

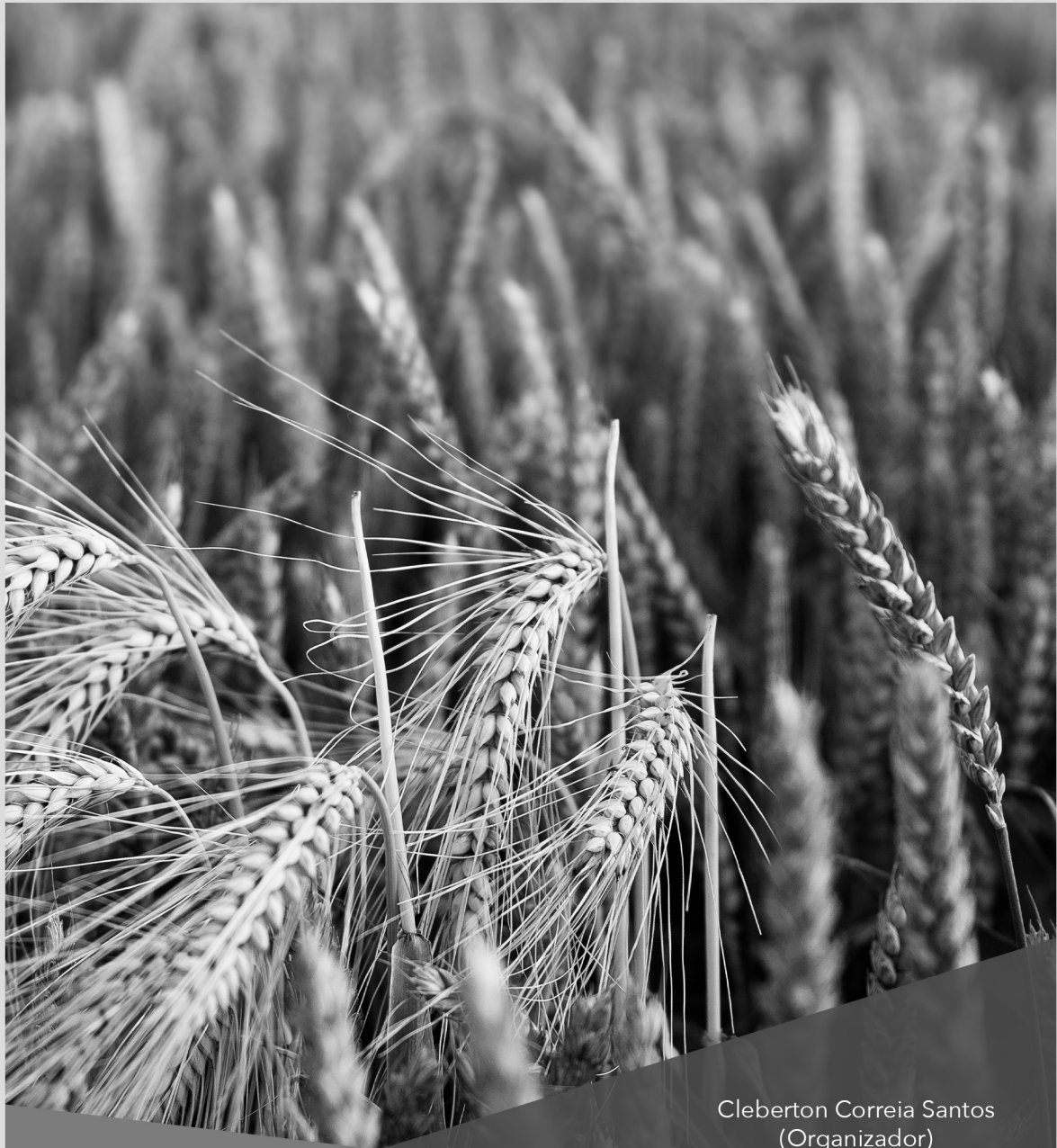


Cleberton Correia Santos
(Organizador)

Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

 **Atena**
Editora

Ano 2020



Cleberton Correia Santos
(Organizador)

Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

 **Atena**
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos 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, 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

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

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
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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
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
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. 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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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 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 Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
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 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
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 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. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
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

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

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
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

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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
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
Profª Drª Cláudia Tais Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
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. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
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 Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
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 Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Resultados econômicos e de sustentabilidade nos sistemas nas ciências agrárias

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Luiza Alves Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Cleberton Correia Santos

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

R436 Resultados econômicos e de sustentabilidade nos sistemas nas ciências agrárias [recurso eletrônico] / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-299-9

DOI 10.22533/at.ed.999202608

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Santos, Cleberton Correia.

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O e-book “**Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias**” de publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 25 capítulos, estudos almejando a reflexão dos impactos no cenário econômico baseando-se nos sistemas de produção e suas óticas nas sustentabilidade, objetivando-se o manejo dos recursos naturais renováveis e qualidade de vida da população mundial.

As ciências agrárias abrange diversas áreas de conhecimento, tais como a Agronomia, Zootecnia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Agronegócio, Medicina Veterinária, Sociologia, Economia e Administração Rural, entre outras. Ao longo dos anos tem-se intensificado a busca por sistemas de produção vegetal e animal de base sustentável, isto é, articulando a preocupação com o meio ambiente e os alicerces econômicos. No entanto, ainda existem alguns aspectos que devem ser elucidados, almejando o emponderamento das comunidades rurais e sua inserção no Agronegócio. O e-book apresenta discussões e reflexões dos diferentes setores agropecuários e suas contribuições na economia mundial, além de descrever práticas que contribuam no manejo sustentável dos sistemas nas ciências agrárias, e para a sociedade.

Aos autores, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora pela dedicação e empenho na elucidação de trabalhos que irão contribuir no fortalecimento econômico e dimensões socioambientais. Esperamos contribuir no processo de ensino-aprendizagem e diálogos da necessidade da preocupação socioambiental e seus impactos positivos na cadeia do agronegócio, além de incentivar agentes de desenvolvimento, isto é, alunos de graduação, de pós-graduação e pesquisadores, instituições públicas e privadas de assistência e extensão rural na execução de práticas que promovam o desenvolvimento rural.

Uma ótima reflexão e leitura sobre os paradigmas da sustentabilidade econômica rural!

Cleberton Correia Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A REGULAÇÃO DAS TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL E A INFLUÊNCIA NO CONTEXTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A ZONA RURAL

Jailton César Padilha

DOI 10.22533/at.ed.9992026081

CAPÍTULO 2..... 13

POTENCIAL DAS FLORESTAS PLANTADAS NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Aécio Dantas de Sousa Júnior

Fabiola Martins Delatorre

Gabriela Fontes Mayrinck Cupertino

Alfredo José dos Santos Junior

Ananias Francisco Dias Júnior

Alexandre Miguel do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.9992026082

CAPÍTULO 3..... 25

BANCO MUNDIAL E DESENVOLVIMENTO RURAL NO RIO GRANDE DO NORTE: UM BALANÇO CRÍTICO DO PROJETO GOVERNO CIDADÃO NO TERRITÓRIO ALTO OESTE

Vinícius Rodrigues Vieira Fernandes

Clesio Marcelino de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.9992026083

CAPÍTULO 4..... 37

UNSATISFIED BASIC NEEDS OF PRODUCERS IN THE RURAL AREA OF THE URABÁ REGION, COLOMBIA

Joan Esteban Moreno Hernandez

Wilson Andres Arcila Sanchez

Luis Hernando Gonzalez Vellojin

DOI 10.22533/at.ed.9992026084

CAPÍTULO 5..... 47

IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ROTA DE TURISMO RURAL COMO ALTERNATIVA DE DIVERSIFICAÇÃO DA RENDA E REPRODUÇÃO SOCIAL EM CONCÓRDIA/SC

Flávio José Simioni

Carla Cristine Boscatto

Flávia Arcari da Silva

Roni Matheus Severis

Debora Nayar Hoff

DOI 10.22533/at.ed.9992026085

CAPÍTULO 6..... 63

AGRONEGÓCIO, RESPONSABILIDADE AMBIENTAL E LIDERANÇA

Leandro Divino Miranda de Oliveira

Sérgio Mendes Dutra

Joyce Costa Henrique

DOI 10.22533/at.ed.9992026086

CAPÍTULO 7..... 73

REGIONALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO VITIVINÍCOLA DO BRASIL: SUBSÍDIO PARA GESTÃO E PLANEJAMENTO DO TERRITÓRIO

Fernando Cesar Barros da Gama

DOI 10.22533/at.ed.9992026087

CAPÍTULO 8..... 90

INCOME DIVERSIFICATION IN THE ASSOCIATION OF COFFEE PRODUCERS AGROPASUNCHA, CUNDINAMARCA, COLOMBIA

Ángela Paola Rico

Angie Lizeth Gómez

Camilo González-Martínez

Daniel Acosta-Leal

DOI 10.22533/at.ed.9992026088

CAPÍTULO 9..... 102

EFEITO DE CIANAMIDA HIDROGENADA E EXTRATO DE ALHO NA QUEBRA DE DORMÊNCIA DE CULTIVARES DE NOGUEIRA PECÃ NO ALTO VALE DO ITAJAÍ

Cláudio Keske

Josué Andreas Vieira

Marcos Franzão

Luis Henrique Pegoraro Padilha

Marcelo Foster

DOI 10.22533/at.ed.9992026089

CAPÍTULO 10..... 110

MELHORAMENTO GENÉTICO COMO ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

Renata Negri

Giovani Luis Feltes

DOI 10.22533/at.ed.99920260810

CAPÍTULO 11..... 120

IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DO FLUIDO RUMINAL NA DETECÇÃO DE ALTERAÇÕES DO TRATO DIGESTÓRIO DOS RUMINANTES DOMÉSTICOS

Luiza Borba de Almeida Madruga

Caroline da Silva Leite

Isabela Gilena Lins dos Santos

Marcelo Weinstein Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.99920260811

CAPÍTULO 12..... 125

MEL TIPO EXPORTAÇÃO: ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA INCENTIVAR PEQUENOS PRODUTORES VISTA COMO ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Jameson Serafim Cruz

Jailton César Padilha

Maísa Santos Joaquim

DOI 10.22533/at.ed.99920260812

CAPÍTULO 13..... 136

MODELOS DIDÁTICOS ÓSSEOS DE RESINA PARA O ENSINO DE ANATOMIA HUMANA

Dayana Maria Serafim da Silva Cunha

Ana Greice Borba Leite

Vitor Caiaffo Brito

DOI 10.22533/at.ed.99920260813

CAPÍTULO 14..... 143

PESO MÉDIO DE CARÇAÇAS SUÍNAS EM ABATEDOUROS SEGUNDO A CATEGORIA DE INSPEÇÃO SANITÁRIA: UMA ANÁLISE EM ESTADOS DO CENTRO-SUL

Bernardo Souza Mello Viscardi

DOI 10.22533/at.ed.99920260814

CAPÍTULO 15..... 147

CHEMICAL PROFILES OF POLYPHENOLS IN AQUEOUS INFUSION OF YERBA MATE AND TEA MATE (*Ilex paraguariensis*) FROM ARGENTINA, BRAZIL AND URUGUAY

Victoria Panzl

Cecilia Trías

David Menchaca

Alejandra Rodríguez-Haralambides

DOI 10.22533/at.ed.99920260815

CAPÍTULO 16..... 157

ENSAYOS PRELIMINARES EN LA SÍNTESIS VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA CON EXTRACTOS DE YERBA MATE (*Ilex paraguariensis*)

Mónica Mariela Covinich

Griselda Patricia Scipioni

David Leopoldo Brusilovsky

DOI 10.22533/at.ed.99920260816

CAPÍTULO 17..... 164

PRODUÇÃO E ANÁLISE FINANCEIRA DE JILÓ IRRIGADO SOB O PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO DE COBERTURA

Luís Sérgio Rodrigues Vale

Cássio da Silva Kran

Thâmara de Mendonça Guedes

Leandro Cardoso de Lima

Evaldo Alves dos Santos

Marta Jubielle Dias Felix

Débora Regina Marques Pereira

DOI 10.22533/at.ed.99920260817

CAPÍTULO 18..... 176

ETIOLOGIA, FISIOPATOGENIA E ASPECTOS CLÍNICOS DA ISOERITRÓLISE

NEONATAL FELINA: REVISÃO DE LITERATURA

Vanessa Maranhão Soares
Alane Bárbara Patriota Nogueira
Sinara Fernanda Souza da Silva
Tomás Guilherme Pereira da Silva
Júlio César dos Santos Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.99920260818

CAPÍTULO 19..... 181

APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CORANTES NATURAIS EM CÉLULAS SOLARES

Marcel Ricardo Nogueira de Oliveira
Julianno Pizzano Ayoub
Gideã Taques Tractz
Maico Taras da Cunha
Paulo Rogerio Pinto Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.99920260819

CAPÍTULO 20..... 189

USO DA BAGANA DE CARNAÚBA NO SEMIÁRIDO COMO COBERTURA VEGETAL NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS IRRIGADAS

Alexsandro Oliveira da Silva
Antonio Vanklane Rodrigues de Almeida
Valsergio Barros da Silva
Jenyffer da Silva Gomes Santos
Anderson da Silva Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.99920260820

CAPÍTULO 21..... 201

UTILIZAÇÃO DA GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA NA REPRODUÇÃO DE VACAS E ÉGUAS

Luiza Borba de Almeida Madruga
Caroline da Silva Leite
Isabela Gilena Lins dos Santos
Marcelo Weinstein Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.99920260821

CAPÍTULO 22..... 206

ANÁLISE DA ADAPTABILIDADE DE TRÊS CULTIVARES DE AMORA-PRETA EM SISTEMA AGROECOLÓGICO NO ALTO VALE DO ITAJAÍ

Daniela Münch
Laiana Neri de Souza
Raul Sebastião Cota
Leonardo de Oliveira Neves
Flávia Queiroz de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.99920260822

CAPÍTULO 23.....	212
PRINCIPAIS DOENÇAS DIAGNOSTICADAS EM BOVINOS ABATIDOS SOB REGIME DE INSPEÇÃO FEDERAL NO PERÍODO DE JANEIRO A JUNHO DE 2019 EM ALEGRETE - RS	
<ul style="list-style-type: none"> Vinicius Mazui Costa Amanda da Rosa Rosado Cristhian Grégory Ferreira Kaefer Betina de Matos Rocha Nátalli dos Santos Britto Sérgio Farias Vargas Júnior Adriana Lucke Stigger 	
DOI 10.22533/at.ed.99920260823	
CAPÍTULO 24.....	216
COMPORTAMENTO PRODUTIVO DE SELEÇÕES DE AMOREIRA-PRETA DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO AVALIADAS NO MEIO-OESTE CATARINENSE	
<ul style="list-style-type: none"> Cristiane de Lima Wesp André Luiz Kulkamp de Souza Keren Jemima Almeida Maciel Rafael Ermenegildo Contini Maria do Carmo Bassols Raseira 	
DOI 10.22533/at.ed.99920260824	
CAPÍTULO 25.....	221
CONTROLE POTENCIAL DE NEMATOIDE DE CISTO COM ESPÉCIES DE CROTALARIA NÃO ASSOCIADO à MONOCROTALINA	
<ul style="list-style-type: none"> Lisa Oki Expósito Gustavo Henrique Loiola Estela de Oliveira Nunes Ivani de Oliveira Negrão Lopes 	
DOI 10.22533/at.ed.99920260825	
SOBRE O ORGANIZADOR	231
ÍNDICE REMISSIVO	232

CONTROLE POTENCIAL DE NEMATOIDE DE CISTO COM ESPÉCIES DE CROTALARIA NÃO ASSOCIADO A MONOCROTALINA

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 20/05/2020

Lisa Oki Expósito

UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do
Paraná
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/0067962564884289>

Gustavo Henrique Loiola

UNIFIL - Centro Universitário Filadélfia
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/2011248484934453>

Estela de Oliveira Nunes

Embrapa Suínos e Aves
Concórdia - SC
<http://lattes.cnpq.br/7828480076684385>

Ivani de Oliveira Negrão Lopes

Embrapa Soja
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/0513178791075701>

RESUMO: Várias espécies da leguminosa *Crotalaria* são utilizadas em sistemas de rotação de culturas como planta de cobertura, adubo verde e no controle de fitonematoides. No presente trabalho foi investigado o efeito nematostático e nematicida de extratos etanólicos das espécies de *Crotalaria* mais utilizadas. A presença e a concentração de monocrotalina (substância atribuída aos efeitos de toxicidade) nos extratos também foi determinada por meio de análise cromatográfica e de espectrometria de massas. As concentrações observadas foram: 54,05 $\mu\text{g.g}^{-1}$ em *C. spectabilis*; 28,20 $\mu\text{g.g}^{-1}$ em *C. juncea*

e a ausência da substância em *C. Ochroleuca*. Os bioensaios de dose-resposta em *H. glycines* ajustadas ao modelo Weibull-1 indicaram efeito nematicida do extrato de *C. spectabilis*, evidenciada a partir da dosagem 9,37 mg MS.mL⁻¹ @ 0,60 $\mu\text{g MCT.mL}^{-1}$ e efeito nematostático similar com os extratos de *C. ochroleuca* e *C. spectabilis*. Os resultados suscitaram a hipótese de que a monocrotalina, ao menos isoladamente, não está relacionada diretamente ao efeito nematostático e nematicida sobre a espécie *H. glycines*. Para confirmação, foi realizado um novo experimento utilizando solução padrão de monocrotalina até a concentração máxima de 5 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, onde não foi observado qualquer efeito nematostático ou nematicida, confirmando a hipótese que a monocrotalina, isoladamente não apresenta essas ações sobre o nematoide *Heterodera glycines*.

PALAVRAS-CHAVE: *Heterodera glycines*, *Crotalaria*, Monocrotalina.

POTENTIAL CONTROL OF CYST NEMATODE BY CROTALARIA SPECIES NO RELATED WITH MONOCROTALINE

ABSTRACT: Species of leguminous *Crotalaria* are used in crop rotation systems as a cover plant, green manure and in the control of phytomatotoids. In this work, the nematostatic and nematicide effects of ethanol extracts from the most used *Crotalaria* species over *Heterodera glycines* nematode was investigated. The presence of monocrotaline - MCT (substance attributed to the effects of toxicity) from extracts was also determined by means of chromatographic analysis and mass spectrometry. The MCT observed concentrations were 54.05 $\mu\text{g.g}^{-1}$ to *C. spectabilis*, 28.20 $\mu\text{g.g}^{-1}$ to *C. juncea* and the absence of the substance in *C. ochroleuca*.

The dose-response bioassays to the *H. glycines* nematode adjusted to the Weibull-1 model indicated a nematocidal effect of the *C. spectabilis* extract, evidenced from the dosage 9.37 mg MS.mL⁻¹ @ 0.60 µg MCT.mL⁻¹ and similar nematostatic effect with the extracts of *C. ochroleuca* and *C. spectabilis*. The results raised the hypothesis that monocrotaline, at least without association, no demonstrated relation to the nematostatic and nematocidal effects on the species *H. glycines*. To confirm it, a new experiment was carried out using a standard monocrotaline solution up to maximum concentration of 5 mL⁻¹, where no nematostatic or nematocidal effects were observed, confirming the hypothesis that monocrotaline alone does not present these actions on the cyst nematode *Heterodera glycines*.

KEYWORDS: *Heterodera glycines*, *Crotalaria*, Monocrotaline.

1 | INTRODUÇÃO

No Brasil, os danos causados por nematoides fitoparasitas é um dos fatores determinantes na perda significativa de produtividade em culturas sendo o algodão, a batata, o café, a cana, o milho e a soja as culturas mais afetadas. De acordo com Entre as espécies mais comuns de fitonematoides associados à cultura da soja estão: *Heterodera glycines* (nematóide do cisto); *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* (nematoides de galhas); *Pratylenchus brachyurus* (nematóide das lesões radiculares) (FERRAZ, 2001; JUHÁSZ et al., 2013; AMORIM et al., 2016). A rotação de culturas e o uso de plantas de adubação verde, como plantas do gênero *Crotalaria*, que apresentam efeitos antagonistas a fitonematoides, estão entre as melhores alternativas para o controle de populações desses fitoparasitas (Silveira; Rava, 2004; Lemes et al., 2018). O antagonismo apresentado por plantas deste gênero sobre essas formas infestantes provém de seus efeitos nematocidas e/ou nematostáticos, que são atribuídos aos metabólitos secundários presentes na composição destas plantas, em especial ao alcaloide pirrolizidínico monocrotalina (Cunha et al., 2003; Gardiano et al., 2010). A monocrotalina (MCT) foi o primeiro alcaloide isolado de plantas do gênero *Crotalaria*, sendo considerada uma substância tóxica principalmente a animais vertebrados. Existem diversos relatos de intoxicação de ruminantes após a ingestão de plantas deste gênero, de acordo com Martinez et al. (2013).

O presente trabalho investigou a presença e o teor de MCT em plantas das espécies *Crotalaria spectabilis*, *C. ochroleuca* e *C. juncea*, após extração etanólica, por meio do desenvolvimento de uma metodologia analítica de alta resolução. Além disso, são apresentados os resultados de estudos das ações nematostática e nematocida de extratos etanólicos dessas plantas sobre o fitonematóide *H. glycines*, por meio de bioensaios de dose-resposta. São também discutidas as relações entre os níveis de MCT nas plantas e a resposta dos nematoides à exposição aos extratos, bem como, a resposta quanto a exposição desse nematóide de cisto à substância monocrotalina (padrão analítico).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostras Vegetais

Foram utilizadas três espécies de *Crotalaria*: *C. juncea*, *C. ochroleuca* e *C. spectabilis*, cultivadas em campo, na fazenda experimental da Embrapa Soja, Londrina, PR (23° 11' 44" S e 51° 10' 35" O, 598 m de altitude). Foram utilizadas todas as folhas sadias de várias plantas coletadas no estágio de floração.

Obtenção dos extratos: As folhas de *Crotalaria* foram secas em estufa a 40°C, trituradas em liquidificador industrial até a obtenção de pó fino. Uma alíquota de 50 g do material em pó foi submetida à turboextração em solução de etanol/água (80:20 v/v) no volume de 1L, seguida de maceração. Durante a maceração, essa suspensão foi mantida por sete dias, protegidas da luz, com homogeneização manual diária. A suspensão foi filtrada e centrifugada sob refrigeração (Sorvall® - Legend X1R) a 4°C, a 5500 rpm (3314xg RCF), durante 20 minutos. O sobrenadante foi filtrado em Whatmann® (Ø=240mm), e submetido ao Rotavapor R124-BÜCHI®, 90 rpm e T= 43°C, até completa evaporação da fração alcoólica. Os extratos foram mantidos em geladeira a 4°C, ao abrigo da luz, até o momento do uso. Parte do extrato foi reservado para fins analíticos.

2.2 Suscetibilidade de *H. glycines* aos extratos de *Crotalaria*

Foi utilizado como organismo-teste o nematoide *Heterodera glycines*, obtido da coleção do Laboratório de Nematologia da Embrapa Soja. O inóculo puro foi multiplicado em plantas de soja (cultivar suscetível). Os ovos foram extraídos de acordo com o método proposto por Dias et al. (1998), e colocados em câmaras de eclosão, para que os juvenis (J2) fossem obtidos segundo o método de Rios (1990).

Teste *in vitro*: Para o extrato de cada uma das espécies, o experimento foi conduzido em três repetições para cada extrato etanólico. Cada bateria de ensaio consistiu em expor alíquotas de J2 (≈ 100 indivíduos.mL⁻¹) ao extrato, nas concentrações: 0,00; 1,56; 3,12; 6,25; 9,37 e 12,50 mg.mL⁻¹, a um volume final de 4 mL. As amostras foram avaliadas após dois momentos:

Exposição (24h a.e.): Os juvenis foram expostos ao extrato e incubados por 24h, a 25°C e ao abrigo da luz. Após esse período a mobilidade dos mesmos foi avaliada (quantificação de indivíduos móveis/imóveis em câmara de Peter). Na sequência, as amostras foram filtradas em membrana Millipore®(Ø =0,45 µm) e submetidas ao ensaio de recuperação.

Recuperação (24h a.e.+24h a.r.): O material retido no filtro (contendo os juvenis) foram ressuspensos em água destilada estéril, no mesmo volume, e mantidos sob as mesmas condições de incubação do ensaio de exposição. Após 24 horas da ressuspensão, os nematoides foram novamente quantificados em câmara de Peter, com o auxílio do corante vital azul do Nilo (8,0 %), e os indivíduos sem mobilidade e que absorveram o corante foram considerados mortos.

Tratamento estatístico: As respostas do nematoide aos extratos foram ajustadas ao modelo Weibull-1 (Ritz, 2010). Na parametrização adotada, esse modelo corresponde

à distribuição de probabilidade exponencial, com função de ligação log-log, que pode ser representada como $f(x) = \exp(-(x/e)^b)$, em que: x é uma concentração do extrato, o parâmetro b é proporcional à taxa de variação na resposta do nematoide a um extrato na concentração definida pelo parâmetro e , que é o ponto de inflexão da função f . Para cada modelo, os parâmetros b e e , assim como a dose letal a 50% dos indivíduos (DL50), foram estimados utilizando-se o pacote drc de Ritz et al. (2015), para o ambiente de programação R.

O paralelismo entre duas curvas de respostas de diferentes espécies de *Crotalaria* foi verificado pelo teste de Student, considerando-se a hipótese de igualdade entre os valores de b . Para isso, assumiu-se heterogeneidade de variâncias e graus de liberdade igual a n , em que: n é o número de observações utilizados na estimativa de cada modelo. Em caso de evidência de paralelismo, foi também calculada a potência relativa entre as DL50 para *H. glycines*, considerando-se o extrato de *C. spectabilis* como substância padrão.

2.3 Suscetibilidade de *H. glycines* à monocrotalina (MCT)

Organismo teste: Foi utilizado o nematoide de cisto *Heterodera glycines* obtidos no mesmo local e da mesma forma como descrito para o ensaio de suscetibilidade de *H. glycines* aos extratos vegetais.

Teste *in vitro*: O experimento foi conduzido em três repetições para cada concentração de MCT. A bateria de ensaios consistiu em expor alíquotas de J2 (≈ 100 indivíduos mL⁻¹) a soluções de MCT, nas concentrações: 0,0; 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 2,5 e 5 $\mu\text{g mL}^{-1}$, a um volume final de 4mL. As amostras foram avaliadas após dois momentos: Exposição (24 a.e) e Recuperação (24 a.e + 24 a.r), exatamente como descritos no ensaio de suscetibilidade de *H. glycines* aos extratos vegetais.

Tratamento estatístico: A análise da imobilização em resposta às concentrações de monocrotalina, nos dois tempos, foi realizada seguindo o modelo de análise de variância (anova) imobilizados/total = dose(D) + tempo(T) + D*T + erro, assumindo-se que o número de mortos segue uma distribuição binomial. Nesse modelo, pressupõe-se que os erros sejam independentes e normalmente distribuídos. Essas pressuposições foram verificadas por meio do gráfico preditor linear vs resíduos, e pelo teste de Shapiro-Wilks ($p=0,9381$). Foi utilizado o ambiente base do sistema SAS/STAT software, Versão 9.4. Copyright © 2016 SAS Institute Inc., tendo sido o procedimento glimmix utilizado na obtenção do modelo e médias, enquanto a Figura 3 foi construída utilizando os comandos *vbarparm* e *highlow* do procedimento *sgplot*.

2.4 Identificação e quantificação de monocrotalina

Para análise cromatográfica e de espectrometria de massas, os extratos etanólicos (EtOH 80:20 v/v) foram analisados no equipamento *Autopurify system Waters*®, no modo analítico constituído de HPLC, detecção por Arranjo de Diodos (PDA - 2998) na faixa $\lambda = 190 - 400\text{nm}$, e de massas Quadrupolo Dalton (QDa®), na faixa de massa: 50 – 1250 Da, CV = 15 V, ESI (+); coluna C18 Xbridge® (4,6 mm x 100 mm: 5,0 μm) de fase reversa, fluxo de 1

mL.min⁻¹ e T= 20°C. O sistema de solventes utilizados foi: Fase A (ACN/H₂O, 10:90, v/v + NH₄OH 0,1%) e Fase B (ACN + NH₄OH 0,1%), em modo gradiente: 100% de (A) a 66,7% de (B) em 55 minutos, com retorno à condição inicial em 10 minutos. A identificação foi feita por meio de detecção em PDA e QDa, a quantificação pelo cromatograma obtido no modo PDA e confirmação efetuada pela adição de padrão na amostra e pela observação da relação m/z do composto.

Ensaio de calibração: As soluções padrão foram preparadas em fase móvel (Fase A) nas concentrações: 0; 1; 2,5; 5; 10; 50 e 100 µg.mL⁻¹. A curva de calibração foi obtida por regressão linear, usando a altura do pico do padrão como relação da sua concentração. O coeficiente de determinação (R²) foi de 0,9997, os limites de detecção (LD) e quantificação (LQ), foram de 0,55 e 1,0 µg.mL⁻¹, respectivamente.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os resultados do teste de suscetibilidade de *H. glycines* aos extratos etanólicos das espécies de *Crotalaria* investigadas, onde foi avaliado o efeito dose-resposta na imobilização: ações nematostática (24 h a.e) e nematicida (24h a.e.+ 24H a.r.). Não foi possível obter estimativas válidas dos parâmetros de *f_i*, que relacionassem as concentrações do extrato de *C. juncea* à ação nematostática (24h a.e.). O mesmo observou-se em relação aos extratos de *C. juncea* e de *C. ochroleuca* na ação nematicida (24h a.e.+24h a.r.). Embora tenha-se obtido uma relação dose-resposta válida para a ação nematicida do extrato de *C. spectabilis*, a ação nematicida foi evidenciada somente a partir da dosagem 9,37 mg.mL⁻¹.

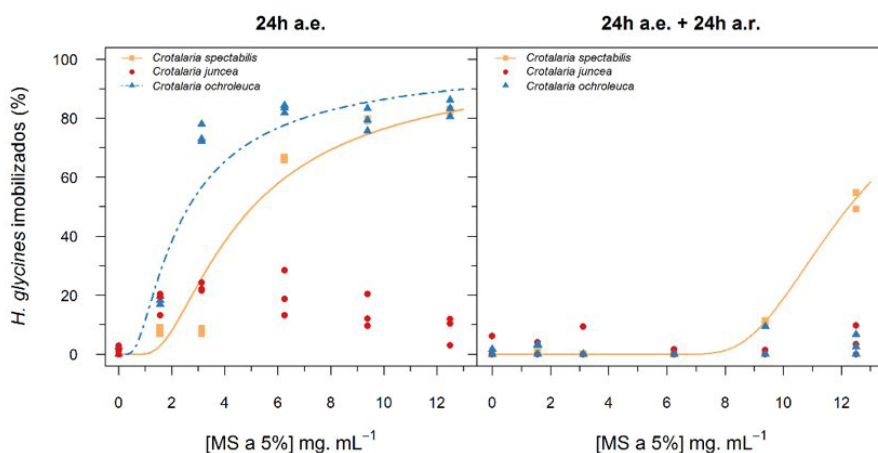


Figura 1 - Efeito dose-resposta do nematoides *H. glycines* aos extratos etanólicos de *C. spectabilis*, *C. juncea* e *C. ochroleuca* após os ensaios de exposição e de recuperação.

O teste de paralelismo para as curvas do efeito nematostático de *C. ochroleuca* e

C. spectabilis foi aceito, indicando que o comportamento na imobilização do nematoide foi similar para ambas espécies. No entanto, o valor da potência relativa indicou que a equivalência de doses entre os extratos testados nas mesmas condições foi de 1,92; isto é, foi necessário aproximadamente o dobro da dose de *C. spectabilis* para se obter a mesma efetividade nematostática de *C. ochroleuca* na DL50.

A Tabela 1 apresenta as concentrações de MCT nas folhas ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) e na concentração máxima do extrato ao qual os nematoides foram submetidos ($12,5\text{ mg MS}\cdot\text{mL}^{-1}$). Os valores encontrados nas folhas foram próximos ao observado por Zhang et al. (2017), onde foi encontrado $30,35\ \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ de MCT em folhas de *C. sessiflora*. Ao contrário que tem sido atribuído pela literatura, o presente trabalho mostra que a MCT não foi isoladamente a substância responsável pelos efeitos nematostáticos ou nematocidas, visto que o maior efeito nematostático foi observado em indivíduos expostos ao extrato de *C. ochroleuca* que não apresentou esse composto à níveis quantificáveis pelo método desenvolvido. Por outro lado, o teor de MCT em *C. juncea*, a qual não apresentou qualquer efeito na imobilização de *H. glycines*, foi aproximadamente metade da quantidade encontrada em *C. spectabilis*.

	Crotalaria		
	<i>spectabilis</i>	<i>juncea</i>	<i>ochroleuca</i>
[MCT] em $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$	$64,05 \pm 6,39$	$28,20 \pm 0,91$	ND*
[MCT] em $12,5\text{ mg MS}\cdot\text{mL}^{-1}$	$0,80 \pm 0,08$	$0,35 \pm 0,01$	ND*

*LD = $0,55\ \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$; LQ = $1,0\ \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$

Tabela 1 - Concentrações de monocrotalina [MCT] nos extratos etanólicos de folhas de Crotalaria, representadas em Microgramas por grama de folha ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) e na concentração máxima testada dos extratos ($12,5\text{ mg MS}\cdot\text{mL}^{-1}$), em que MS=Massa Seca

A detecção de MCT em PDA da amostra de *C. spectabilis* (a) e do padrão (c), bem como a confirmação da mesma por detector QDa de massas da amostra (b), e do padrão (d) estão representados na Figura 2. As linhas vermelhas delimitam o intervalo correspondente ao tempo de retenção da MCT em amostra de extrato etanólico de *C. spectabilis* e em uma mostra de padrão analítico comercial de MCT, no detector PDA. Na Figura 2c, a concentração de MCT é de $100\ \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$, enquanto na amostra (Figura 2a) foi de cerca de $0,6405\ \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$. Observando o tempo de retenção no detector QDa no modo TIC para essas amostras (Figuras 2b e 2d), verificou-se o mesmo espectro de massas $[M^+]=326\text{ m/z}$, o que confirma a identidade da substância.

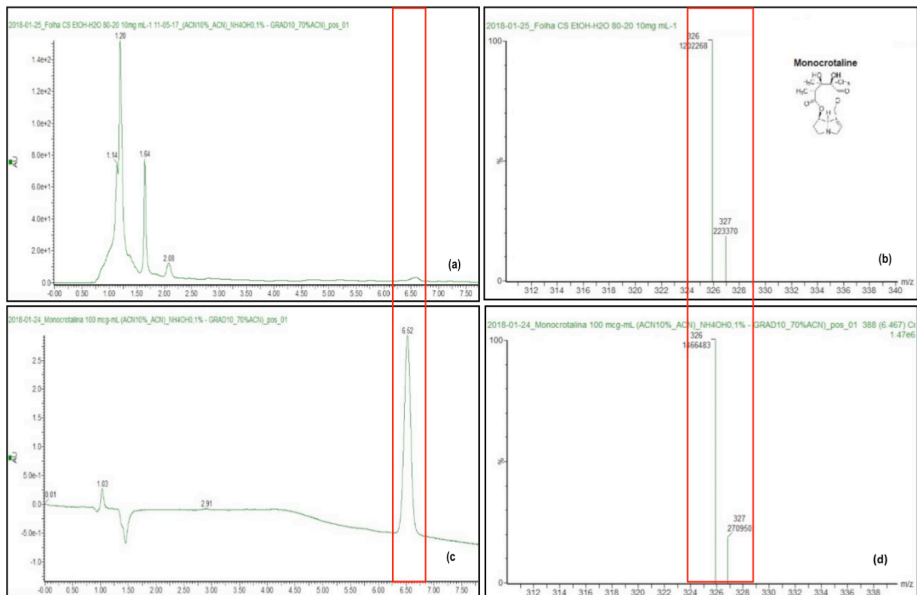


Figura 2 - Cromatogramas em PDA (a,c) e espectros de massa QDa em ESI+ (b,d) obtidos de amostra de extrato etanólico de *Crotalaria spectabilis* (a,b) e padrão de monocrotalina [100µg. mL⁻¹] (b,d), em equipamento HPLC Autopurify System.

A hipótese de que a MCT não é, ao menos isoladamente, a responsável pelo efeito nematocida foi corroborada por ensaios de suscetibilidade de *H. glycines* a MCT (padrão Sigma®) foram realizados com até [5 mg.mL⁻¹], não mostrando nenhum efeito nematostático e/ou nematocida.

A Figura 3 apresenta os resultados obtidos para o ensaio de suscetibilidade de *H. glycines* a monocrotalina (MCT). Isso foi verificado pelo teste F aplicados aos fatores fixos do modelo anava: dose ($p = 0,9435$), tempo ($p = 0,2004$) e interação D*T ($p = 0,9205$). Conforme pode ser observado na Figura 3, as variações nas porcentagens de imobilização anotados no bioensaio variaram de modo aproximadamente aleatório entre 2% e 3% ao longo das doses, nos dois momentos de avaliação. Tal aleatoriedade pode ser visualizada na Figura 3 por meio das sobreposições dos intervalos [média - erro padrão da média, média + erro padrão da média] desenhados sob as barras de médias. Tais intervalos contém estimativas esperadas das porcentagens de imobilização de *H. glycines*, em 68% das vezes em que o bioensaio fosse repetido em condições semelhantes. Portanto, as porcentagens de imobilização obtidas mostraram não apenas a ineficácia da MCT com relação a ação nematocida e nematostática, como também a ausência de relação significativa entre as doses-respostas.

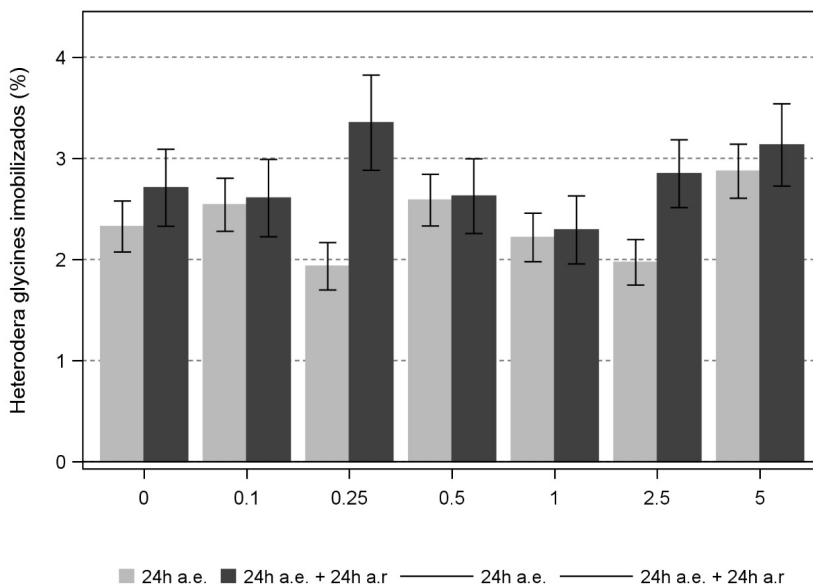


Figura 3. Porcentagem de *H. glycines* imobilizadas às 24 horas após exposição (24h a.e.) e após 24 horas após exposição + 24 horas de recuperação (24h a.e. + 24h a.r.). As linhas nas barras indicam intervalos de 68% de significância.

4 | CONCLUSÃO

Nesse estudo foi possível determinar a concentração de MCT, em três espécies de *Crotalaria*, bem como estabelecer os efeitos dos extratos etanólicos de suas plantas sobre o nematoide de cisto *Heterodera glycines*. Esses resultados reforçaram evidências de que a MCT, ao menos isoladamente, não está relacionada diretamente ao efeito nemastotático ou nematicida sobre a espécie *H. glycines*. Para confirmação dessa hipótese, um novo ensaio foi realizado utilizando somente com padrão de MCT em diferentes concentrações, até uma concentração 6,25 vezes superior a máxima encontrada no extrato de *C. spectabilis* que foi a que apresentou maiores níveis ($0,8 \mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$). Portanto, os resultados obtidos confirmaram a ausência de quaisquer efeitos nematicida ou nematostático da MCT sobre o nematoide *H. glycines* quando analisada isoladamente, ou seja, sem associação a outros compostos.

Outra observação importante foi o valor da potência relativa (1,92) o que indicou que a equivalência de doses entre dois dos extratos testados. Isto significa que é necessário aproximadamente o dobro da dose de *C. spectabilis* para se obter a mesma efetividade nematostática de *C. ochroleuca* na DL50. Essa é uma hipótese importante a ser testada com o nematoide *P. brachyurus*, uma vez que esse nematoide precisa de mobilidade para sua nutrição. Fica aqui uma indicação ensaio de cultivo consorciado entre essas duas espécies para áreas com infestação de *P. brachyurus*.

REFERÊNCIAS

AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 5. ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. v. 2, 772 p.

CAMARGO, G.; MIYASAKI, A. K.; COTRIM, G.; SCUPINARI, T.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; DIAS, W. P.; LOPES, I. de O. N.; NUNES, E. de O. **Potencial de extrato de flores de *Crotalaria* no controle de nematoides da soja**. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 12., 2017, Londrina. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja, 2017. p. 165-176.

CUNHA, F. R.; OLIVEIRA, D. F.; CAMPOS, V. P. **Extratos vegetais com propriedades nematocidas e purificação do princípio ativo do extrato de *Leucaena leucocephala***. *Fitopatologia Brasileira*, v. 28, n. 4, p. 438-441, 2003.

DIAS, W. P.; SILVA, J. F. V.; KIIHL, R. A. S.; HIROMOTO, D.; M.; ABDELNOOR, R.; V. **Quebra de resistência da cv. Hartwig por populações de campo de nematoide de cisto da soja (*Heterodera glycines*)**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 6, p. 971-974, 1998.

FERRAZ, L. C. C. B. As meloidoginoses da soja: passado, presente e futuro. Em: SILVA, J. F. V. (Org.). **Relações parasito-hospedeiro nas meloidoginoses da soja**. Londrina: Embrapa Soja, n.1, p.15-38, 2001.

GARDIANO, C. G.; DALLEMOLE-GIARETTA, R.; LOPES, E. A.; ZOOCA, R. J. F.; FERRAZ, S.; FREITAS, L. G. **Atividade nematocida de extratos de sementes de espécies de *Crotalaria* sobre *Meloidogyne javanica***. *Trópica Ciências Agrárias e Biológicas*, v. 4, n. 1, p.3-7, 2010.

JUHÁSZ, A. C. P.; PADUA, G. P. de; WRUCK, D. S. M.; FAVORETO, L.; RIBEIRO, N. R. **Desafios fitossanitários para a produção de soja**. *Informe Agropecuário*, v. 34, n. 276, pp. 66-75, 2013.

LEMES, C. F. C.; MAZZETTI, V. C. G.; BERGHANN, S. C. T.; DEUNER, C. C.; BASSO, S. M. **S. Atividade nematocida de extratos de *Avena* spp. sobre a eclosão in vitro de juvenis de *Meloidogyne javanica***. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 41., Marília, 2018. *Summa Phytopathologica*, v. 44, supplement, 2018. Disponível em: <http://www.cpfito.net.br/cd/Resumos/Resumo41CPFito_0027.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2018.

MARTINEZ, S. T.; SANTOS, A. P. B.; PINTO, A. C. **A determinação estrutural do alcaloide pirrolizidinico monocrotalina: exemplo dos desafios da química de produtos naturais até os anos sessenta do século XX**. *Revista Virtual de Química*, v. 5, n. 2, p. 300-311, 2013.

RIOS, C. M. D. **Quantificação da patogenicidade de *Meloidogyne incognita***. 1990, 75 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

RITZ, C. **Toward a unified approach to dose-response modeling in ecotoxicology**. *Environmental Toxicology and Chemistry*, v. 29, n. 1, p. 220-229, 2010. DOI: 10.1002/etc.7.

RITZ, C.; BATY, F.; STREIBIG, J. C.; GERHARD, D. **Dose-response analysis using R**. *PLoS One*, v. 10, n.12, e0146021, 2015.

RODRIGUEZ-KABANA R., PINOCHET J., ROBERTSON D.G., WEAVER, C.F., KING, P.S. **Horsbean (*Canavalia ensiformis*) and *Crotalaria* (*Crotalaria spectabilis*) for the management of *Meloidogyne* spp.** *Nematropica*, v. 22, 1992 p. 29–35.

SIKDER, M.M. and VESTERGÅRD, M. **Impacts of Root Metabolites on Soil Nematodes**. *Frontiers in plant science*, v. 10, 2020, p. 1-18.

SILVEIRA, P. M. da; RAVA, C. A. **Utilização de crotalária no controle de nematóides da raiz do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 2 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 74).

ZHANG, W., HUAI, W., ZHANG, Y., SHEN, J., TANG, X., XIE, X., Wang, K.; FAN, H. **Ultra-performance liquid chromatography hyphenated with quadrupole-orbitrap mass spectrometry for simultaneous determination of necine-core-structure pyrrolizidine alkaloids in *Crotalaria sessiliflora* L. without all corresponding standard**. *Phytochemical Analysis*, v. 28, n. 5, p. 365-373, 2017. DOI 10.1002/pca.2683.

SOBRE O ORGANIZADOR

Cleberton Correia Santos - Graduado em Tecnologia em Agroecologia, Mestre e Doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Atualmente é pesquisador pós-doutorado (PNPD – CAPES) pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da UFGD, desenvolvendo atividades de pesquisa e docência na graduação e pós-graduação. Tem experiência em Ciências Agrárias, atuando nos seguintes temas: Agricultura Sustentável, Uso de Resíduos Sólidos Orgânicos, Indicadores de Sustentabilidade, Substratos e Propagação de Plantas, Plantas nativas e medicinais, Estresse por Alumínio em Sementes, Ecofisiologia, Nutrição e Metabolismo de Plantas, Planejamento e Análises de Experimentais Agrícolas. (e-mail: cleber_frs@yahoo.com.br) – ORCID: 0000-0001-6741-2622.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptabilidade 113, 206, 207
Agroindústrias 28, 31, 34, 48, 52, 59, 69
Agronegócio 9, 13, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 24, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 73, 84, 127
Amoreira-Preta 206, 207, 210, 211, 216, 217, 218, 219, 220
Anticorpos 176, 177, 178
Apicultor 125, 127, 129, 131, 132, 133

B

Bioenergia 181, 187
Bovinocultura 29, 53, 55, 110, 111, 112, 113, 119, 212
Brotação 102, 104, 105, 106, 107, 108, 220

C

Cianamida 102, 104, 107, 108
Cobertura do Solo 189, 195, 196, 197, 198, 200, 208
Conservação 15, 64, 66, 67, 70, 112, 113, 114, 117
Crotalária 230

D

Desenvolvimento Territorial Rural 25, 36
Didática 136, 140, 141
Dormência 102, 103, 106, 108, 109, 220

E

Energias Renováveis 181
Exportação 21, 84, 125, 126, 127, 128, 129

F

Frigoríficos 213, 214

H

Heterodera Glycines 221, 222, 223, 224, 228, 229
Hortaliças 52, 57, 189, 191, 196, 197, 198

M

Mel 30, 34, 54, 57, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 135
Melhoramento Genético 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 146, 218
Monocrotalina 221, 222, 224, 226, 227, 229

N

Nanopartículas 157, 158, 159, 162, 183
Nematoides 222, 223, 225, 226, 229

P

Patologia 180, 212, 213, 214

Planejamento 5, 30, 31, 32, 73, 87, 88, 125, 128, 131, 133, 134, 141, 231

Polifenóis 148

Políticas Públicas 1, 2, 9, 26, 27, 30, 38, 39, 49, 59, 61, 110, 114, 115, 118

Preservação 47, 49, 51, 52, 54, 56, 58, 63, 64, 69, 70, 112, 113, 114, 191, 199

Produtos Florestais 13, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23

Progesterona 201, 202, 203, 204

R

Resina 136, 137, 138, 139, 140

S

Suínos 49, 52, 143, 144, 145, 146, 221

Superovulação 201, 203

Sustentabilidade 2, 10, 13, 14, 15, 60, 62, 63, 64, 66, 67, 69, 70, 71, 99, 110, 113, 114, 117, 118, 119, 125, 128, 134, 181, 199, 231

T

Telecomunicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

V

Viabilidade 32, 118, 125, 128, 134, 164, 174, 175

X


Xantinas 148



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias


**Atena**
Editora


Ano 2020



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

Atena
Editora

Ano 2020