

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^a Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. 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. Abráão Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
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
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
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
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
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
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
 Nítalo André Farias Machado
 Kleber Veras Cordeiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S623 Sistemas de produção nas ciências agrárias 2 /
 Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-
 Matos, Nítalo André Farias Machado, Kleber Veras
 Cordeiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-812-0

DOI 10.22533/at.ed.120210302

1. Ciências Agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Machado, Nítalo André Farias (Organizador). III. Cordeiro, Kleber Veras (Organizador). IV. 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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A agropecuária é uma atividade essencial para a sustentabilidade e o bem-estar da humanidade, pois consiste em uma atividade econômica primária responsável diretamente pela produção de alimentos de qualidade, e em quantidades suficientes para atender à demanda alimentícia do mundo, bem como fornecer matérias primas de base para muitas indústrias importantes para o homem, como os setores: energético, farmacêutico e têxtil.

O sistema de produção, isto é, os métodos de manejo e processos utilizados na produção agropecuária, encontra-se em um cenário de constante discussão no meio científico e, conseqüentemente, um intenso aperfeiçoamento das técnicas utilizadas no campo. Esse cenário é reflexo do consenso mundial para uma produção em alta escala ainda mais sustentável, especialmente amigável ao meio ambiente em face dos impactos do aquecimento global e poluição.

O livro “*Sistema de Produção em Ciências Agrárias*” é uma obra que atende às expectativas de leitores que buscam mais informações sobre a sustentabilidade nos sistemas de produção agropecuária. Nesta obra são discutidas desde as interações entre os técnicos de campo, agricultores familiares e produtores rurais na assistência técnica aos métodos de beneficiamento de produtos agrícolas, com investigações que estudaram o perfil de sistemas produtivos usando desde questionários até o sensoriamento remoto e geoestatística, ou comparando-os com técnicas ou insumos alternativos.

Desejamos uma excelente leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Nítalo André Farias Machado

Kleber Veras Cordeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIOXIDANTE DE MÉIS DE MELIPONÍDEOS DA MATA ATLÂNTICA PARANAENSE

Suelen Ávila

Polyanna Silveira Hornung

Gerson Lopes Teixeira

Marcia Regina Beux

Rosemary Hoffmann Ribani

DOI 10.22533/at.ed.1202103021

CAPÍTULO 2..... 14

ATIVIDADE BIOLÓGICA NO SOLO ENTRE SISTEMA DIRETO E CONVENCIONAL

Ana Caroline da Silva Faquim

Mariana Vieira Nascimento

Rayssa Costa de Sousa

Eliana Paula Fernandes Brasil

DOI 10.22533/at.ed.1202103022

CAPÍTULO 3..... 25

ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO EM UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO RURAL NO MUNICÍPIO DE PACAJÁ, PARÁ, BRASIL

Elisvaldo Rocha Silva

Sandra Andréa Santos da Silva

Samia Cristina de Lima Lisboa

Vivian Dielly da Silva Farias

Sheryle Santos Hamid

Marcos Antônio Souza dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.1202103023

CAPÍTULO 4..... 39

AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITANGUEIRA

Sarah Caroline de Souza

Sindynara Ferreira

Evando Luiz Coelho

Eduardo de Oliveira Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.1202103024

CAPÍTULO 5..... 48

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE POPULAÇÕES DE FISÁLIS (*PHYSALIS PERUVIANA* L.)

Rita Carolina de Melo

Nicole Trevisani

Paulo Henrique Cerutti

Mauro Porto Colli

DOI 10.22533/at.ed.1202103025

CAPÍTULO 6..... 58

CISTICERCOSE EM BUBALINOS ABATIDOS EM ESTABELECIMENTOS INSPECIONADOS PELO SIF, NO BRASIL: LOCAIS DE MAIOR OCORRÊNCIA DURANTE A INSPEÇÃO *POST MORTEM*

Jaíne Dessoy Mendonça

Felipe Libardoni

Samara Schmeling

Andriely Castanho da Silva

Luis Fernando Vilani de Pellegrin

DOI 10.22533/at.ed.1202103026

CAPÍTULO 7..... 70

CLOROFILA E PRODUÇÃO DE *UROCHLOA DECUMBENS* TRATADA COM BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS E TIAMINA NO CERRADO BRASILEIRO

Eduardo Pradi Vendruscolo

Aliny Heloísa Alcântara Rodrigues

Sávio Rosa Correia

Paulo Ricardo de Oliveira

Luiz Fernandes Cardoso Campos

Alexsander Seleguini

Sebastião Ferreira de Lima

Lucas Marquezan Nascimento

Gabriel Luiz Piatí

DOI 10.22533/at.ed.1202103027

CAPÍTULO 8..... 79

CÓLICA EM EQUINOS

Luana Ferreira Silva

Hanna Gabriela Oliveira Maia

Fabiana Ferreira

Neide Judith Faria de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1202103028

CAPÍTULO 9..... 101

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA LENHA ECOLÓGICA DE CAPIM-ELEFANTE EM PÓS-ARMAZENAMENTO

Camila Francielli Vieira Campos

Ana Caroline de Sousa Barros

Fernando Carvalho de Araújo

Mariana Moreira Lazzarotto Rebelatto

Arielly Lima Padilha

Raphaela Karoline Moraes Barbosa

Júlia Maria Mello Becker

Danielle Beatriz de Lima Soares

Maiara da Silva Freitas

Larissa Fernanda Andrade Souza

Gabriella Alves Ramos

Brenda Wlly Arguelho Pereira

DOI 10.22533/at.ed.1202103029

CAPÍTULO 10..... 107

DESEMPENHO DO TOMATE CEREJA SOB DIFERENTES TAXAS DE REPOSIÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO E TIPOS DE ADUBAÇÃO

Rigoberto Moreira de Matos
Patrícia Ferreira da Silva
Vitória Ediclécia Borges
Raucha Carolina de Oliveira
Semako Ibrahim Bonou
Luciano Marcelo Fallé Saboya
José Dantas Neto

DOI 10.22533/at.ed.12021030210

CAPÍTULO 11 121

DESENVOLVIMENTO DE GIRASSOL SUBMETIDO À DOSAGENS DE TORTA DE FILTRO EM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO TÍPICO

Adriely Vechiato Bordin
Antonio Nolla
Thaynara Garcez da Silva

DOI 10.22533/at.ed.12021030211

CAPÍTULO 12..... 133

EFFECT OF MAGNETIC FIELD ON THE MIDGUT AND REPRODUCTIVE SYSTEM OF *ANTHONOMUS GRANDIS* BOHEMAN (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Maria Clara da Nóbrega Ferreira
Glaucilane dos Santos Cruz
Hilton Nobre da Costa
Victor Felipe da Silva Araújo
Carolina Arruda Guedes
Valeska Andrea Ático Braga
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira
Valeria Wanderley Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.12021030212

CAPÍTULO 13..... 143

EFEITO DO GLYPHOSATE ASSOCIADO A INOCULANTES E TRATAMENTO DE SEMENTES NA SOJA E COMUNIDADE BACTERIANA

Evelin Regina Albano Balastrelli
Miriam Hiroko Inoue
Hilton Marcelo de Lima Souza
Kassio Ferreira Mendes
Ana Carolina Dias Guimarães
Antonio Marcos Leite da Silva
Cleber Daniel de Goes Maciel
João Paulo Matias
Paulo Ricardo Junges dos Santos
Thaiany Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.12021030213

CAPÍTULO 14..... 156

IMPACTO DO ESTRESSE CALÓRICO NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

Maila Palmeira
Luciano Adnauer Stingelin
Giovanna Mendonça Araujo
Bruno Alexandre Dombroski Casas
Fabiana Moreira
Vanessa Peripolli
Ivan Bianchi
Carlos Eduardo Nogueira Martins
Juahil Martins de Oliveira Júnior
Elizabeth Schwegler

DOI 10.22533/at.ed.12021030214

CAPÍTULO 15..... 164

INFLUÊNCIA DO DESFOLHAMENTO NOS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO MILHO

João Henrique Sobjeiro Andrzejewski
Silvestre Bellettini
Nair Mieke Takaki Bellettini (In Memoriam)
Eduardo Mafra Botti Bernardes de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.12021030215

CAPÍTULO 16..... 183

INTERAÇÃO GENÓTIPO*AMBIENTE EM FEIJÃO CONSIDERANDO DISTINTAS METODOLOGIAS

Paulo Henrique Cerutti
Rita Carolina de Melo
Nicole Trevisani

DOI 10.22533/at.ed.12021030216

CAPÍTULO 17..... 194

ZEBU COW'S MILK: ASSOCIATION OF PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION WITH ELECTRICAL CONDUCTIVITY AND SOMATIC CELL COUNT

Emmanuella de Oliveira Moura Araújo
José Geraldo Bezerra Galvão Júnior
Guilherme Ferreira da Costa Lima
Stela Antas Urbano
Adriano Henrique do Nascimento Rangel

DOI 10.22533/at.ed.12021030217

CAPÍTULO 18..... 206

MICROORGANISMOS BENÉFICOS E SUAS UTILIZAÇÕES EM CULTURAS AGRÍCOLAS

Jéssica Rodrigues de Mello Duarte
Geovanni de Oliveira Pinheiro Filho
Diogo Castilho Silva
Eliana Paula Fernandes Brasil

DOI 10.22533/at.ed.12021030218

CAPÍTULO 19	218
MICROORGANISMOS MULTIFUNCIONAIS: UMA REVISÃO	
Mariana Aguiar Silva	
Sara Raquel Mendonça	
Cristiane Ribeiro da Mata	
Eliana Paula Fernandes Brasil	
DOI 10.22533/at.ed.12021030219	
CAPÍTULO 20	228
MONITORAMENTO DE ENTEROBACTERIACEAE RESISTENTE AOS ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE	
Victor Dellevedove Cruz	
Luís Eduardo de Souza Gazal	
Beatriz Dellevedove Cruz	
Victor Furlan	
Gerson Nakazato	
Renata Katsuko Takayama Kobayashi	
DOI 10.22533/at.ed.12021030220	
CAPÍTULO 21	241
POTENCIALIDADES QUÍMICAS E BIOATIVAS DO USO DA PLANTA E DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALFAVACA (<i>OCIMUM GRATISSIMUM</i> L.)	
Daniely Alves de Souza	
João Victor de Andrade dos Santos	
Angela Kwiatkowski	
Ramon Santos de Minas	
Geilson Rodrigues da Silva	
Gleison Nunes Jardim	
Dalany Menezes Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.12021030221	
CAPÍTULO 22	253
<i>SPONDIAS</i> SPP. COMO REPOSITÓRIOS NATURAIS DE PARASITÓIDES NATIVOS DE MOSCAS-DAS-FRUTAS NO CARIRI CEARENSE	
Francisco Roberto de Azevedo	
Elton Lucio de Araújo	
Itamizaele da Silva Santos	
Nayara Barbosa da Cruz Moreno	
Maria Leidiane Lima Pereira	
Raul Azevedo	
Antônio Carlos Leite Alves	
DOI 10.22533/at.ed.12021030222	
CAPÍTULO 23	264
SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NO GERENCIAMENTO DE UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: UMA BREVE REVISÃO	
Larissa Brandão Portela	

Joab Luhan Ferreira Pedrosa
Gustavo André de Araújo Santos
Anagila Janenis Cardoso Silva
Conceição de Maria Batista de Oliveira
Diogo Ribeiro de Araújo
Alana das Chagas Ferreira Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.12021030223

CAPÍTULO 24.....274

**TRIAGEM FITOQUÍMICA DE PLANTAS ABORTIVAS DO CERRADO: BARBATIMÃO,
BUCHINHA - DO - NORTE, PANÃ, FAVA D'ANTA E TAMBORIL**

Janine Kátia dos Santos Alves e Rocha
Neide Judith Faria de Oliveira
Raphael Rocha Wenceslau

DOI 10.22533/at.ed.12021030224

CAPÍTULO 25.....283

UMA REVISÃO SOBRE O CULTIVO DA MANDIOCA NO MARANHÃO, BRASIL

Nítalo André Farias Machado
João Pedro Santos Cardoso
Misael Batista Farias Araújo
Hosana Aguiar Freitas de Andrade
Kleber Veras Cordeiro
Edson Dias de Oliveira Neto
Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos
Jorge Ricardo dos Santos Faro

DOI 10.22533/at.ed.12021030225

SOBRE OS ORGANIZADORES295

ÍNDICE REMISSIVO296

CAPÍTULO 7

COLOROFILA E PRODUÇÃO DE *UROCHLOA DECUMBENS* TRATADA COM BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS E TIAMINA NO CERRADO BRASILEIRO

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 03/12/2020

Eduardo Pradi Vendruscolo

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Cassilândia – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/7230920247314563>

Aliny Heloísa Alcântara Rodrigues

Universidade Federal de Goiás
Goiânia – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/0733381314955561>

Sávio Rosa Correia

Universidade Federal de Goiás
Goiânia – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/7856942610420895>

Paulo Ricardo de Oliveira

Universidade Federal de Goiás
Goiânia – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/9526889640895001>

Luiz Fernandes Cardoso Campos

Universidade Federal de Goiás
Goiânia – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/6662414884487660>

Alexsander Seleguini

Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Iturama – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/4677527012573000>

Sebastião Ferreira de Lima

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Chapadão do Sul – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/2586706974189565>

Lucas Marquezan Nascimento

UniEvangélica - Centro Universitário de Goiás
Anápolis - Goiás
<http://lattes.cnpq.br/3888894987748090>

Gabriel Luiz Piati

UniEvangélica - Centro Universitário de Goiás
Anápolis - Goiás
<http://lattes.cnpq.br/8149765396206347>

Uma versão modificada do trabalho foi publicada como artigo científico, em língua inglesa, no periódico *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales* (Vol. 9, No. 1, 2021).

RESUMO: O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, do qual grande parte se concentra na criação extensiva, o que gera demanda por pastagens de alta qualidade. A aplicação de produtos de caráter biológico e fisiológico vem ao encontro da demanda do setor, com a possibilidade de incrementar a produção e a qualidade das pastagens cultivadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a *Urochloa decumbens* tratada com *Azospirillum brasiliense* e tiamina. Os tratamentos foram compostos pela aplicação isolada ou combinada dos produtos *Azospirillum brasiliense*, na concentração de 10 mL L⁻¹ e tiamina, na concentração de 50 e 100 mg L⁻¹, mais o controle. Observou-se que os tratamentos afetaram as características avaliadas. Ambas, a inoculação com *A. brasiliense* e a sua aplicação combinada com tiamina são efetivas em aumentar o teor relativo de clorofila e o acúmulo de massa em *Urochloa decumbens*, com potencial para

uso nesta cultura forrageira.

PALAVRAS-CHAVE: Gramíneas tropicais, vitamina B1, fixação biológica, forragem.

CHLOROPHYLL AND PRODUCTION OF *UROCHLOA DECUMBENS* TREATED WITH DIAZOTROPHIC BACTERIA AND THIAMINE IN THE BRAZILIAN CERRADO

ABSTRACT: Brazil has the largest commercial bovine herd in the world, a large part of which is concentrated on pasture breeding, which generates demand for high quality pastures. The application of products of biological and physiological character meets the demand of the sector, with the ability to increase the production and the quality of cultivated pastures. The objective of this work was to evaluate the performance of *Urochloa decumbens* treated, isolated or combined, with *Azospirillum brasilense* and thiamine. The treatments were composed by the combination of *Azospirillum brasilense* (10 mL L⁻¹) and thiamine concentrations (50 and 100 mg L⁻¹), their isolated applications and a control treatment without application. It was observed that the treatments affected the characteristics evaluated. Both, the inoculation with *Azospirillum brasilense* and the combined application with thiamine are effective in increasing the relative chlorophyll content and mass accumulation in *Urochloa decumbens*, with potential for use in this forage crop.

KEYWORDS: Tropical grasses, vitamin B1, biological fixation, forage.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, com cerca de 214 milhões de animais. Esse rebanho representa aproximadamente 15% do total mundial (FAO, 2020), sendo que grande parte desses animais é criada em sistemas a pasto, gerando um produto de grande visibilidade e demanda a nível mundial, chamado de “boi verde” (JACINTO et al., 2005). O país possui ainda ótimas características edafoclimáticas, que favorecem o desenvolvimento das espécies forrageiras e sua colheita pelos próprios animais, diminuindo a demanda por mão de obra e combustíveis fósseis, como nos casos de países com produção em confinamento (DIAS-FILHO, 2010).

A produção de gado a pasto é dependente, além dos fatores genéticos ligados as diferentes raças exploradas nas diversas condições climáticas brasileiras, da qualidade da forragem. As características das forrageiras tropicais, principalmente as gramíneas do gênero *Urochloa*, é significativamente afetada pelos tratos culturais utilizados, tais como a irrigação (OLIVEIRA et al., 2015), a correção da acidez e reversão da compactação do solo (GUELFÍ et al., 2013) e os níveis de sombreamento a que são expostas (GOBBI et al., 2009; MARTUSCELLO et al., 2009).

Como ocorre para outras espécies de gramíneas, a suplementação nutricional com nitrogênio também exerce efeito significativo na produção de plantas do gênero *Urochloa*. Observa-se que a aplicação de nitrogênio em doses de até 120 mg dm⁻³ de solo eleva o acúmulo de matéria seca em plantas de capim-xaraés e capim-massai (MARTUSCELLO

et al., 2008), enquanto que a aplicação de 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio incrementa o acúmulo de matéria seca em capim-braquiária (MARANHÃO et al., 2010) . Do ponto de vista econômico, a adubação nitrogenada tem uma participação expressiva sobre o montante final demandado na produção de gramíneas, como observado para a cultura do milho em consócio com capim Marandu (RODRIGUES et al., 2015) e na produção de silagem de milho e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés ou *Panicum maximum* cv. Tanzânia (COSTA et al., 2015), para as quais houve uma participação, respectivamente, de 7,13 e 13,70% da aquisição de ureia sobre o custo operacional total da produção.

O nitrogênio exerce papel de grande importância no desenvolvimento dos vegetais, tendo participação na síntese de diversos compostos, tais como ácidos nucleicos e proteínas, e na atividade fotossintética (TAIZ et al., 2017). Apesar de a aplicação do nitrogênio ser realizada comumente via adubos químicos, a fixação biológica através de bactérias diazotróficas do gênero *Azospirillum* tem sido estudada como uma técnica para a suplementação das gramíneas pela fixação do nitrogênio atmosférico (HUNGRIA, 2011), tendo como efeito o desenvolvimento das plantas, como o milho (LONGHINI et al., 2016).

Em complemento a adubação nitrogenada, observa-se que aplicação de outros compostos, benéficos ao desenvolvimento dos vegetais, pode ser utilizada como técnica para melhoria das características fisiológicas e biométricas de espécies de interesse comercial. Nesse sentido, compostos com efeito bioestimulante e protetivo, tais como as vitaminas vêm sendo estudadas a fim de inserção nos processos produtivos. Entre as vitaminas estudadas, a tiamina possui a capacidade de auxiliar como estimulante da produção de metabólitos secundários, os quais exercem atividade antioxidante e evitam a degradação dos órgãos fotossintetizantes (GOYER et al., 2010, KAYA et al., 2014). À esta vitamina é ainda relacionada a capacidade em estimular o acúmulo de reservas energéticas nos tecidos vegetais (BARAKAT, 2003).

Desta maneira, o presente estudo teve como objetivo avaliar a *Urochloa decumbens* tratada com *Azospirillum brasilense* e tiamina.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em Goiânia, Goiás, situado na região central do Brasil, situado nas coordenadas 16° 40' S, 49° 15' W e altitude de 750 m. O local do experimento apresenta clima Aw, segundo classificação de KÖPPEN-GEIGER, caracterizado por clima tropical com estação chuvosa de outubro a abril e um período seco entre os meses de maio a setembro. As temperaturas médias mensais variam de 20,8°C, nos meses de junho e julho, a 25,3°C no mês de outubro (CARDOSO et al., 2014).

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho (SANTOS et al., 2013) e apresentou as seguintes características químicas, determinadas a partir da recomendação encontradas no manual de análises de solo (DONAGEMMA et al., 2011):

M.O. = 12,0 g kg⁻¹; pH (CaCl₂) = 5,3; P (Mehlich) = 2,0 mg dm⁻³; K = 80,0 mg dm⁻³; Ca = 3,8 cmolc dm⁻³; Mg = 0,8 cmolc dm⁻³; H+Al = 2,6 cmolc dm⁻³; Al = 0,0 cmolc dm⁻³; CTC = 7,4 cmolc dm⁻³; m% = 0,0; V% = 65,0.

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos ao acaso, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram formados pelo uso isolado ou combinado dos produtos *Azospirillum brasilense* e Tiamina, mais o controle, ficando constituídos da seguinte forma: 1 - Controle; 2 - *Azospirillum brasilense* (NITRO 1000 Gramíneas, NITRO 1000, Cascavél, PR, Brasil) em concentração de 10 mL L⁻¹; 3 - Tiamina (Neon, Suzano, SP, Brasil) em concentração de 50 mL L⁻¹; 4 - Tiamina em concentração de 100 mL L⁻¹; 5 - Tiamina em concentração de 50 mL L⁻¹ + *A. brasilense* em concentração de 10 mL L⁻¹; 6 - Tiamina em concentração de 50 mL L⁻¹ + *A. brasilense* em concentração de 10 mL L⁻¹. As concentrações de *A. brasilense* e tiamina foram obtidas diluindo-se os produtos em água. As parcelas foram delimitadas em área com as plantas já estabelecidas, sendo que cada unidade foi composta por uma área de 1 m x 1 m. Para a aplicação dos produtos, utilizou-se pulverizador manual, aplicando-se um volume de calda equivalente a 200 L ha⁻¹.

Anteriormente à aplicação dos tratamentos a área foi roçada, deixando-se as plantas com aproximadamente 10 cm de altura. A aplicação dos produtos que compuseram cada tratamento foi realizada 5 dias após a roçada, quando se verificou a retomada de crescimento das plantas. Para os tratamentos compostos por *A. brasilense* e tiamina, foi realizada sua mistura numa mesma calda.

As avaliações foram realizadas em dois momentos. O primeiro aos 50 dias após a roçada inicial e o segundo aos 95 dias após a roçada inicial, caracterizando o primeiro e segundo corte, respectivamente. O momento do corte foi definido pelo início da emissão das panículas, em ambos os cortes.

Em cada um dos dias de avaliação, primeiramente foram avaliados os teores relativos de clorofila a, b e total, utilizando-se um clorofilômetro digital (CFL1030; Falker, Porto Alegre, RS, Brasil). Em seguida, as plantas foram roçadas cerca de 10 cm acima do nível do solo e pesadas para a obtenção da massa de matéria verde. Para a obtenção da massa de matéria seca, foram pesados 200 g de matéria verde, os quais foram acondicionados em sacos de papel pardo e acondicionados em estufa de ventilação forçada à temperatura de 65°C até a observação de massa constante e, posteriormente, pesada em balança digital (ML 600, Marte, São Paulo, SP, Brasil). Os valores das massas de matéria verde e seca foram então estimados para uma área de 1 ha. Nesse momento, também foi calculada a razão entre matéria verde e matéria seca, gerando o teor de matéria seca.

Os dados obtidos para cada variável foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que os tratamentos utilizados no presente estudo afetaram de forma significativa os teores de clorofilas e o acúmulo de massas no primeiro corte, não afetando os teores de matéria seca na composição das plantas. Em complemento, para o segundo corte não foi verificada a efetividade dos tratamentos sobre os teores relativos de clorofilas, enquanto que o acúmulo de massas e os teores de matéria seca foram afetados (Tabela 1).

FV	GL	Quadrados médios					
		CLA	CLB	CLT	MV	MS	TMS
1° Corte (50 dias)							
Blocos	4	59,06	11,18	85,59	108,45	6,90	0,0005
Tratamentos	5	54,00*	23,00*	146,43**	187,83**	8,34**	0,0003ns
Erro	20	17,81	7,54	42,21	43,58	1,83	0,0004
CV %		10,8	20,25	12,35	15,25	15,22	9,65
DMS		4,50	2,93	6,93	13,13	2,69	0,04
2° Corte (95 dias)							
Blocos	4	26,26	9,57	67,35	7,90	0,27	0,0004
Tratamentos	5	3,89ns	1,17ns	8,83ns	270,95**	15,06**	0,0018**
Erro	20	5,51	1,75	13,14	36,17	1,59	0,0001
CV %		7,88	17,14	9,66	14,65	14,94	5,31
DMS		3,11	1,76	4,81	11,96	2,51	0,02

Tabela 1. Análise de variância para os teores de clorofila A (CLA), B (CLB), total (CLT), acúmulo de massa verde (MV), massa seca (MS) e teores de matéria seca (TMS) em plantas de braquiária tratadas com *A. brasilense* e tiamina.

No primeiro corte observou-se, de maneira geral, que os tratamentos compostos por *A. brasilense*, independentemente de sua utilização isolada ou em conjunto com a tiamina, incrementaram os teores relativos de clorofila e a produção de matéria verde e seca. No entanto, esses tratamentos não diferiram significativamente dos tratamentos compostos pela aplicação isolada de tiamina a 50 e 100 mL L⁻¹, para os teores relativos de clorofila e para a aplicação de tiamina a 50 mL L⁻¹, para a produção de matéria verde (Tabela 2).

Para o segundo corte foi constatada a superioridade da aplicação isolada de *A. brasilense* para o acúmulo de matéria verde, não diferindo significativamente das aplicações conjuntas de *A. brasilense* e tiamina e da tiamina aplicada a 50 mL L⁻¹. Também o acúmulo de matéria seca foi incrementado significativamente com a aplicação isolada de *A. brasilense* e de tiamina a 100 mL L⁻¹, não sendo observada diferença para os tratamentos com aplicação conjunta. E para os teores de matéria seca, verificou-se superioridade do tratamento com aplicação isolada de tiamina a 100 mL L⁻¹ (Tabela 2).

Tratamentos	CLA	CLB	CLT	MV	MS	TMS
	-----SPAD-----			----Mg ha ⁻¹ ----		%
1° Corte (50 dias)						
Controle	35,52b	11,35b	46,86b	36,85b	7,89b	0,21a
Azos 10 mL L ⁻¹	39,91ab	14,48a	54,39a	49,78ab	10,22ab	0,21a
Tiamina 50 mL L ⁻¹	38,49ab	13,04ab	51,53ab	39,90ab	7,84b	0,20a
Tiamina 100 mL L ⁻¹	39,44ab	13,56ab	53,00ab	38,32b	8,09b	0,21a
Azos + Tiamina 50 mL L ⁻¹	40,73a	14,64a	55,37a	43,44ab	8,44ab	0,20a
Azos + Tiamina 100 mL L ⁻¹	40,27a	14,27ab	54,54a	51,54a	10,80a	0,21a
2° Corte (95 dias)						
Controle	30,05a	7,80a	37,85a	31,88c	6,26c	0,20bc
Azos 10 mL L ⁻¹	30,81a	8,14a	38,95a	52,61a	10,76a	0,20bc
Tiamina 50 mL L ⁻¹	29,03a	7,39a	36,42a	35,45ba	6,55bc	0,18c
Tiamina 100 mL L ⁻¹	29,41a	7,36a	36,77a	39,35bc	9,48a	0,24a
Azos + Tiamina 50 mL L ⁻¹	29,94a	8,09a	38,03a	41,64abc	8,68ab	0,21b
Azos + Tiamina 100 mL L ⁻¹	29,48a	7,56a	37,04a	45,35ab	8,93ab	0,20bc

Tabela 2. Valores médios dos teores relativos de clorofilas a (CLA), b (CLB) e total (CLT), produção de massa verde (MV) e seca (MS) e teor de matéria seca (TMS) em plantas de braquiária tratadas com *A. brasilense* e tiamina.

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não são diferentes entre si pelo teste de Tukey a 1% ou 5% de probabilidade

A resposta positiva observada para a aplicação da bactéria está ligada à sua capacidade de fixação biológica do nitrogênio atmosférico através da enzima nitrogenase (HUNGRIA, 2011), aumentando os teores desse nutriente no interior dos órgãos vegetais e culminando em maior síntese de ácidos nucleicos, proteínas e hormônios, essenciais ao desenvolvimento das plantas, assim como a atividade fotossintética (TAIZ et al., 2017). Esse fato pode ser constatado pelo aumento dos teores relativos de clorofila nas plantas, em primeiro corte, uma vez que esses teores estão diretamente relacionados ao conteúdo interno de nitrogênio foliar (ROCHA et al., 2010). A atividade do nitrogênio também explica os resultados superiores para o acúmulo de matéria verde e seca nas plantas, obtidos em ambos os cortes.

Os resultados corroboram outros estudos em que ocorreram efeitos positivos da inoculação com bactérias do gênero *Azospirillum* sobre diferentes espécies forrageiras, para as quais a inoculação culminou em maiores valores de massa seca, número de panículas, teores de nitrogênio e altura de plantas, sendo esta técnica eficiente na substituição parcial da adubação nitrogenada mineral (VOGEL et al., 2014). Especificamente para *Urochloa decumbens*, houve efeito significativo da inoculação com diferentes estirpes de *Azospirillum* sobre as características biométricas das plantas, demonstrando a viabilidade da sua aplicação para o cultivo dessa espécie (GUIMARÃES et al., 2011).

A fixação de nitrogênio atmosférico em plantas superiores promoveu a utilização de bactérias do gênero *Azospirillum* em diferentes culturas comerciais, especialmente gramíneas. Porém, as interações estabelecidas entre planta e bactéria são mais amplas,

e abrangem uma série de alterações nos órgãos vegetais (FUKAMI et al., 2018). Entre as alterações, estão aquelas de caráter hormonal, ativações enzimáticas, promoção de mecanismos estruturais, moleculares, entre outras atividades, que culminam na proteção dos vegetais frente aos fatores causadores de estresse (GUERRERO-MOLINA et al., 2014; CÁSSAN & DIAZ-ZORITA, 2016; SAHU et al., 2017; SILVA et al., 2019).

Em complemento, os resultados superiores obtidos no primeiro corte para a aplicação conjunta de *A. brasilense* e tiamina, também está relacionado a capacidade da vitamina em melhorar as condições do fotossistema através da sua proteção, evitando a degradação por oxidação dos órgãos responsáveis por esta atividade (GOYER et al., 2010, KAYA et al., 2014). Consequentemente, com a melhoria das condições fisiológicas há um aumento no acúmulo de reservas energéticas nos tecidos (BARAKAT, 2003), as quais poderão ser utilizadas tanto no desenvolvimento das plantas, quanto na manutenção dos tecidos durante períodos de ocorrência de estresses (TAIZ et al., 2017).

Para plantas de milho submetidas ao estresse salino, a aplicação da tiamina via sementes elevou a taxa de germinação, suprimindo os efeitos deletérios da salinidade, e incrementou o desenvolvimento vegetativo inicial das plântulas mantidas sob estresse (KAYA et al., 2014). Também foi verificado que a aplicação da tiamina proporcionou ganhos produtivos para a cultura do feijão (VENDRUSCOLO et al., 2018a) e culminou em melhora das características fisiológicas e biométricas em calêndula (SOLTANI et al., 2014).

Com os resultados obtidos nesse trabalho, é possível destacar que a inoculação com *A. brasilense* e a aplicação da tiamina, tanto em utilização isolada quanto conjunta, são técnicas promissoras para a manutenção e melhoria das características fisiológicas e produtivas de *Urochloa decumbens*, com destaque para as bactérias diazotróficas. Em complemento, a implementação dessas técnicas nos sistemas produtivos de pastagem pode resultar em ganhos monetários ao produtor rural, tendo em vista o baixo investimento demandado (HUNGRIA et al., 2011; VENDRUSCOLO et al., 2018b).

Desta forma conclui-se que, para as condições experimentais deste estudo, a aplicação de *Azospirillum brasilense* via foliar afeta positivamente os teores relativos de clorofila e a produção da braquiária e o efeito da aplicação é mantido até segundo corte, no caso da produção. Concomitantemente, a tiamina associada ao *Azospirillum brasilense* eleva os teores relativos de clorofilas e a produção da braquiária em primeiro corte.

REFERÊNCIAS

BARAKAT, H. O. D. A. Interactive effects of salinity and certain vitamins on gene expression and cell division. **International Journal of Agriculture and Biology**, v. 5, n. 3, p. 219-225, 2003.

CASSÁN, F.; DIAZ-ZORITA, M. *Azospirillum* sp. in current agriculture: From the laboratory to the field. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 103, p. 117-130, 2016.

COSTA, N. R. et al. Custo da produção de silagens em sistemas de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. **Revista Ceres**, v. 62, n. 1, p. 9-19, 2015.

DIAS FILHO, M. B. **Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola**. Embrapa Amazônia Oriental- Documentos (INFOTECA-E), 2010. 32p.

FAO. 2020. FAOSTAT: Agricultural Statistics Database 2018. Live animals. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>>. Acesso em: 18 de novembro de 2020.

FUKAMI, J. et al. Co-inoculation of maize with *Azospirillum brasilense* and *Rhizobium tropici* as a strategy to mitigate salinity stress. **Functional Plant Biology**, v. 45, n. 3, p. 328-339, 2018.

GOBBI, Kátia Fernanda et al. Características morfológicas, estruturais e produtividade do capim-braquiária e do amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 9, p. 1645-1654, 2009.

GOYER, A. Thiamine in plants: aspects of its metabolism and functions. **Phytochemistry**, Amsterdam, v. 71, n. 14, p. 1615-1624, 2010.

GUELFY, D. R. et al. Características estruturais e produtivas do capim-marandu sob efeitos de corretivos da acidez, gesso e compactação do solo. **Interciência**, v. 38, n. 9, p. 681-686, 2013.

GUERRERO-MOLINA, M. F. et al. Physiological, structural and molecular traits activated in strawberry plants after inoculation with the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense* REC 3. **Plant Biology**, v. 17, n. 3, p. 766-773, 2015.

GUIMARÃES, S. L. et al. Crescimento e desenvolvimento inicial de *Brachiaria decumbens* inoculada com *Azospirillum* spp. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, p. 286-295, 2011.

HUNGRIA, M. 2011. **Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo**. Embrapa Soja, Londrina. 36p.

JACINTO, E. J. et al. Adequação de modelos para estimativa de parâmetros genéticos relativos ao peso aos 205 dias de idade em bovinos da raça Tabapuã, criados na região Nordeste. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 2, p. 221-226, 2005.

KAYA, C. et al. Exogenous application of thiamin promotes growth and antioxidative defense system at initial phases of development in salt-stressed plants of two maize cultivars differing in salinity tolerance. **Acta physiologiae plantarum**, v. 37, n. 1, p. 1741, 2015.

LONGHINI, V. Z. et al. Inoculation of diazotrophic bacteria and nitrogen fertilization in topdressing in irrigated corn. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 2, p. 338-347, 2016.

MARANHÃO, C. M. A. et al. Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 375-384, 2010.

MARTUSCELLO, J. A. et al. Nitrogen fertilization and dry matter partition in xaraes grass and massai grass. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 3, p. 663-667, 2008.

- MARTUSCELLO, J. A. et al. Produção de gramíneas do gênero *Brachiaria* sob níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 7, p. 1183-1190, 2009.
- OLIVEIRA, V. S. et al. Produção e composição químico-bromatológica de gramíneas tropicais submetidas a dois níveis de irrigação. **Archives of veterinary science**, v. 20, n. 2, 2015.
- ROCHA, R. N. C. et al. Relação do índice SPAD, determinado pelo clorofilômetro, com teor de nitrogênio na folha e rendimento de grãos em três genótipos de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 4, n. 02, 2005.
- RODRIGUES, M. et al. Análise econômica de consórcios de *Brachiaria brizantha* com culturas graníferas anuais voltados para a recuperação de pastagens na Amazônia. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 1, p. 82-90, 2015.
- SAHU, P. K. et al. Mechanisms of *Azospirillum* in plant growth promotion. **Agriculture and Veterinary Sciences**, v. 4, p. 338-343, 2017.
- SILVA, E. R. et al. Can co-inoculation of *Bradyrhizobium* and *Azospirillum* alleviate adverse effects of drought stress on soybean (*Glycine max* L. Merrill.)?. **Archives of microbiology**, v. 201, n. 3, p. 325-335, 2019.
- SOLTANI, Y.; SAFFARI, V. R.; MOUD, A. A. M. Response of growth, flowering and some biochemical constituents of *Calendula officinalis* L. to foliar application of salicylic acid, ascorbic acid and thiamine. **Ethno-Pharmaceutical Products**, Kerman, v. 1, n. 1, p. 37-44, 2014.
- TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888p.
- VENDRUSCOLO, E. P. et al. Tratamento de sementes com niacina ou tiamina promove o desenvolvimento e a produtividade do feijoeiro. **Journal of Agroveterinary Sciences**, v. 17, n. 1, p. 83-90, 2018a.
- VENDRUSCOLO, E. P. et al. Viabilidade econômica do cultivo de milho doce submetido à inoculação com *Azospirillum brasilense* e soluções de tiamina. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 61, p. 1-7, 2018b.
- VOGEL, G.; MARTINKOSKI, L.; RUZICKI, M. Efeitos da utilização de *Azospirillum brasilense* em poáceas forrageiras: Importâncias e resultados. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 10, n. 1, p. 01-06, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Abate 58, 60, 231, 233
- Abdômen agudo 79, 87, 90, 94, 98
- Abelhas sem ferrão 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10
- Adaptabilidade 57, 166, 183, 186, 187, 188, 189, 190, 192
- Agricultura Sustentável 10, 132, 218, 219, 264, 265, 266
- Ambiência 157, 295
- Ambiente Protegido 107, 108, 109, 120
- Análise multivariada 48, 52, 56
- Antibiograma 2, 8, 229, 244, 247, 248, 250, 251, 280, 282
- Antifúngica 2, 244, 247, 248, 251, 281
- Antifúngico 241
- Antimicrobiana 6, 1, 3, 6, 8, 241, 244, 247, 248, 281, 282
- Aplicações 74, 119, 129, 143, 145, 146, 148, 150, 152, 153, 210, 216, 248, 265, 266
- Área Foliar 39, 42, 43, 44, 107, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 164, 167, 168, 175, 179, 180
- Atividade Antioxidante 1, 3, 4, 6, 7, 8, 72, 241, 247, 248, 251, 282
- Atributos 6, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 25, 26, 27, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 125

B

- Bicudo-do-algodoeiro 142
- Bioestimulantes 218, 221, 265, 266
- Biomassa 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 43, 46, 101, 102, 103, 105, 106, 131, 150, 167, 206, 207, 209, 223
- Búfalos 58, 59, 60, 68, 69

C

- Cajá 254, 258, 259, 261, 262, 263
- Cerasiforme 107, 108
- Cisto 58, 61, 68
- Coinoculação 209, 218, 220, 222, 223
- Compactação 16, 17, 25, 26, 30, 31, 33, 36, 37, 38, 71, 77, 88, 123
- Composição do leite 159, 195
- Compostos Bioativos 219, 241

Cultivares 46, 50, 102, 103, 104, 105, 106, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 175, 178, 182, 183, 184, 186, 189, 193, 225, 290, 294

Cysticercus bovis 58, 59, 60, 61, 63, 68, 69

D

Desenvolvimento 8, 15, 16, 17, 19, 25, 26, 33, 36, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 50, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 93, 101, 107, 112, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 143, 145, 147, 149, 153, 154, 157, 165, 166, 167, 168, 175, 181, 183, 188, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 216, 218, 220, 221, 222, 223, 230, 253, 255, 264, 265, 266, 269, 276, 278, 280, 281, 282, 284, 287, 288, 289

E

Energia 24, 101, 102, 103, 104, 105, 118, 158, 160, 166, 167, 219, 286

Enterobactérias 228, 229, 234, 238

Equideocultura 79, 80, 98

Equus caballus 79, 80

Estabilidade 16, 57, 183, 186, 187, 188, 189, 192, 193, 269

Eugenia uniflora 39, 40, 45, 46

F

Fertilidade do solo 23, 25, 33, 38, 119, 124, 125, 128, 131, 266

Fertilização 107, 109, 128

Fertilizante Orgânico 121, 123

Fitotecnia 39, 180, 295

Fitoterápicos 274, 275, 282

Fixação Biológica 70, 72, 75, 106, 144, 149

FORAGEM 31, 37, 70, 71, 85, 161

Frango 229, 230, 231, 234, 235, 238

Fruticultura 45, 46, 57, 248, 249, 254, 290, 291, 292, 293, 294, 295

G

Glycine max 78, 144

Gramíneas tropicais 70, 78

H

Helianthus annuus 121, 122, 123, 124, 125

Herbicida 144, 145, 146, 148, 149, 150, 152, 153

Histologia 134

I

Intoxicação 274, 281

Irrigação 42, 71, 78, 107, 109, 110, 114, 117, 119, 120, 125, 180, 243

ITU 157, 158, 159, 161

L

Lesões 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 86, 87, 91, 92

M

Manejo 5, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 36, 40, 49, 51, 79, 81, 83, 84, 85, 86, 92, 93, 94, 95, 96, 107, 108, 110, 123, 131, 144, 146, 155, 161, 165, 171, 172, 180, 182, 203, 206, 207, 233, 249, 283, 286, 289, 291, 293, 295

Mastite 195, 204, 281

Matéria Orgânica 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 120, 123, 124, 125, 128, 210, 216, 265, 266, 270

Mecanismos de ação 218, 220, 221

Mel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 123

Melipona 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11

Metabólitos Secundários 72, 274, 275, 276

Morfometria 134, 256, 295

O

Óleo Essencial 10, 157, 241, 243, 244, 247, 248, 251

P

PCR 69, 228, 229, 232

Pennisetum purpureum Schum 103, 106, 196

Plantas Tóxicas 274

Produção de leite 157, 158, 159, 195

Produtividade 14, 17, 36, 37, 77, 78, 103, 108, 109, 118, 120, 122, 123, 125, 132, 144, 156, 158, 161, 164, 165, 167, 168, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 181, 187, 188, 189, 190, 193, 206, 207, 208, 209, 210, 214, 218, 222, 223, 228, 233, 266, 286, 287, 288, 289

Profundidades 25, 28, 29, 30, 33, 34, 35

Promoção de crescimento 208, 218, 221, 222, 223

Promotores de crescimento vegetal 206

Q

Qualidade de fruto 48

R

Radiação 118, 134, 142, 158, 160, 167

Regressão Linear 183, 185, 187, 188, 190, 191

REML/BLUP 183, 184, 185, 186, 190

Resíduo Agroindustrial 121

Rizobactérias 206, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 226

Rizobactérias promotoras de crescimento vegetal 218, 219, 220

S

Scaptotrigona 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11

Seleção 48, 49, 50, 52, 55, 81, 106, 151, 214, 215, 228, 250

Seriguela 254, 258, 259, 260, 261, 262

Sustentabilidade 5, 14, 15, 17, 106, 219, 222, 294

T

Técnica do inseto estéril 134

Trichoderma asperellum 209, 218, 219, 220, 221, 223, 224

U

Umbu 254, 258, 260, 261, 262, 263

V

Variabilidade Genética 48, 49, 52, 56

Z

Zea mays L 164, 165, 166

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2



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


Ano 2021

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2

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


Ano 2021