalaria retusa* apresentou sintomas, com período de incubação mais longo, em relação as demais leguminosas.

No Brasil, Penha et al. (2011) consideraram o *Oidium* sp. como o patógeno mais importante encontrado na crotalária e Morateli et al. (2012), detectaram o fungo *Septoria crotalariae* em folhas de *Crotalaria spectabilis*, no estado do Mato Grosso. Toledo-Souza et al. (2012) avaliaram o efeito de cultivos prévios e sistema de preparo do solo, sobre a incidência de murcha-de-fusário (*Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*), em feijoeiro comum, e constataram que a incidência da murcha foi maior quando se utilizou crotalária na sucessão, confirmando que as *Crotalaria* spp., dentre algumas leguminosas, favorecem o aumento da população de *Fusarium* spp. além de *Rhizoctonia* spp, principalmente se a cultura subsequente também for leguminosa (TOLEDO-SOUZA et al., 2008).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi diagnosticar a qualidade sanitária de sementes de *Crotalaria juncea*, *C. spectabilis*, *C. ochroleuca* e *C. breviflora*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal e no Laboratório de Patologia de Sementes do Departamento de Fitopatologia, ESALQ/USP. Para tanto, foram utilizadas sementes de quatro espécies de Crotalária: *C. spectabilis*, *C. breviflora*, *C. ochroleuca* e *C. juncea*, cada uma com dois lotes, adquiridas no comércio de sementes do município de Piracicaba,

São Paulo.

Inicialmente, foi determinado o teor de água das sementes, conforme método da estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas. Para condução do teste de germinação, foram colocadas quatro repetições de 50 sementes entre três folhas de papel-toalha umedecidas com água, utilizando-se a quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco. Após confeccionados os rolos, foram mantidos em germinador regulado para temperatura alternada de 20-30 °C. As avaliações foram realizadas aos quatro (primeira contagem) e dez (contagem final) dias após a instalação do teste (BRASIL, 2009a). Dado o tamanho das sementes de *C. ochroleuca*, ao invés da confecção de rolos, optou-se por realizar o teste em caixas plásticas (11,0x11,0x3,0 cm), mantendo-se as condições de temperatura, umidade e luminosidade.

Para avaliação da qualidade sanitária, foi utilizado o método do papel-filtro ou “blotter test” (BRASIL, 2009b), onde 400 sementes de cada tratamento, foram distribuídas em placas de Petri, contendo duas folhas de papel-filtro, embebidas em água destilada. As sementes permaneceram em câmara de incubação, à temperatura de 20 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 horas. Após o período de incubação (sete dias) as mesmas foram avaliadas por meio da identificação e quantificação à nível de gênero, os fungos patógenos, com auxílio de microscópio estereoscópico e óptico.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições e os tratamentos, em total de oito, formam representados pelas quatro espécies de crotalária, com dois lotes cada. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as comparações entre médias foram feitas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADO DE DISCUSSÃO

Os resultados do teste de germinação apresentaram grande variação entre as espécies de *Crotalaria* spp., ocorrendo diferença significativa apenas entre os lotes de *Crotalaria ochroleuca* e *Crotalaria breviflora*. Em relação ao teor de água, verifica-se de forma geral, que os valores ficaram entre 10,1 a 6,1%, mostrando-se adequados ao armazenamento, conforme relatado por Toledo e Marcos-Filho (1977), que teor de água menor do que 10% consegue conservar as sementes por mais tempo, em ambiente aberto.

Quanto aos resultados do teste de sanidade, os principais patógenos diagnosticados nas sementes das quatro espécies de crotalária foram *Alternaria alternata*, *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp. e *Penicillium* sp., sendo este, constatado apenas para as espécies *Crotalaria ochroleuca* e *C. juncea*.

Na Tabela 1, verifica-se os percentuais médios de incidência dos patógenos, germinação e teor de água em sementes de *Crotalaria ochroleuca*. Ocorreu

diferença significativa dos percentuais de germinação entre os dois lotes analisados, entretanto, ambos apresentaram valores inferiores ao padrão de germinação exigido para comercialização (BRASIL, 2008).

Lote	Patógenos ⁽¹⁾				Germinação ⁽²⁾ (%)	Teor de Água (%)
	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.		
A	0,0	37,5	43,8 a	1,5 a	56,5 a	9,4
B	1,5	26,5	5,0 b	0,0 b	23,0 b	9,5
Média	0,8	32,0	24,4	0,8	39,8	--
DMS	2,3	22,8	22,8	1,2	22,0	--
CV (%)	23,3	15,1	32,7	21,8	16,4	--

Tabela 1. Valores médios (%) de incidência de fungos, germinação e teor de água em sementes de dois lotes de *Crotalaria ochroleuca*.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

⁽¹⁾ Dados transformados em $\arcsen\sqrt{(x/100)}$. ⁽²⁾ Dados transformados em \sqrt{x} .

Dentre os patógenos encontrados, somente as incidências de *Cladosporium* sp. e *Penicillium* sp. apresentaram diferença significativa entre os lotes, embora este com presença pouco expressiva, apenas 1,5% para o lote A. Para *Cladosporium* sp., o lote A apresentou alta incidência, 38,8% superior ao lote 2. Mesmo não tenha sido encontrado relatos de patogenicidade deste gênero para crotalária, Guimarães e Carvalho (2014), mencionam a importância de *Cladosporium herbarum* em sementes de feijão, uma vez que pode causar danos na germinação e vigor, especialmente em sementes não tratadas.

Desta forma, a informação é importante pelo fato da crotalária ser bastante utilizada como cultura de rotação com outras espécies e, também por ser muito empregada como adubo verde, podendo eventualmente, servir como fonte inóculo do patógeno.

Para *Crotalaria juncea* (Tabela 2), não houve diferença significativa tanto para incidência de patógenos como para germinação, embora esta tenha sido superior ao exigido para comercialização (60%). Também pôde-se observar alta incidência de *Aspergillus* sp., em ambos os lotes, apesar de até o momento da análise, parece não ter comprometido a germinação.

Lote	Patógenos ⁽¹⁾				Germinação (%)	Teor de Água (%)
	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.		
	------(%)-----					
A	1,5	95,0	0,5	0,0	83,0	7,2
B	4,0	89,0	1,0	1,5	78,5	8,4
Média	2,8	92,0	0,8	0,8	80,8	--
DMS	5,0	11,1	1,9	2,3	9,8	--
CV (%)	39,3	56,8	33,2	23,3	7,0	--

Tabela 2. Valores médios (%) de incidência de fungos, germinação e teor de água em sementes de dois lotes de *Crotalaria juncea*.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

⁽¹⁾Dados transformados em $\arcsen\sqrt{(x/100)}$.

Goulart (2005) cita que alta incidência de *Aspergillus* sp. acarreta redução da germinação e emergência de sementes de soja. Segundo Farias et al. (2002), a alta ocorrência deste patógeno está relacionada ao manejo da colheita e pós-colheita e umidade relativa do ar durante o armazenamento.

Na Tabela 3, observa-se que das análises realizadas em sementes de *Crotalaria spectabilis*, somente a incidência de *Alternaria alternata*, apresentou diferença significativa entre os lotes, tendo maior presença no lote B.

Lote	Patógenos ⁽¹⁾			Germinação (%)	Teor de Água (%)
	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Cladosporium</i> sp.		
	------(%)-----				
A	1,0 b	23,0	3,5	61,0	6,1
B	17,0 a	21,0	14,0	59,5	8,4
Média	9,0	25,0	8,8	60,3	--
DMS	8,5	22,0	14,0	12,6	--
CV (%)	32,7	31,4	32,7	12,1	--

Tabela 3. Valores médios (%) de incidência de fungos, germinação e teor de água em sementes de dois lotes de *Crotalaria spectabilis*.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

⁽¹⁾Dados transformados em $\arcsen\sqrt{(x/100)}$.

Apesar de não ter sido encontrado relato da ação patogênica de *Alternaria alternata* em crotalária, mas em culturas como trigo, pode causar ponta preta nas sementes (CASA et al., 2012).

Nos dois lotes de sementes de *Crotalaria breviflora*, ocorreu diferença significativa apenas quanto à germinação e incidência de *Cladosporium* sp., embora tal incidência tenha sido relativamente baixa, com máximo de 2,5%. Em relação à germinação, o lote B apresentou melhor germinação, sendo o único com percentual

aceitável para comercialização (75%).

Lote	Patógenos ⁽¹⁾			Germinação ⁽²⁾ (%)	Teor de Água (%)
	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Cladosporium</i> sp.		
A	11,5	7,5	2,5 a	24 b	9,3
B	9,0	5,5	0,0 b	75 a	10,1
Média	10,3	6,5	1,3	49,5	--
DMS	9,6	6,6	2,3	31,5	--
CV (%)	8,1	5,8	21,8	19,6	--

Tabela 4. Valores médios (%) de incidência de fungos, germinação e teor de água em sementes de dois lotes de *Crotalaria breviflora*.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

⁽¹⁾ Dados transformados em $\arcsen\sqrt{(x/100)}$. ⁽²⁾ Dados transformados em \sqrt{x} .

Observa-se nas sementes de *Crotalaria breviflora*, que a incidência de patógenos não é alta, semelhantemente às demais espécies de crotalária estudadas, porém destacam-se os valores elevados da presença de *Alternaria alternata* (9 a 11,5%), o que só ocorreu para o lote B (17%) para *Crotalaria spectabilis*.

CONCLUSÃO

- Os lotes de sementes das quatro espécies de crotalária apresentaram diferenças quanto aos parâmetros fisiológicos e sanitários.
- Não foram encontrados fungos patogênicos relatados na literatura para planta *Crotalaria* spp.
- Houve alta incidência de fungos de armazenamento na maioria dos lotes.
- Os principais fungos encontrados nas sementes de *Crotalaria* spp. foram *Alternaria alternata*, *Cladosporium* sp. e *Aspergillus* sp.

REFERÊNCIAS

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

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise Sanitária de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília, DF: MAPA/ ACS, 2009b. 200p.

BRASIL. Instrução Normativa nº 30, de 21 de maio de 2008. **Estabelecer normas e padrões para produção e comercialização de sementes de espécies forrageiras de clima tropical**. Diário Oficial da União, de 23 de maio de 2008. Seção 1, p. 45.

CASA, R.T.; MOREIRA E.N.; BOGO, A.; SANGOI, L. Incidência de podridões do colmo, grãos ardidos e rendimento de grãos em híbridos de milho submetidos ao aumento na densidade de plantas.

Summa Phytopathol, Botucatu, v. 33, n. 4, p. 353-357, 2007.

CASA, R.T.; Kuhnem Junior, P.R.; BOGO, A.; Belani, A.M.M.; Bolzan, J.M.; OLIVEIRA, F.S.; BLUM, M.M.C. Levantamento, sobrevivência e controle de *Alternaria alternata* em sementes de trigo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n.3, p. 358-365, 2012.

CONCEIÇÃO, G.M.; BARBIERI, A.P.P.; LÚCIO, A.D.; MARTIN, T.N.; MERT, L.M.; MATTIONI, N.M.; LORENTZ, L.H. Desempenho de plântulas e produtividade de soja submetida a diferentes tratamentos químicos nas sementes. **Bioscience Journal**. v.30, n.6, p.1711-1720, 2014.

COSTA, R.V.; CASELA, C.R.; COTA, L.V. **Sistema de Produção, Cultivo de milho: Doenças**. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2009. (ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 5ª edição). Disponível em < http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/doencas.htm>. Acessado em 21 de março 2015.

FARIAS, CR.J.; LUCCA-FILHO, O.A.; PIEROBOM, C.R.; DEL PONTE, E.M. Qualidade sanitária de sementes de aveia-preta (*Avena strigosa* schreb.) produzidas no Estado do Rio Grande do Sul, safra 1999/2000. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p.1-4, 2002.

FERREIRA, A.S.; CASELA, C.R. **Antracnose do milho (*Colletotrichum graminicola*)**. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2001. 6 p. (EMBRAPA Milho e Sorgo. Circular Técnica, 13).

FLORES, A.S.; MIOTTO, S.T.S. Aspectos fitogeográficos das espécies de *Crotalaria* L. (Leguminosae, Faboideae) na Região Sul do Brasil. **Acta bot. bras.** v. 19, n. 2, p.245-249. 2005

GJAERUM, H. B. Rust species (Uredinales) on *Crotalaria* (Fabaceae). **Transactions of the British Mycological Society**, v. 70, n. 3, p. 463-466, 6// 1978. ISSN 0007-1536. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007153678801491> >.

GOULART, A.C.P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 72p.

GUIMARÃES, G.R.; CARVALHO, D.D.C. Incidência e caracterização morfológica de *Cladosporium herbarum* em feijão comum cv. 'Pérola'. **R. bras. Bioci.**, v. 12, n. 3, p.37-140, 2014

MENTEN, J.O.; MORAES, M.H.D. Tratamento de sementes: histórico, tipos características e benefícios. **Informativo ABRATES**, v. 20, n.3, p.52-53, 2010.

MORATELLI, R.F.; THEODORO, G.F.; PRANDO, M.B.; SEHN, K.K.; RIBEIRO, S.G.S.P. Controle do tombamento de plântulas de algodoeiro, causado por *Rhizoctonia solani*, através do tratamento de sementes. **Bioscience Journal**, v.28, n.4, p.580-588, 2012.

NOGUEIRA, I.R.; CAPURRO, E.J.D.; PEREIRA, F.A.R.; BONO, J.A.M.; LUDWIG, J. **Qualidade sanitária de sementes de *Crotalaria spectabilis* procedentes de diferentes regiões do Estado de Mato Grosso do Sul**. 2012. Trabalho apresentado ao 45. Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Manaus, 2012.

PENHA, L.A.O.; CARNEIRO, S.M.T.P.G.; PASSINI, T.; ROMANO, E.D.B. Consórcios de plantas de inverno reduzem a severidade de doenças em crotalária. **Cadernos de Agroecologia**, ISSN 2236-7934. v. 6, n. 2, dez. 2011.

RICHARDSON, M.J. **An Annotated List of Seed Borne Diseases**, 4th edition. ISTA Zurich, Switzerland. 1990.

SANTOS, G.R.; TSCHOEKE, P.H.; SILVA, L.G.; SILVEIRA, M.C.A.C.; REIS, H.B.; BRITO, D.R.;

CARLOS, D.S. Sanitary analysis, transmission and pathogenicity of fungi associated with forage plant seeds in tropical regions of Brazil. **Journal of Seed Science**, v.36, n.1, p.054-062, 2014.

SONGA, W.; HILLOCKS, R. J. Legume hosts of *Macrophomina phaseolina* in Kenya and effect of crop species on soil inoculum levels. **Journal of Phytopathology-Phytopathologische Zeitschrift**, v. 144, n. 7-8, p. 387-391, Oct 1996. ISSN 0931-1785.

TOLEDO, F.F.; MARCOS-FILHO, J. **Manual de sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224p.

TOLEDO-SOUZA, E.D.; SILVEIRA, P.M.; LOBO JUNIOR, M.; CAFÉ FILHO, A.C. Sistemas de cultivo, sucessões de culturas, densidade do solo e sobrevivência de patógenos de solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.8, p.971-978, ago. 2008.

TOLEDO-SOUZA, E.D.; SILVEIRA, P.M.; CAFÉ FILHO, A.C.; LOBO JUNIOR, M. Fusarium wilt incidence and common bean yield according to the preceding crop and the soil tillage system. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.8, p.1031-1037, 2012.

VEGA, B.; JENSEN, C. E. Virulence of *Phakopsora meibomia* in wild and cultivated legumes in Puerto Rico. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, v. 94, n. 3-4, p. 211-224, Jul-Oct 2010. ISSN 0041-994X.

SOBRE O ORGANIZADOR

Cleberton Correia Santos - Graduado em Tecnologia em Agroecologia, Mestre e Doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência nos seguintes temas: Agricultura Sustentável, Uso de Resíduos Sólidos Orgânicos, Indicadores de Sustentabilidade e Recursos Naturais, Substratos, Propagação de Plantas, Plantas nativas e medicinais, Estresse Salino e por Alumínio em Sementes, Crescimento, Ecofisiologia, Nutrição e Metabolismo de Plantas, Planejamento e Análises de Experimentais Agrícolas.

E-mail: cleber_frs@yahoo.com.br

ORCID: 0000-0001-6741-2622

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6639439535380598>

Instituição: Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados, Mato Grosso do Sul.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agentes antrópicos 50
Agricultura familiar 5, 6, 29, 31, 74, 149
Avicultura 16

B

Biorreguladores 139, 140

C

Cidades inteligentes 61, 62, 68

D

Dejetos 31, 37, 38, 39, 40
Densidade de plantio 182
Desempenho bioquímico 138, 139, 141

E

Ética 1, 3, 4, 7, 9
Etologia 56, 60

F

Fitopatógenos 94, 101
Fitotoxicidade 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 115
Fungos de armazenamento 161, 167

G

Germinação 45, 46, 47, 94, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 110, 111, 112, 115, 116, 117, 118, 120, 141, 143, 150, 161, 164, 165, 166, 167, 174, 182, 185, 195, 196, 197, 198, 199, 200

I

Incubação 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 97, 161, 163, 164

M

Maturidade fisiológica 151, 159, 174
Mobilização social 11, 12, 13

R

Resíduos sólidos 42, 43, 44, 48, 49, 202
Resistência 21, 22, 96, 133, 134, 141, 149, 170, 171, 172, 179, 180, 181
Rocha basáltica 84

S

Segurança alimentar 1, 7, 11, 12, 13, 14

Sistemas agroalimentares 12, 16, 17, 21, 22

Sustentabilidade 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 38, 48, 61, 122, 123, 125, 202

T

Tecnologia Bt 171

V

Vigor 99, 101, 105, 108, 109, 115, 118, 120, 121, 150, 165, 182, 183, 195, 196, 197

 **Atena**
Editora

2 0 2 0