



DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2

Júlio César Ribeiro
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2020



DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2

Júlio César Ribeiro
(Organizador)

 **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 Cremona

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-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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. 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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. 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. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
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 Taís 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. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
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 Albornoz – 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 Lívia 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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Júlio César Ribeiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento social e sustentável das ciências agrárias
2 / Organizador Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-471-9

DOI 10.22533/at.ed.719200910

1. Ciências agrárias. 2. Agronomia. 3.
Desenvolvimento. 4. Sustentabilidade. I. Ribeiro, Júlio César
(Organizador). II. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O desenvolvimento sustentável das Ciências Agrárias assegura um crescimento socioeconômico satisfatório reduzindo potenciais impactos ambientais, ou seja, proporciona melhores condições de vida e bem estar sem comprometer os recursos naturais.

Neste contexto, a obra “Desenvolvimento Social e Sustentável das Ciências Agrárias” em seus 3 volumes traz à luz, estudos relacionados a essa temática.

Primeiramente são apresentados trabalhos a cerca da produção agropecuária, envolvendo questões agroecológicas, qualidade do solo sob diferentes manejos, germinação de sementes, controle de doenças em plantas, desempenho de animais em distintos sistemas de criação, e funcionalidades nutricionais em animais, dentre outros assuntos.

Em seguida são contemplados estudos relacionados a questões florestais, como características físicas e químicas da madeira, processos de secagem, diferentes utilizações de resíduos madeireiros, e levantamentos florestais.

Na sequência são expostos trabalhos voltados à educação agrícola, envolvendo questões socioeconômicas e de inclusão rural.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores por compartilharem seus estudos tornando possível a elaboração deste e-book.

Esperamos que a presente obra possa contribuir para novos conhecimentos que proporcionem o desenvolvimento social e sustentável das Ciências Agrárias.

Boa leitura!

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NA COMUNIDADE AVE VERDE, EM TERESINA-PI

Cristiane Lopes Carneiro d'Albuquerque
Luzineide Fernandes de Carvalho
Marta Maria de Oliveira Nascimento
Maria Elza Soares da Silva
Boanerges Siqueira d'Albuquerque Junior

DOI 10.22533/at.ed.7192009101

CAPÍTULO 2..... 12

AVALIAÇÃO DA FAUNA EDÁFICA EM DIFERENTES ESTRUTURAS DE VEGETAÇÃO DE CAMPO NATIVO

Chamile de Godoy Aramburu
Rafael Marques da Rosa
Gesiane Barbosa Silva
Valdeci Lopes Soares Júnior
Adriana Soares Valentin
Carolina Gomes Goulart

DOI 10.22533/at.ed.7192009102

CAPÍTULO 3..... 23

MANEJOS DE APLICAÇÃO PARA A ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA A BASE DE ÁCIDO HÚMICO SOBRE O DESEMPENHO DA CULTURA DA SOJA

Gabriel Bilhan
João Nilson Flores Junior
Ricardo Carl Midding
Débora Roberta Grutka
Sandi Luani Eger
Francieli Cristina Gessi
Claudécir Antunes Ferreira
Maria José Biudes Rodrigues
Rafael Victor Menezes
Djonathan Darlan Franz
Martios Ecco

DOI 10.22533/at.ed.7192009103

CAPÍTULO 4..... 37

PRODUÇÃO DE MATÉRIA VERDE E SECA DE DUAS VARIEDADES DE AZEVÉM

Chamile de Godoy Aramburu
Rafael Marques da Rosa
Gesiane Barbosa Silva
Valdeci Lopes Soares Júnior
Adriana Soares Valentin

DOI 10.22533/at.ed.7192009104

CAPÍTULO 5..... 49

MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS EM HORTALIÇAS NO CONTEXTO AGRICULTURA FAMILIAR

Cláudio Belmino Maia
Thaiane Regina Santos Gomes
Ariadne Enes Rocha
Jonathan dos Santos Viana
Claudia Sponholz Belmino
Gislane da Silva Lopes
Maria Izadora Silva Oliveira
Rafael Jose Pinto de Carvalho
Clenya Carla Leandro de Oliveira
Gabriel Silva Dias
Aurian Reis da Silva

DOI 10.22533/at.ed.7192009105

CAPÍTULO 6..... 62

EFICIÊNCIA DE ATRATIVOS ALIMENTARES E ARMADILHAS NO MONITORAMENTO DA MOSCA-DAS-FRUTAS EM CITROS

Dalvo Roberto Arcari
Eduardo Luiz de Oliveira
Marcelo Floss
Patrícia Cabral Vasques
Pedro Elias Lottici
Isabel Cristina Lourenço Silva
José de Alencar Lemos Vieira Júnior
Leonita Beatriz Girardi
Riteli Baptista Mambrin
Rodrigo Luiz Ludwig
Gabriela Tonello

DOI 10.22533/at.ed.7192009106

CAPÍTULO 7..... 72

MICROPROPAGAÇÃO VEGETAL *IN VITRO* DO ABACAXIZEIRO

Rodrigo Batista
João Pedro Bego
Helivelto de Oliveira Rosa
Renan Aparecido Candea
Ketli Moreira dos Santos
Uderlei Doniseti Silveira Covizzi

DOI 10.22533/at.ed.7192009107

CAPÍTULO 8..... 78

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE MUDAS DE PIMENTA: USO DE DIFERENTES SUBSTRATOS E CULTIVARES

Andrey Luis Bruyns de Sousa
Rafael Augusto Ferraz
Rondon Tatsuta Yamane Baptista de Souza

Silvio Gonzaga Filho

DOI 10.22533/at.ed.7192009108

CAPÍTULO 9..... 86

CENÁRIO ATUAL DOS NOVOS MÉTODOS DE FENOTIPAGEM DE PLANTAS URGÊNCIA NAS AÇÕES DE IMERSÃO DO BRASIL NA ERA DA BIOECONOMIA

Paulo Sergio de Paula Herrmann

Silvio Crestana

Walter Quadros Ribeiro Junior

Carlos Antônio Ferreira de Sousa

Thiago Teixeira Santos

Anna Cristina Lanna

DOI 10.22533/at.ed.7192009109

CAPÍTULO 10..... 94

ÍNDICES DE VEGETAÇÃO DERIVADOS DE IMAGENS ORBITAIS COMO INDICADORES DE PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA

Vanessa do Amaral Romansini

Juliano Araujo Martins

Laerte Gustavo Pivetta

Renan Gonçalves de Oliveira

Dácio Olibone

DOI 10.22533/at.ed.71920091010

CAPÍTULO 11..... 105

DESENVOLVIMENTO DE UM PENETRÔMETRO DE IMPACTO MODELO IAA/ PLANALSUCAR-STOLF

Núbia Pinto Bravin

Andressa Graebin

Weverton Peroni Santos

Caio Bastos Machado

Marcos Gomes Siqueira

Marina Conceição do Carmo

Weliton Peroni Santos

Maria Félix Gomes Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.71920091011

CAPÍTULO 12..... 114

AQUAPONIA AUTOMATIZADA ELETRO-SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE PEIXES E HORTALIÇAS

Thayssa Marina Teles de Oliveira

João Vitor de Lima Silva

Jarlisson José de Lira

Daniel Santos Pereira Lira

Paulo César do Nascimento Cunha

José Irineu Ferreira Júnior

Marcos Oliveira Rocha

DOI 10.22533/at.ed.71920091012

CAPÍTULO 13..... 122

ASPECTO ALIMENTAR DE *Jupiaba poranga* (ZANATA, 1997) NO RIO JURUENA, MATO GROSSO - BRASIL

José Vitor de Menezes Costa

Edvagner de Oliveira

Thalita Ribeiro

Claumir César Muniz

Manoel dos Santos Filho

Áurea Regina Alves Ignácio

DOI 10.22533/at.ed.71920091013

CAPÍTULO 14..... 128

PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E RESPOSTAS TERMORREGULADORAS DE CAPRINOS CANINDES EM DIFERENTES AMBIENTES DE CONFINAMENTO

Carina de Castro Santos Melo

Flávia Denise da Silva Pereira

Camila Fraga da Costa

Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti

Angelina da Silva Freire

Caren das Almas Trancoso

Joyce de Paula da Silva Figueirêdo

Marcela Aragão Galdeano

Daniel Ribeiro Menezes

DOI 10.22533/at.ed.71920091014

CAPÍTULO 15..... 134

PARÂMETROS SANGUÍNEOS DE LEITÕES DESMAMADOS PRECOCEMENTE ALIMENTADOS COM L-GLUTAMINA + ÁCIDO GLUTÂMICO E L-ARGININA

David Rwbystanne Pereira da Silva

Leonardo Augusto Fonseca Pascoal

Flávio Gomes Fernandes

Aparecida da Costa Oliveira

Terezinha Domiciano Dantas Martins

Jonathan Madson dos Santos Almeida

José Mares Felix Brito

Jorge Luiz Santos de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.71920091015

CAPÍTULO 16..... 139

ORIENTAÇÕES AOS PRODUTORES DE LEITE EM SANTO ANTÔNIO DA FARTURA, CAMPO VERDE-MT SOBRE ASPECTO FÍSICO-QUÍMICO E MICROBIOLÓGICO

Alexsandro da Silva Siqueira

Marleide Guimarães de Oliveira Araújo

Mariana Santos de Oliveira Figueredo

Daniele Fernandes Campos

Edson Matheus Santos Alves Carvalho

João Guilherme Mundim de Albuquerque

Alessandra Luiza de Souza
Ronielton Lucas Reis de Castro
DOI 10.22533/at.ed.71920091016

CAPÍTULO 17..... 149

**DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS DE GUARDA-CORPO E RODAPÉ
TEMPORÁRIOS DE MADEIRA**

João Miguel Santos Dias
Alberto Ygor Ferreira de Araújo
Sandro Fábio César
Rita Dione Araújo Cunha
Jéssica Rafaele Castelo Branco Souza

DOI 10.22533/at.ed.71920091017

CAPÍTULO 18..... 156

**PROPRIEDADES FÍSICAS DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS NO SUDESTE
PARAENSE**

Genilson Maia Corrêa
Mateus Souza da Silva
Jones de Castro Soares
Julita Maria Heinen do Nascimento
Maria Eloisa da Silva Miranda
Layane Jesus dos Santos
Rick Vasconcelos Gama
Anne Caroline Malta da Costa

DOI 10.22533/at.ed.71920091018

CAPÍTULO 19..... 162

**ELABORAÇÃO DE PROGRAMA DE SECAGEM PARA *Eucalyptus pellita* F. Muell
SUBMETIDO A SECAGEM DRÁSTICA**

Felipe de Souza Oliveira
Jorge Antonio Dias da Silva
Marcio Franck de Figueiredo
Madson Alan Rocha de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.71920091019

CAPÍTULO 20..... 169

USO DE UM SISTEMA AÉREO NÃO TRIPULADO NA CULTURA DO EUCALIPTO

Rubens Andre Tabile
Rafael Donizetti Dias
Rafael Vieira de Sousa
Arthur Jose Vieira Porto
Heitor Porto

DOI 10.22533/at.ed.71920091020

CAPÍTULO 21..... 182

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DO FRAGMENTO FLORESTAL DA FAZENDA

UNISALESIANO DE LINS – SP
Ana Carolina Graciotin Costa
Andréia Souza de Oliveira
Carlos Henrique da Cruz
Robson José Peres Passos

DOI 10.22533/at.ed.71920091021

CAPÍTULO 22..... 195

TRANSIÇÃO ENTRE O ENSINO MÉDIO E ENSINO SUPERIOR: O ESTUDO
COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL DENTRO DAS
CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Ana Paula Martins Santos
Francisco Roberto de Sousa Marques
Jeane Medeiros Martins de Araújo
George Henrique Camêlo Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.71920091022

CAPÍTULO 23..... 207

DEMANDAS PARA A EDUCAÇÃO AGRÍCOLA FRENTE AS TECNOLOGIAS
EMERGENTES E QUESTÕES SOCIOECONÔMICAS, AMBIENTAIS E
CULTURAIS CONTEMPORÂNEAS

Regiane de Nadai
Gerson de Araújo Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.71920091023

SOBRE O ORGANIZADOR..... 228

ÍNDICE REMISSIVO..... 229

CAPÍTULO 3

MANEJOS DE APLICAÇÃO PARA A ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA A BASE DE ÁCIDO HÚMICO SOBRE O DESEMPENHO DA CULTURA DA SOJA

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 08/09/2020

Gabriel Bilhan

Escola de Ciências da Vida da Pontifícia
Universidade Católica do Paraná
Toledo – PR

João Nilson Flores Junior

Escola de Ciências da Vida da Pontifícia
Universidade Católica do Paraná
Toledo – PR

Ricardo Carl Midding

Escola de Ciências da Vida da Pontifícia
Universidade Católica do Paraná
Toledo – PR

Débora Roberta Grutka

Escola de Ciências da Vida da Pontifícia
Universidade Católica do Paraná
Toledo – PR

Sandi Luani Eger

Escola de Ciências da Vida da Pontifícia
Universidade Católica do Paraná
Toledo – PR

Francieli Cristina Gessi

Escola de Ciências da Vida da Pontifícia
Universidade Católica do Paraná
Toledo – PR

Claudecir Antunes Ferreira

Escola de Ciências da Vida da Pontifícia
Universidade Católica do Paraná
Toledo – PR

Maria José Biudes Rodrigues

Escola de Ciências da Vida da Pontifícia
Universidade Católica do Paraná
Toledo – PR

Rafael Victor Menezes

Escola de Ciências da Vida da Pontifícia
Universidade Católica do Paraná
Toledo – PR

Djonathan Darlan Franz

Escola de Ciências da Vida da Pontifícia
Universidade Católica do Paraná
Toledo – PR

Martios Ecco

Escola de Ciências da Vida da Pontifícia
Universidade Católica do Paraná
Toledo – PR

RESUMO: O objetivo do trabalho foi propor diferentes manejos da adubação mineral e orgânica com ácido húmico sobre o desempenho da cultura da soja. O trabalho foi realizado no município de Toledo, com delineamento de blocos ao acaso, com duas fontes de adubação, na forma mineral e ácido húmico; T1- testemunha; T2 - 100 % de NPK no sulco; T3 - 50% NPK no sulco + 50% Ácido húmico no sulco; T4 - 100% de Ácido húmico via foliar em V4; T5 - 50% Ácido húmico no sulco e 50 % via foliar em V4 e, T6 - 100% de Ácido húmico no sulco, com cinco repetições. As variáveis analisadas foram: altura das plantas, número de nós, número de vagens e, número de grãos por planta, massa de mil grãos e produtividade. Houve resposta significativa para o número de grãos por planta, onde os

tratamentos T6 e T5 foram superiores aos demais estatisticamente, porém, trata-se de uma variável de forte influência genética. Portanto, pelas características químicas do solo apresentarem bons teores não foi possível observar grandes variações entre os valores das variáveis analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*, fertilizantes, substâncias húmicas.

TYPES OF APPLICATION FOR MINERAL FERTILIZATION AND ORGANIC HUMIC ACID BASE ON SOYBEAN CROP PERFORMANCE

ABSTRACT: The objective of the work was to propose different managements of mineral and organic fertilization with humic acid on the performance of soybean culture. The work was carried out in the municipality of Toledo, with a randomized block design, with two sources of fertilization, in mineral form and humic acid; T1- witness; T2 - 100% NPK in the groove; T3 - 50% NPK in the groove + 50% Humic acid in the groove; T4 - 100% humic acid via leaf in V4; T5 - 50% Humic acid in the groove and 50% via leaf in V4 and, T6 - 100% humic acid in the groove, with five replications, the data were subjected to analysis of variance, with comparison of means. The variables analyzed were plant height, number of nodes, number of pods and, number of grains per plant, mass of a thousand grains and productivity. There was a significant response to the number of grains per plant, where treatments T6 and T5 were statistically superior to the others, however, it is a variable with strong genetic influence. Therefore, due to the chemical characteristics of the soil presenting good levels, it was not possible to observe large variations between the values of the analyzed variables.

KEYWORDS: *Glycine max*, fertilizer, humic substances.

1 | INTRODUÇÃO

A cultura da soja representa a maior área cultivada dentre os produtos agrícolas no Brasil, mais de 36 milhões de hectares, com produção média de 122 milhões de toneladas na safra 2019/20, equivalente a mais de 55% do total da produção nacional de grãos e 35% da produção mundial de soja. Essa produção confere ao Brasil a condição de segundo maior produtor mundial da leguminosa (CONAB, 2020; USDA, 2020). Devido às propriedades nutricionais e funcionais da soja, desde a década de 60, a proteína de soja vem sendo utilizada como matéria prima em preparações para o consumo humano (SINGH et al., 2008).

Para garantir essa produção, a cultura da soja apresenta certa demanda de alguns nutrientes, entre eles o fósforo, potássio e nitrogênio. Onde a cultura exige cerca de 38 kg de K_2O para cada tonelada produzida, sendo que desse total, 20 kg são exportados das lavouras pelos grãos. Já quando se trata de nitrogênio a cultura exige cerca de 83 kg de N a cada tonelada de grãos produzidas e deste total 51 kg são exportados pelos grãos (Oliveira Junior et al., 2013).

O fósforo (P) encontra-se nos solos sob duas formas, de forma disponível em solução, precipitado com Al, Fe e Ca, em equilíbrio com a solução e compondo

a fração lábil de P no solo, e a fração não-lábil com baixa solubilidade e adsorvido às partículas do solo (BALDOTTO e BALDOTTO, 2014). Alterações na dinâmica das transformações do P no solo são modificadas pelas seguintes ações, manejo do solo, exportação de P pelas culturas, aplicações de fertilizantes fosfatados, calagem e adição de matéria orgânica (SOUZA et al., 2007). A maior parte do P lábil é oriundo de transformações da matéria orgânica e os processos biológicos regulam a dinâmica e distribuição de formas lábeis de P no solo (AYDIN et al., 2011).

A grande pressão econômica para produção de alimentos devido ao aumento populacional tem contribuído sensivelmente para expansão de áreas de solos degradados pela compactação, erosão, salinidade, e perdas de nutrientes por meio do processo erosivo e manejo inadequado de fertilizantes químicos (MEDEIROS et al., 2012; PEDROTTI et al., 2015; VALICHESKI et al., 2012). Estes processos decorrentes de adoção de técnicas de exploração dos recursos naturais de forma inadequada à manutenção de um meio equilibrado, geralmente não levam em consideração a aptidão e a capacidade de uso dos solos (SANTOS et al., 2012).

Em busca de novas maneiras de obtenção de rendimentos elevados a fim de otimizando a capacidade de áreas já produtivas em nosso país, novas tecnologias vêm sendo empregadas constantemente. Resultado disto são novas técnicas de adubação, onde a utilização de produtos com base orgânica garante proporcionar a elevação na produtividade e equilíbrio nutricional às plantas (RODRIGUES et al., 2017). A aplicação de substâncias orgânicas, como ácidos húmicos e fúlvicos, tem sido estudada como medida auxiliar na nutrição de plantas (BENITES et al., 2006), podendo ser utilizadas de forma complementar a adubação química tradicional.

Dentre os nutrientes essenciais às plantas, está o nitrogênio (N), este apresenta resposta aos ácidos húmicos, sendo que sua aplicação de ácidos húmicos eleva a absorção de nitrato (NO_3^-) pelas raízes de milho, em função da regulação da síntese de RNAm (Mora et al., 2010). Jannin et al. (2012), também encontraram incrementos na absorção de NO_3^- e assimilação de N, em *Brassica napus*, simultaneamente à expressão de genes que codificam transportadores de nitrato. Além de fornecer nutrientes às plantas, as substâncias húmicas têm a característica de fornecer carbono para microrganismos, auxiliando entre eles os microrganismos responsáveis pela fixação biológica de nitrogênio (FBN), favorecendo sua colonização nas plantas e posterior transformação eficiente de N atmosférico em formas assimiláveis pelas plantas (BALDOTTO et al., 2010).

Entre os fatores que elevam o rendimento das lavouras destacam-se a fertilidade e manejo do solo, geram o aumento nos teores de matéria orgânica do solo melhoram atributos físicos, químicos e biológicos do mesmo, por consequência estimulam o crescimento e desenvolvimento das plantas (MATIAS, 2010). Nos últimos anos diversos produtos à base de substâncias húmicas têm surgido no mercado,

apesar de muitos trabalhos demonstrarem os efeitos positivos da utilização desses produtos, outros relatam que o uso agrícola destas substâncias comerciais não tem efeitos positivos sobre desenvolvimento das plantas, pois as aplicações dependem da origem do material, método de extração, concentração e composição do extrato húmico (PRADO, 2014).

As substâncias húmicas são condicionadoras de solos, constituído por compostos orgânicos, naturalmente encontrados em solos, sedimentos e na água, originados a partir da transformação de resíduos vegetais (BENITES et al., 2006). As substâncias húmicas apresentam características benéficas aos solos, são produzidas a partir da ação microbiana sobre a degradação de resíduos vegetais e animais, gerando de forma direta a disponibilidade de nutrientes e paralelo a isso a melhoria nas propriedades químicas, físicas e biológica dos solos, como a capacidade de reter água e nutrientes, a agregação de partículas, porosidade e atividade biológica (BALDOTTO e BALDOTTO, 2014), proporcionando assim, um ambiente de menor estresse para planta cultivada, principalmente em situação de ausência ou baixas precipitações pluviométricas associado a altas temperaturas.

O uso de produtos à base de ácido húmico como fertilizantes orgânicos vem crescendo no país, atualmente existem diversos produtos no mercado nacional que contém ácidos húmicos, extraídos de diferentes fontes e maneiras, que são comercializados para a aplicação diretamente na linha de plantio/semeadura como via foliar (BENITES et al., 2017). Considerados como um complemento aos métodos tradicionais, como a adubação química, os fertilizantes orgânicos foram inseridos em sistemas de produção, com o objetivo de otimizar a produtividade (YAKHIN, 2017).

Além dos efeitos positivos sobre as características do solo como relatado, podem refletir efeito direto sobre a fisiologia e desenvolvimento das plantas, podendo ser fundamental para estimular o crescimento, desenvolvimento e ganhos de produção das plantas (RIMA et al., 2011).

As substâncias húmicas atuam sobre diversos fatores de desenvolvimento das plantas entre eles, aumento da permeabilidade da membrana celular, síntese de enzimas, aumento na plasticidade celular, aumento na translocação de íons no transporte dos nutrientes, efeito hormonal auxínico e redução na sensibilidade dos efeitos provocados pelo estresse abiótico (GARCÍA et al., 2012), portanto, podendo resultar em comportamento positivo da cultura em relação a sua produção.

Diante disto, o presente trabalho teve o objetivo de propor diferentes manejos da adubação mineral intercalada com a orgânica à base de ácido húmico sobre o desempenho produtivo da cultura da soja.

2 I MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante o ano 2019/2020 na área experimental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR, *Campus* Toledo, região Oeste do Paraná, com coordenadas geográficas 24°42'49" S, e 53°44'35" W a 574m de altitude, o tipo de solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférico típico (SANTOS et al., 2013). Na classificação climática de Köppen, o clima da região de Toledo é caracterizado como subtropical úmido mesotérmico (Cfa), com verões quentes, sem estações secas e com poucas geadas (CAVIGLIONE, 2000).

Antes da condução do trabalho a campo, foi realizada a amostragem de solo, na qual foram retiradas 15 amostras simples, com o auxílio de uma enxada para a retirada dos restos culturais e para que, posteriormente, com auxílio de um trado holandês fosse feita a amostragem a uma profundidade de 0-20 cm, em que a área foi percorrida em ziguezague. As amostras foram todas colocadas em um balde de polietileno preto com capacidade de 10 L, para que posteriormente o solo fosse misturado homogeneamente, e obtivesse uma amostra composta com aproximadamente 300 g, na qual foi transferida para um saco plástico limpo que foi identificado e encaminhado ao laboratório de análises de solo, para determinação dos teores dos elementos químicos conforme metodologia proposta por Raij et al. (2001), obtendo os seguintes resultados na camada avaliada: pH (CaCl₂) 4,70; cmol_c dm⁻³ de H⁺ + Al³⁺; 4,57 cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺; 5,37 cmol_c dm⁻³ de Mg²⁺; 2,37 cmol_c dm⁻³ de K⁺; 0,36 cmol_c dm⁻³ de capacidade de troca de cátions (T); 12,40 mg dm⁻³ de P (mehlich 1); 64,01% de saturação por bases; e matéria orgânica (MOS) 3,12 g dm⁻³.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos de duas fontes de adubação, na forma química com a formulação 2-20-18 (NPK) fornecido no sulco de semeadura a dose total de 303 kg ha⁻¹ e com a utilização do produto comercial Lottus SH 24® (24% de COT (Carbono orgânico total) + 1% de N e 0,5% de K₂O), classificando junto ao MAPA como fertilizante orgânico simples, contendo ácido húmico, fúlvico, além de substâncias orgânicas vegetais ativas, como hormônios vegetais, proteínas, aminoácidos e oligossacarídeos, que atuam na atividade química do solo, metabolismo das plantas e favorecem os microrganismos do solo, sendo a dosagem utilizada de 25 L ha⁻¹, com o volume de calda de 100 L ha⁻¹, distribuídos em 30 parcelas de 8 x 3,15 m. Portanto, a área experimental foi constituída de aproximadamente 760 m², contendo 6 tratamentos e 5 repetições.

Os tratamentos experimentais foram constituídos da seguinte maneira: T1 - testemunha (sem aplicação do fertilizante químico e orgânico); T2 - 100 % de NPK no sulco; T3 - 50% NPK no sulco + 50% Ácido húmico no sulco; T4 - 100% de Ácido húmico via foliar em V4; T5 - 50% Ácido húmico no sulco e 50 % via foliar em V4 e,

T6 - 100% de Ácido húmico no sulco. Salienta-se que a aplicação do ácido húmico em sulco, foi aplicado por meio de um pulverizador costal elétrico com capacidade para 16 L com a vazão média de 160 L ha⁻¹ utilizando a ponta XR 110.02 e logo após o processo de semeadura mecanizada sob a linha de semeadura. A semeadura mecanizada foi realizada por meio de uma semeadora adubadora marca Tatu, modelo PST-2 com sete linhas ano 2003.

O experimento foi implantado sob sistema de semeadura direta na palha, no dia 04 outubro de 2019, utilizando a cultivar Monsoy 5947 IPRO de porte médio, hábito de crescimento indeterminado, grupo de maturação 5.9. Utilizou-se o espaçamento de 0,50 m entre linha e 14 plantas por metro linear, resultando em uma densidade 280.000 plantas por hectare. Durante a semeadura, as parcelas receberam as adubações respectivas de cada tratamento no sulco de semeadura e as aplicações via foliar após a emergência realizadas no estágio V4 de desenvolvimento da cultura. A adubação química no sulco de semeadura foi de 303 kg ha⁻¹ quando realizado totalmente no momento da implantação e, 151,5 kg ha⁻¹ quando aplicado 50% no sulco.

Para o controle de plantas daninhas, 30 dias antes da implantação da cultura foi realizada a dessecação da área utilizando o herbicida glifosato na forma de pó solúvel em água, na dosagem de 2,5 kg ha⁻¹. Após a semeadura, foram realizadas capinas manuais, principalmente nos corredores para evitar a competição das plantas invasoras.

Foram realizadas quatro aplicações de fungicidas com intervalos de 15 a 20 dias, iniciando-se no estágio vegetativo com o fungicida Shere Max[®] na dose de 200 mL ha⁻¹, seguida de duas aplicações consecutivas de Cronnos[®] 2250 mL ha⁻¹ e uma última aplicação de Shere Max[®] na dosagem de 200 mL ha⁻¹.

Para o controle de pragas no experimento foi realizado semanalmente o monitoramento da área, observando os possíveis locais de ataque que realmente justificava-se o seu controle. Foi observado no estágio R6, a presença média de 2,5 percevejos pano⁻¹ sendo realizado a aplicação do inseticida Connect[®] na dosagem de 300 mL ha⁻¹.

A colheita da cultura foi realizada de forma manual na área útil de cada parcela no dia 18 de fevereiro de 2020, quando as plantas estavam em estágio R8 (Maturação plena, 95% das vagens maduras). Para a colheita das plantas da área útil avaliada (cinco linhas centrais com quatro metros de comprimento descartando 0,5 m de cada lado das linhas e duas linhas de cada lado), para tanto foi utilizada tesoura de poda de jardinagem para corte das plantas. As mesmas foram retiradas e amarradas com barbante e em seguida realizadas todas as medições e demais avaliações e pôr fim a debulha manual.

Para determinar a altura de plantas (AP) foi utilizada régua graduada,

a partir do início do caule até o ápice da planta, sendo o resultado expresso em centímetros. O número de nós por planta (NNP) foi contabilizado pela contagem dos mesmos na haste principal das plantas de soja.

Para determinar o número de grãos por planta (NGP) de 0, 1, 2, 3 e 4 grãos por planta, foram coletadas 3 plantas por parcela, as quais tiveram as vagens destacadas, separadas pelo número de grãos e contadas. De posse do número de vagens de 0, 1, 2, 3 e 4 grãos, determinou-se o número total de vagem por planta (NVP), somando-se todas as vagens, independentemente do número de grãos.

Para obter a massa média de mil grãos (MMG) foram separadas, em um tabuleiro contador, com oito repetições de 100 grãos de acordo com a Regra de análise de sementes (Brasil, 2009) pesados em balança de precisão em cada parcela e corrigido a umidade a 13% depois da mesma ser mensurada.

A produtividade média de grãos (PROD) foi avaliada na maturidade final, após a colheita e beneficiamento através de triagem das vagens e pesagem dos grãos colhidos na área útil de cada parcela com umidade padronizada para 13%, em seguida, a partir do peso de grãos da área útil, foi estimada a produção em kg ha⁻¹, por regra de três.

Os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância ao nível de 5% de significância pelo Teste F, e quando significativo às médias foram comparadas pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico SISVAR 5.6 - Sistema para análise de variância (FERREIRA, 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise da Tabela 1, foi verificado que os tratamentos realizados a campo não tiveram efeito significativo ($p > 0,05$) nas seguintes variáveis analisadas; altura de planta (AP), número de nós por planta (NNP), número de vagens por planta (NVP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD). Apenas para a variável número de grãos por planta (NGP) os tratamentos obtiveram efeito significativo ($p < 0,05$) em relação aos tratamentos submetidos.

Tratamentos	AP (cm)	NNP	NVP	NGP	MMG (g)	PROD (kg ha^{-1})
1	114,53	16,73	74,20	155,93 b	162,40	5509,32
2	116,47	17,14	82,80	208,53 <u>ab</u>	162,85	5539,62
3	117,27	17,26	85,80	215,20 <u>ab</u>	165,93	5620,69
4	117,67	17,67	86,13	218,87 <u>ab</u>	168,31	5656,50
5	118,20	17,99	90,67	226,73 a	170,50	5873,47
6	119,60	18,84	91,46	228,73 a	170,84	6163,13
Média geral	117,29	17,60	85,18	209,00	166,80	5727,12
Teste F	1,03 ^{NS}	1,20 ^{NS}	1,04 ^{NS}	3,46*	1,64 ^{NS}	1,35 ^{NS}
CV(%)	3,21	8,65	16,19	15,56	3,86	8,36
DMS	7,48	3,03	27,43	64,67	12,79	952,19

Tabela 1. Valores médios para altura das plantas (AP), número de nós por planta (NNP), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD) da soja em função das fontes e modos de aplicação da adubação química e orgânica. Toledo, 2020. NS, * e **, respectivamente, não significativo e significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F.¹Corresponde aos tratamentos T1 - testemunha; T2 - 100 % de NPK no sulco; T3 - 50% NPK no sulco + 50% Ácido húmico no sulco; T4 - 100% de Ácido húmico via foliar em V4; T5 - 50% Ácido húmico no sulco e 50 % via foliar em V4 e, T6 - 100% de Ácido húmico no sulco.

Para a variável altura de plantas (AP), a média geral foi de 1,17 m (117 cm), valor característico da cultivar implantada. Pelas características químicas do solo onde os teores de fósforo e potássio encontram-se adequados e as quantidades aplicadas não foram exageradas, pois trabalhou-se um valor fixo de NPK conforme a adubação de rotina de grande parte das áreas agrícolas da região. Percebe-se também que pela quantia aplicada, extrapola moderadamente a necessidade conforme exportação, portanto, sem déficit e/ou excesso de nutrientes, principalmente N na qual poderia resultar em acréscimos nos valores para altura em comparação com o tratamento testemunha.

Por se tratar de uma cultura de alta eficiência na FBN, não foram aplicadas altas quantidades de N (2% de N no formulado – 6,1 Kg de N) e o produto orgânico (AH) apresenta apenas 1% de N na sua composição, porém, há em torno de 6 kg de carbono orgânico total (COT) na aplicação do produto, onde pode ser encontrado o valor de N. O COT é a principal fonte de N e serve para determinar a qualidade do solo tendo importância muito grande na agricultura sustentável. Em geral, a matéria orgânica do solo contém 58% de carbono (C) (Paula et al., 2013), logo, para se estimar a quantidade de N oriunda da matéria orgânica basta dividir seu teor por 20. No caso o solo apresentou 1,8% de C, então: $1,8 \times 1,724 = 3,10\%$ de matéria

orgânica, com relação à estimativa de nitrogênio (N): $3,10 / 20 = 0,155$ % de N.

Trevisan et al. (2009), ao estudarem os efeitos da aplicação de substâncias húmicas sobre as plantas encontraram resultados positivos quanto ao seu crescimento, que são explicados pela interação dos ácidos húmicos com os processos fisiológicos e metabólicos das plantas, por estimular a absorção de nutrientes e influenciar na permeabilidade celular. Atiyeh et al. (2002) aplicaram ácidos húmicos extraídos de vermicomposto em mudas de tomate e observaram que aplicação proporcionou maior altura de plântulas, assimilasse este resultado à atividade hormonal exercida pelas substâncias húmicas.

A variável número de nós por planta (NNP) apresentou valor médio de 17,60 nós, onde as diferentes formas de adubação garantiram valores adequados para a cultura, enfatizando o equilíbrio existente entre as aplicações de adubação mineral e a base de ácidos húmicos, onde as diferentes adubações garantiram à cultura um crescimento adequado, apresentando um alongamento dos entrenós intermediários, garantindo o fechamentos das entrelinhas da cultura e evitando o acamamento das plantas por intenso crescimento vegetativo. Esta variável apresenta direta relação com a altura das plantas, onde é possível constatar um desenvolvimento no porte das plantas refletindo no número de nós.

Souza (2020), avaliando efeito da aplicação de um condicionador de solo a base de ácido húmico sobre a cultura da soja orgânica, constatou o aumento na massa verde das raízes da soja, enfatizando a capacidade das substâncias húmicas em estimular o sistema radicular. A aplicação de ácidos húmicos gera o estímulo do crescimento do sistema radicular, aumentando suas ramificações e número total de raízes e, por consequência, gerando um crescimento adequado da parte aérea das plantas (ZANDONADI et al., 2007).

Para a variável número de vagens por planta (NVP), o valor médio encontrado foi de 85,18 vagens planta⁻¹. Embora a diferença entre os tratamentos não tenha sido significativa, é possível observar a diferença de cerca de 17 vagens a mais do que quando comparada à testemunha para o tratamento seis, onde houve a aplicação de todo ácido húmico no sulco de semeadura. E ainda quando comparado com o tratamento dois, onde foi realizado a aplicação somente de NPK com a aplicação de 100% do ácido húmico no sulco de semeadura houve uma diferença de nove vagens a mais para este tratamento.

Catuchi et al. (2016), aplicando ácido húmico em sulco de semeadura e via foliar no estágio V4 da soja, verificaram que houve aumento no número de vagens por planta. Contudo, Batista (2014) trabalhando com a aplicação de ácidos húmicos sobre a cultura da soja também não encontrou diferenças significativas, quando comparando à aplicação mineral e produtos contendo substâncias húmicas em solos argilosos.

A variável número de grãos por planta (NGP) apresentou diferença significativa para os diferentes tratamentos. O tratamento realizado com aplicação total de ácido húmico no sulco de semeadura apresentou melhores resultados, seguido do tratamento 5 onde fez-se aplicação de ácido húmico parcelada em 50% na semeadura, diretamente sobre o sulco, e 50% restantes aplicados via foliar em V4. É possível observar que houve uma redução no número de grãos por planta de 74 grãos em média quando comparado à testemunha e cerca de 20 grãos a menos quando comparado aos tratamentos que não receberam ácido húmico.

Isso pode ser explicado, pois os ácidos húmicos podem atuar diretamente na floração das plantas, conforme relatado por Caron et al. (2015), que observaram o favorecimento da germinação, floração e crescimento da parte aérea com a aplicação de ácidos húmicos. Rocha et al. (2013), avaliando a reposta da cultura da soja à aplicação de ácido húmico, obteve elevação de 25% no número de vagens e 21% de aumento na massa de mil grãos quando comparada à testemunha.

A variável massa de mil grãos (MMG) embora não tenha apresentado respostas significativas entre os tratamentos, é possível observar que os tratamentos onde foi realizada somente a aplicação de ácido húmico, os valores foram superiores. O tratamento que recebeu somente NPK na semeadura apresentou valores muito próximos à testemunha, mostrando o efeito dos ácidos húmicos sobre processos fisiológicos e biológicos das plantas.

A aplicação de ácidos húmicos impacta diretamente sobre o crescimento vegetal, por meio de estímulos, tanto no crescimento das raízes como na parte aérea, garantindo um desenvolvimento satisfatório durante o ciclo da cultura (SOUZA, 2020). Plantas bem enraizadas apresentam maior capacidade para absorver água e nutrientes que estão disponíveis no solo, possibilitando assim, uma rápida distribuição de substâncias para os drenos preferenciais da planta, como os grãos, evitando possíveis abortamentos de embriões (DOURADO NETO et al., 2014).

Analisando a variável produtividade (PROD), mesmo não havendo diferença significativa, é possível observar que houve um incremento de produtividade de 653 kg ha⁻¹ para a aplicação de ácido húmico no sulco de plantio em relação à testemunha, diferença de cerca de 10 sacas a mais de soja. Quando comparando a adução mineral e aplicação somente de ácido húmico no sulco, a produtividade foi superior em 623 kg ha⁻¹.

Benites et al. (2006), avaliando o efeito da aplicação de seis produtos à base de substâncias húmicas sobre a cultura soja, obteve diferenças na produtividade em cerca de 680 kg ha⁻¹ quando comparado à testemunha. Em trabalho realizado com a aplicação de ácidos húmicos e fúlvicos em soja, verificou-se aumento da produtividade tanto em aplicação foliar como no solo (CATUCHI et al., 2016).

Souza et al. (2006), avaliando o efeito da aplicação de adubação orgânica

sobre diferentes tipos de solos, concluiu que solos com teores elevados de argila e elevado grau de intemperismo, apresentando menor disponibilidade de fósforo disponível para as plantas, uma vez que estes solos apresentam elevada quantidade de óxidos e a adição de fósforo proveniente dos ácidos húmicos fica retidos nas frações pouco lábeis do solo.

4 | CONCLUSÕES

Os tratamentos realizados a campo não tiveram efeito significativo para as variáveis altura de planta, número de nós por planta, número de vagens por planta, massa de mil grãos e produtividade.

Para a variável número grãos por planta houve resposta significativa, para os tratamentos com a aplicação de 100% de ácido húmico no sulco de semeadura e de forma parcelada entre 50% no sulco de semeadura e 50% em V4.

Por meio dos resultados deste experimento, sugere-se realizar em área de baixa fertilidade, pois pelas características da área, estas podem ter contribuído para a falta de resposta em relação aos tratamentos aplicados.

REFERÊNCIAS

ATIYEH, R. M.; LEE, S.; EDWARDS, C. A.; ARANCON, N. Q.; METZGEN, J. D. **The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wasters on plant growth.** Bioresource technology, v. 84, n. 1, p.7-14, 2002.

AYDIN, A.; KANT, C.; TURAN, M. **Humic acid application alleviates salinity stress of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plant decreasing membrane leakage.** African Journal Agriculture Research, n.7, p.1073-1086, 2012.

BALDOTTO, M. A., CANELA, M. C., CANELLAS, L. P., DOBBS, L. B., VELLOSO, A. C. X. **Redox index of soil carbon stability.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, n. 5, p. 1543-1551, 2010.

BALDOTTO, M. A; BALDOTTO, L. E. B. **Humic acids.** Revista Ceres, v. 61, p. 856-881,2014.

BATISTA, R. F. **Aplicação do ácido húmico e calcário na cultura da soja cruzada.** Dissertação - Universidade Federal de Uberlândia MG. 2014.

BENITES, V. D. M.; MACHADO, P. D. A.; MADARI, B.; FONTANA, A. **Fracionamento químico da matéria orgânica.** Embrapa Solos-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E), 2017.

USDA. United States Department of Agriculture. **Oilseeds: World Markets and Trade.** Disponível em: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/tx31qh68h?locale=en>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BENITES, V. M.; POLIDORO, J. C.; MENEZES, C. C.; BETA, M. **Aplicação foliar de fertilizante organomineral e soluções de ácido húmico em soja sob plantio direto.** Embrapa Solos, Circular técnica 35, 6p, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 2009. 395p.

CARON, V. C.; GRAÇAS, J. P.; CASTRO, P. R. C. **Condicionadores do solo: ácidos húmicos e fúlvicos.** Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2015.46 p.: il. (Série Produtor Rural, nº 58).

CATUCHI, T. A.; PERES, V. J. S.; BRESSAN, F. V.; ARANDA, E. A.; SILVA, A. P. L. **Desempenho produtivo da cultura da soja em razão da aplicação ácido húmico e fúlvico na semeadura e via foliar.** Colloquium Agrariae, v. 12, n. Especial, p. 36-42, 2016.

CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L.R.B.; CAMARONI, P.H.; OLIVEIRA, D. de. **Cartas climáticas do Paraná.** Londrina: IAPAR, 2000.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acomp. safra bras. Grãos.** v. 7 Safra 2019/20 - Sétimo levantamento, Brasília, p. 1-139 abril 2020.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; BARBIERI, A. P. P.; MARTIN, T. N. **Ação de bioestimulante no desempenho agrônômico de milho e feijão.** Bioscience Journal, v. 30, n. 1, p. 371-379, 2014

FERREIRA, D.F. **Sisvar: A Computer Statistical Analysis System.** Ciência e Agrotecnologia UFLA, n.35, p.1039-1042, 2011.

GARCÍA, A.C.; SANTOS, L.A.; IZQUIERDO, F.G.; SPERANDIO, M.V.L.; CASTRO, R.N.; BERBARA, R.L.L. **Vermicompost humic acids as an ecological thaw to protect rice plant against oxidative stress.** Ecological Engineering, n.47, p.203-208, 2012.

JANNIN, L.; ARKOUN, M.; OURRY, A.; LAÎNÉ, P.; GOUX, D.; GARNICA, M.;HOUDUSSE, F. **Análise por microarray dos efeitos do ácido húmico no crescimento de *Brassica napus*: envolvimento dos metabolismos N, C e S.** Planta e solo , v. 359, n. 1-2, p. 297-319, 2012.

MATIAS, G.C.S. **Eficiência agrônômica de fertilizantes fosfatados em solo com diferentes capacidades de adsorção de fósforo e teores de matéria orgânica.** 174p.Tese (doutorado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2010.

MEDEIROS, P. R.; DUARTE, S. N.; UYEDA, C. A.; SILVA, Ê. F.; MEDEIROS, J. F. D. **Tolerância da cultura do tomate à salinidade do solo em ambiente protegido.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 16, n. 1, p. 51-55, 2012.

MORA, V.; BACAICOA, V.; ZAMARREÑO, A. M; AGUIRRE, E.; GARNICA, M.; FUENTES, M.;GARCÍA-MINA, J. M. **Action of humic acid on promotion of cucumber shoot growth involves nitrate related changes associated with the root-to-shoot distribution of cytokinins, polyamines and mineral nutrients.** Journal of Plant Physiology, v. 167, n. 8, p. 633-642, 2010.

- OLIVEIRA, JUNIOR, A.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A.; JODÃO, L.T. **Adubação potássica da soja; Cuidados no balanço de nutrientes.** Informações agrônômicas, Piracicaba, n.143, p.1-10, 2013.
- PAULA, J. R. D.; MATOS, A. T. D.; MATOS, M. P. D.; PEREIRA, M. D. S.; ANDRADE, C. A. D. **Mineralização do carbono e nitrogênio de resíduos aplicados ao solo em campo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 37, n. 6, p. 1729-1741, 2013.
- PEDROTTI, A.; CHAGAS, R. M.; RAMOS, V. C.; PRATA, A. D. N.; LUCAS, A. A. T.; SANTOS, P. D. **Causas e consequências do processo de salinização dos solos.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 19, n. 2, p. 1308-1324, 2015.
- PRADO, M. R. V. **Fertilizante organomineral líquido contendo substâncias húmicas em soja cultivada sob estresse hídrico.** Dissertação. Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá-MT. 2014.
- RAIJ, B. V.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos.** Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 285p.
- RIMA, J. A.; MARTIM, S. A.; DOBBS, L. B.; EVARISTO, J. A.; RETAMAL, C.A.; FAÇANHA, A. R.; CANELLAS, L. P. **Adição de ácido cítrico potencializa a ação de ácidos húmicos e altera o perfil proteico da membrana plasmática em raízes de milho.** Ciência Rural, v.41, n.4, p.614-620, 2011.
- ROCHA, B, M, M.; LIMA, C. P.; CHRIST, E. A.; SANTOS, I. B.; OLIVEIRA, R.; SILVEIRA, L. M.; ALMEIDA, R. **Substâncias húmicas aplicadas no sulco de plantio da cultura da soja.** In: XII Congresso de iniciação científica, Ourinhos-SP, 2013.
- RODRIGUES, L. A.; ALVES, C. Z.; REGO, C. H. Q.; SILVA, T. R. B. D.; SILVA, J. B. D. **Humic acid on germination and vigor of corn seeds.** Revista Caatinga, v. 30, n. 1, p. 149-154, 2017.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3. ed. rev. e ampl - Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.
- SANTOS, P. G.; BERTOL, I.; CAMPOS, M. L.; NETO, S. L. R.; MAFRA, Á. L. **Classificação de terras segundo sua capacidade de uso e identificação de conflito de uso do solo em microbacia hidrográfica.** Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 11, n. 2, p. 146-157, 2012.
- SINGH, P.; KUMAR, R.; SABAPATHY, S.N.; BAWA, A.S. **Functional and edible uses of soy protein products comprehensive reviews.** Food Science and Food Safety, v. 7, p. 14-28, 2008.
- SOUZA, M. S. D. **Desempenho de soja orgânica com uso de *trichoderma harzianum* e condicionador de solo.** Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2020.
- SOUZA, R. F. D.; FAQUIN, V.; ANDRADE, A. T. D.; TORRES, P. R. F. **Formas de fósforo em solos sob influência da calagem e adubação orgânica.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, n. 6, p. 1535-1544, 2007.

TREVISAN, S.; BOTTON, A.; VACCARO, S.; VEZZARO, A.; QUAGGIOTTI, S.; NARDI, S. **As substâncias húmicas afetam a fisiologia de Arabidopsis alterando a expressão de genes envolvidos no metabolismo primário, crescimento e desenvolvimento.** *Botanica Ambiental e Experimental*, v. 74, p. 45-55, 2011.

VALICHESKI, R. R.; GROSSKLAUS, F.; STÜRMER, S. L.; TRAMONTIN, A. L.; BAADE, E. S. **Desenvolvimento de plantas de cobertura e produtividade da soja conforme atributos físicos em solo compactado.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 16, n. 9, p. 969-977, 2012.

YAKHIN, O. I.; LUBYANOV, A. A.; YAKHIN, I. A.; BROWN, P. H. **Biostimulants in plant Science: a global perspective.** *Frontiers in Plant Science*. v.7, p. 2049, 2017.

ZANDONADI, D. B.; CANELLAS, L. P.; FAÇANHA, A. R. **Indolacetic and humic acids induce lateral root development through a concerted plasmalemma and tonoplast H⁺ pumps activation.** *Planta*, v. 225, n.1, p. 1583-1595, 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Ácido húmico 23, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34
Adubação mineral 23, 26, 31
Adubação orgânica 32, 35, 79
Adubo orgânico 78, 80
Agricultura familiar 2, 3, 9, 49, 50, 51, 52, 54, 59, 60, 199, 200, 201, 206, 209, 221, 225
Agricultura urbana 1, 11, 208
Agroecologia 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 60, 71, 79, 84, 147, 205, 207, 209, 212, 221, 222, 224, 226
Aminoácidos funcionais 134
Aquaponia 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 215
Armadilhas 12, 15, 16, 17, 59, 62, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 71

B

- Bioeconomia 86, 87, 92

C

- Campo nativo 12, 13, 14, 21
Caprinocultura 128, 129
Caprinos 128, 129, 130, 132, 133
Citricultura 63, 64, 71
Compactação do solo 105, 106, 110, 112, 113
Confinamento 128
Controle biológico 61, 63

D

- Desmame 134, 135, 137
Dieta 122, 123, 124, 125, 126, 134, 135, 136, 137
Dimensionamento 124, 149, 150, 151, 154
Doenças 15, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 80, 97, 170, 171

E

- Ecologia trófica 123, 124
Espécies nativas 182, 183, 185, 186

Extensão rural 1, 2, 3, 4, 50, 56, 223

F

Fauna edáfica 12, 13, 14, 18, 21

Fenotipagem 86, 88, 89, 90, 91

Fertilizantes 24, 25, 26, 34

Fitossanidade 7, 72

Fontes renováveis 115

Fotogrametria 169, 171, 180

Fragmento florestal 182, 186, 187, 192

G

Geoprocessamento 94, 169, 180

Germinação de sementes 78, 81

H

Hortaliças 4, 5, 7, 8, 9, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 61, 80, 84, 114

I

Imagens orbitais 94, 100, 101, 104

Índice de vegetação 96, 97, 98, 104

Inventário florestal 169, 170, 171, 187

L

Legislação 7, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 150, 205

Leite 14, 46, 47, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148

Leucócitos 134, 136, 137

Levantamento florístico 182, 183, 184, 185, 187, 188, 192, 193

M

Madeira 7, 51, 82, 149, 150, 151, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 177, 178, 192

Manejo alternativo 51, 56

Matéria verde 37, 38, 44, 45, 46

Meio ambiente 6, 11, 22, 59, 86, 154, 161, 168, 194, 205, 212, 220

Melhoramento de plantas 86

Micropropagação 72, 74, 76, 77

Monitoramento 28, 60, 62, 63, 65, 67, 70, 71, 94, 102, 114, 115, 118, 119, 120, 136,

171, 184, 207, 208, 213, 214, 217, 219

P

Parâmetros fisiológicos 128, 130, 132, 133

Parâmetros sanguíneos 134, 135, 136, 137, 138

Pastagem 42, 47, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 113

Peixes 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127

Penetrômetro 105, 107, 108, 109, 110, 111, 113

Pragas 6, 15, 28, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 64, 80, 170, 171

Produção agrícola 6, 51, 55, 78, 79, 94, 95, 116, 209

Produção orgânica 1, 4, 7, 78

Produtividade 23, 25, 26, 29, 30, 32, 33, 36, 55, 56, 58, 86, 92, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 106, 112, 128, 129, 141, 150, 171, 208, 221

Propriedades físicas 80, 156, 157, 158, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168

Q

Qualidade 1, 8, 10, 14, 21, 30, 41, 42, 47, 51, 52, 53, 54, 58, 64, 72, 74, 80, 106, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 156, 157, 160, 167, 177, 178, 184, 186, 192, 200, 210, 212, 214, 215, 218, 219, 220

R

Resistência à penetração 105, 106, 110, 112

Retratibilidade 156, 157, 158, 159, 160, 167

S

Secagem 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168

Semiárido 8, 128, 129, 132, 133, 200

Sensoriamento remoto 94, 95, 96, 97, 103, 104, 169, 170, 171

Serraria 156, 158

Sistemas 2, 3, 7, 15, 22, 26, 41, 42, 47, 58, 60, 74, 78, 79, 89, 90, 96, 108, 112, 116, 117, 122, 123, 129, 149, 150, 155, 170, 183, 184, 185, 207, 208, 210, 212, 214, 215, 216, 219, 221, 228

Solo 6, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 46, 53, 64, 65, 78, 79, 80, 81, 94, 96, 97, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 116, 169, 171, 172, 173, 176, 178, 179, 180, 207, 208, 214, 217, 228

Sombreamento 78, 81, 128

Substâncias húmicas 24, 25, 26, 31, 32, 35, 36

Substratos 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85

Sustentabilidade 5, 11, 15, 60, 91, 92, 102, 114, 121, 208, 209, 212, 214, 216, 217, 219, 221

T

Tecnologias 1, 25, 49, 51, 56, 57, 59, 102, 114, 207, 208, 210, 212, 215, 217, 218, 219, 221, 223

Termografia 128

V

Variedades 15, 37, 38, 39, 41, 44, 53, 56, 64, 73, 76, 78, 81, 82, 83, 84, 85, 97, 98, 99

Vegetação 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 47, 51, 94, 96, 97, 98, 99, 101, 103, 104, 122, 171, 185

DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020