

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



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


Atena
Editora
Ano 2021

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



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
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 – Instituto Internazionale 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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

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

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

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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª 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 Pietrobbon – 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. 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. Alessandro 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 Atílio 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 Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
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 Livia 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

Sistemas de produção nas ciências agrárias

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 / 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 978-65-5706-816-8

DOI 10.22533/at.ed.168211802

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

ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA PARA LA TRANSICIÓN DE LA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA A LA SOSTENIBLE, PARROQUIA BUENAVISTA, CANTÓN CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA, 2017

Víctor Eduardo Chinín-Campoverde

Nixon Andrés Hidalgo-Ochoa

María Isabel Ordóñez-Hernández

Fanny Yolanda González-Vilela

Ricardo Miguel Luna Torres

Betty María Luna Torres

Franco Eduardo Hidalgo Cevallos

Ignacia de Jesús Luzuriaga Granda

Eduardo José Martínez Martínez

DOI 10.22533/at.ed.1682118021

CAPÍTULO 2..... 16

SISTEMAS DE PRODUÇÃO NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Evelly Ferreira do Nascimento

João Carlos de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1682118022

CAPÍTULO 3..... 29

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NO SETOR PRODUTIVO DE UMA PROPRIEDADE RURAL DE 135 HECTARES LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO, RS

Eduardo Dallavechia

DOI 10.22533/at.ed.1682118023

CAPÍTULO 4..... 35

DESEMPENHO PRÉ-COLHEITA E INCIDÊNCIA DE PRAGAS E DOENÇAS EM HÍBRIDOS DE SORGO GRANÍFERO SOB REGIME SEQUEIRO

Inês de Moura Trindade

Ana Paula Cândido Gabriel Berilli

Paulo Moreira Coelho

Geferson Rocha Santos

Hércules dos Santos Pereira

Pâmela Vieira Coelho

Diego Pereira do Couto

Mateus Vieira de Paula

Marcos Winícios Alves dos Santos Gava

Sávio da Silva Berilli

Flávio Dessaune Tardin

Cícero Beserra de Menezes

DOI 10.22533/at.ed.1682118024

CAPÍTULO 5.....47

DIAGNÓSTICO TÉCNICO AMBIENTAL E PROPOSIÇÕES DE ADEQUAÇÕES AMBIENTAIS DE UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Murilo Vieira Loro
Matheus Guilherme Libardoni Meotti
Leonir Terezinha Uhde
Eduarda Donadel Port
Thalia Aparecida Segatto

DOI 10.22533/at.ed.1682118025

CAPÍTULO 6.....60

DINÂMICA DE PERFILAMENTO DO *PASPALUM OTEROI* SOB SOMBREAMENTO NATIVO

Estella Rosseto Janusckiewicz
Henrique Jorge Fernandes
Sandra Aparecida Santos
Luísa Melville Paiva
João Paulo Dechnes Ramos
Patrícia dos Santos Gomes
Robson Balbuena Portilho
Alex Coene Fleitas
Geovane Gonçalves Ramires
Adriano de Melo Araújo
Estácio Lopes de Sousa
Pedro Otavio Lopes de Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.1682118026

CAPÍTULO 7.....72

EFEITO DO RESFRIAMENTO SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS GRÃOS DE SOJA ARMAZENADOS

Rafael de Almeida Schiavon
Gabriel Batista Borges
Heron Scarparo de Holanda
José Ricardo Fonseca Dias Melo
Rayane Vendrame da Silva
Gislaine Silva Pereira

DOI 10.22533/at.ed.1682118027

CAPÍTULO 8.....83

FATORES QUE PROPORCIONAM ESTRESSES NA PLANTA VERSUS COLONIZAÇÃO DE PRAGAS

Carlos Magno Ramos Oliveira
Alixelhe Pacheco Damascena
Dirceu Pratissoli
Luiza Akemi Gonçalves Tamashiro

DOI 10.22533/at.ed.1682118028

CAPÍTULO 9	95
FLORESCIMENTO E PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE MARACUJAZEIRO AMARELO EM NOVA XAVANTINA - MT	
Manoel Euzébio de Souza	
Ana Heloisa Maia	
Fábio Gelape Faleiro	
DOI 10.22533/at.ed.1682118029	
CAPÍTULO 10	108
GESSAGEM E FORMAS DE CALAGEM PARA ARROZ DE SEQUEIRO EM SOLO ARENOSO	
Thaynara Garcez da Silva	
Antonio Nolla	
Adriely Vechiato Bordin	
DOI 10.22533/at.ed.16821180210	
CAPÍTULO 11	120
GORDURA PROTEGIDA DE ÓLEO DE PALMA NA ALIMENTAÇÃO DE OVELHAS EM GESTAÇÃO E LACTAÇÃO	
Guilherme Batista dos Santos	
Renata Negri	
Emilyn Midori Maeda	
Valter Oshiro Vilela	
João Ari Gualberto Hill	
Vicente de Paulo Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.16821180211	
CAPÍTULO 12	132
MAPEAMENTO DA EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE PEDRAS PRECIOSAS NA REGIÃO DO MÉDIO ALTO URUGUAI NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	
Carine Dalla Valle	
Andrea Cristina Dorr	
DOI 10.22533/at.ed.16821180212	
CAPÍTULO 13	144
METODOLOGIAS PARA A DETECÇÃO DE VARROA DESTRUCTOR EM ABELHAS <i>APIS MELLIFERA</i> L	
Miguelangelo Ziegler Arboitte	
Erick Pereira	
Maurício Anastácio Duarte	
Vitória Alves Pereira	
Amanda Fonseca de Melo	
Pedro Henrique Peterle Bernhardt	
Guilherme Donadel Silvestri	
Jonatan Nunes Pires	
Emerson Valente de Almeida	
Tiago Becker Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.16821180213	

CAPÍTULO 14.....	156
MUDANÇAS NAS FRAÇÕES LÁBEIS DE FÓSFORO NO SOLO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES MINERAIS E ORGANOMINERAIS FOSFATADOS	
Joaquim José Frazão	
José Lavres Junior	
Vinicius de Melo Benites	
DOI 10.22533/at.ed.16821180214	
CAPÍTULO 15.....	161
NOVAS PERSPECTIVAS PARA UTILIZAÇÃO DO DICAMBA NA AGRICULTURA BRASILEIRA	
Maura Gabriela da Silva Brochado	
Kassio Ferreira Mendes	
Dilma Francisca de Paula	
Paulo Sérgio Ribeiro de Souza	
Miriam Hiroko Inoue	
DOI 10.22533/at.ed.16821180215	
CAPÍTULO 16.....	180
O PAPEL DAS MICORRIZAS NA MITIGAÇÃO DOS ESTRESSES ABIÓTICOS EM PLANTAS CULTIVADAS	
Thales Caetano de Oliveira	
Caroline Müller	
Juliana Silva Rodrigues Cabral	
Germannna Gouveia Tavares	
Letícia Rezende Santana	
Edson Luiz Souchie	
Giselle Camargo Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.16821180216	
CAPÍTULO 17.....	190
PERFIL DAS MÃES RURAIS DO CARSO HUASTECA HIDALGUENSE EM RELAÇÃO AO TIPO E DURAÇÃO DA LACTAÇÃO	
Gabriela Vásquez Ruiz	
Rebeca Monroy Torres	
Artemio Cruz León	
Alba González Jácome	
DOI 10.22533/at.ed.16821180217	
CAPÍTULO 18.....	204
POLICULTIVO EM ITAJAÍ- UMA OPÇÃO AGROECOLÓGICA À AGRICULTURA	
Antônio Henrique dos Santos	
João Antônio Montibeller Furtado e Silva	
Edson Silva	
DOI 10.22533/at.ed.16821180218	

CAPÍTULO 19.....	216
PROBLEMÁTICAS DEL SECTOR COOPERATIVO AGRÍCOLA DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA (COLOMBIA) Y SU RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA	
Gustavo Adolfo Rubio-Rodríguez	
Alexander Blandón Lopez	
Mario Samuel Rodríguez Barrero	
Miguel Ángel Rivera González	
DOI 10.22533/at.ed.16821180219	
CAPÍTULO 20.....	229
PRODUÇÃO DE LISIANTOS (<i>EUSTOMA GRANDIFLORUM</i>) COM DIFERENTES SUBSTRATOS EM SISTEMA DE CULTIVO SEM SOLO	
Daniela Hohn	
Cristine da Fonseca	
Willian da Silveira Schaun	
Paulo Roberto Grolli	
Roberta Marins Nogueira Peil	
DOI 10.22533/at.ed.16821180220	
CAPÍTULO 21.....	234
SEGURANÇA ALIMENTAR E SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS NA REGIÃO CELEIRO/RS-BRASIL	
Iran Carlos Lovis Trentin	
Alessandro Kruel Queresma	
DOI 10.22533/at.ed.16821180221	
CAPÍTULO 22.....	253
SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO À AVALIAÇÃO DA ADEQUABILIDADE DO USO DAS TERRAS EM UMA MICROBACIA NO DISTRITO FEDERAL, BRASIL	
Jean de Jesus Novais	
Marilusa Pinto Coelho Lacerda	
DOI 10.22533/at.ed.16821180222	
CAPÍTULO 23.....	265
MANEJO DA ADUBAÇÃO FOLIAR E DA APLICAÇÃO FOLIAR DE BIOESTIMULANTES NA CULTURA DA SOJA	
Lucas Caiubi Pereira	
Alessandro Lucca Braccini	
Thaiza Cavalieri Matera	
Larissa Vinis Correia	
Rayssa Fernanda dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.16821180223	
CAPÍTULO 24.....	274
TÉCNICAS APLICADAS EM AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO AJUDAM NO DESENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES	
Maria Albertina Lopes da Silva Barbito	
DOI 10.22533/at.ed.16821180224	

CAPÍTULO 25.....	285
USO DE COBERTURAS DE SOLO NO CULTIVO DE ALFACE SOB CONDIÇÕES EDACLIAMÁTICAS DE VÁRZEA GRANDE, MATO GROSSO	
Ana Caroline de Sousa Barros	
Barbara Antonia Simioni Silva	
Bruna Rafaelle Santana Pereira	
Camila Francielli Vieira Campos	
Denize Beatriz Jantsch	
Gabriella Alves Ramos	
Larissa Fernanda Andrade Souza	
Lindgleice Mendes da Cruz	
Luiz Otavio Almeida Campos	
Maiara da Silva Freitas	
Ricardo Alexandre Corrêa da Silva	
Suellen Guimarães Santana de Mattos	
DOI 10.22533/at.ed.16821180225	
CAPÍTULO 26.....	294
ENSAIO NACIONAL DE LINHAGENS DE AVEIA DE COBERTURA (ENAC) PONTA GROSSA - 2019	
Tatiane Conceição Moreira da Silva	
Josiane Cristina de Assis Aliança	
Pedro Silvestre Maciel Neto	
Andressa Andrade e Silva	
DOI 10.22533/at.ed.16821180226	
SOBRE OS ORGANIZADORES	301
ÍNDICE REMISSIVO.....	302

MANEJO DA ADUBAÇÃO FOLIAR E DA APLICAÇÃO FOLIAR DE BIOESTIMULANTES NA CULTURA DA SOJA

Data de aceite: 01/02/2021

Lucas Caiubi Pereira

Universidade Estadual de Maringá
Maringá-PR
<http://lattes.cnpq.br/0504219959500764>

Alessandro Lucca Braccini

Universidade Estadual de Maringá
Maringá-PR
<http://lattes.cnpq.br/5125058490936708>

Thaís Cavalieri Matera

Universidade Estadual de Maringá
Maringá-PR
<http://lattes.cnpq.br/3449439891065427>

Larissa Vinis Correia

Universidade Estadual de Maringá
Maringá-PR
<http://lattes.cnpq.br/9576828841695008>

Rayssa Fernanda dos Santos

Universidade Estadual de Maringá
Maringá-PR
<http://lattes.cnpq.br/4267284965390517>

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar os componentes de rendimento e a produtividade da soja em resposta ao manejo de adubação foliar com fertilizantes e bioestimulantes aplicados em diferentes estádios fenológicos da cultura. Para tanto, o ensaio foi conduzido adotando-se o delineamento em blocos casualizados, com seis repetições. Os tratamentos consistiram na combinação da

aplicação de fertilizantes e bioestimulantes via tratamento de sementes e via foliar. Foram avaliadas as seguintes características: estande inicial, número de vagens por planta, número de sementes por vagens, número de ramificações laterais por planta, massa de mil sementes e produtividade de grãos. Nas condições experimentais testadas, comparativamente a aplicação de cobalto + molibdênio via sementes, incrementos de produtividade variando entre 575,5 e 678,75 kg ha⁻¹ foram obtidos com o emprego foliar de [(cinetina + ácido 4-indol-3-ilbutírico + ácido giberélico) + manganês] no estágio V₄ associado a aplicação de cálcio + boro no estágio R₁. Entretanto, não se observaram efeitos da aplicação de L-α aminoácidos em R₃ ou de potássio em R₅ sobre a produtividade da cultura.

PALAVRAS - CHAVE: *Glycine max*, micronutrientes, aminoácidos, regulador vegetal

MANAGEMENT OF FOLIAR FERTILIZATION AND FOLIAR APPLICATION OF BIOESTIMULANTS IN SOYBEAN CROP

ABSTRACT: The objective of the present study was to evaluate the yield of soybean in response to the management of foliar fertilization with fertilizers and biostimulants applied at different phenological stages of the crop. For this purpose, an experiment was conducted using a randomized block design with six replicates. The treatments consisted in the combination of the application of fertilizers and biostimulants via seed treatment and foliar via. The following characteristics were evaluated: plant initial stand, number of pods

per plant, number of seeds per pods, number of lateral branches per plant, mass of one thousand seeds and grain yield. Compared to the treatment in which it was applied only cobalt + molybdenum via seeds, the increasing in the productivity ranged from 575.5 to 678.75 kg ha⁻¹ with foliar use of [(kinetin + 4-indole-3-lbutyric acid + gibberellic acid) + manganese] at V₄ stage associated with application of calcium + boron at R₁. However, no effect on the yield was observed after the application of L-α amino acids at R₃ or potassium at R₅.

KEYWORDS: *Glycine max*, micronutrients, amino acids, plant growth regulator,

INTRODUÇÃO

Dentre as commodities agrícolas, a soja é aquela de maior importância econômica no cenário nacional. Segundo as estimativas da Companhia Nacional de Abastecimento, ocupando a posição de segundo maior produtor mundial, o país deve atingir uma produção de 111,5 milhões de toneladas de grãos de soja na safra 2017-2018 (Conab, 2018).

Para atingir este patamar de produtividade, Vitti e Trevisan (2000) apontam o manejo químico e a fertilidade do solo como sendo um dos fatores mais limitantes à obtenção de elevados rendimentos de grãos. A soja é uma cultura exigente em termos nutricionais e considerada bastante eficiente em absorver e utilizar os nutrientes contidos no solo, principalmente o nitrogênio (N), o potássio (K), o cálcio (Ca), o fósforo (P), o magnésio (Mg) e o enxofre (S). Entretanto, ainda que muitos dos elementos minerais sejam fornecidos via solo, são inúmeros os relatos que reportaram deficiências nutricionais de soja sobretudo em relação a micronutrientes.

Um exemplo neste sentido são resultados de Cakmak et al. (2009) que indicaram que aplicações do herbicida glyphosato na laouva de soja alteraram as concentrações e a translocação de manganês em plantas geneticamente modificadas. Todavia, segundo Correia e Durigan (2009), a adubação suplementar de manganês via pulverização foliar além da aplicação via solo, é uma operação do manejo nutricional capaz de fornecer à cultura as quantidades necessárias deste elemento, evitando, desta forma, a ocorrência de deficiência nutricional.

Neste cenário, o uso de fertilizantes foliares vem se consolidando como uma estratégia de manejo nutricional cada vez mais utilizada pelos produtores agrícolas (Tejada e Gonzales, 2004). Entretanto, ainda com resultados controversos na literatura, devido à grande variabilidade de respostas encontradas (Zimmer, 2012). Parte dessa variabilidade deve-se ao fato de que, na prática, independentemente do elemento constituinte, inúmeros fertilizantes foliares comercializados no país são, em geral, aplicados nos estádios V₃-V₅ ou via sementes, períodos de reconhecida necessidade de aplicação dos nutrientes o cobalto e molibêndio, ambos indispensáveis ao sucesso da fixação biológica do N (Embrapa, 2011, Embrapa, 2013b, Sfredo e Oliveira, 2010).

Soma-se a isto, o fato de que inúmeras formulações de fertilizantes foliares comercializadas no país podem conter aminoácidos, ácidos orgânicos ou outras substâncias

capazes de proporcionar efeito bioestimulante na cultura (Binsfeld et al., 2014). Ainda, segundo Raven et al. (2007) e Taiz e Zeiger (2013) os resultados obtidos com a adoção da adubação foliar diferem à medida que se altera o estágio fenológico da cultura em que a formulação foi aplicada, sugerindo, portanto, que a performance esperada não depende exclusivamente da estrutura química dos produtos, mas também de como ela é reconhecida ou requerida pelo organismo alvo no momento de aplicação.

O objetivo do presente trabalho foi, portanto, avaliar os componentes de rendimento e a produtividade da soja em resposta ao uso sinérgico de fertilizantes foliares aplicados no estágio em que são mais requeridos pela cultura da soja.

Material e métodos

O ensaio foi conduzido na safra 2017/2018, em área localizada na Fazenda Experimental de Iguatemi-FEI (latitude de 23°02' sul e longitude de 52°04' a oeste de Greenwich, com altitude média de 540 m) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), no município de Maringá, região Norte Central do estado do Paraná. O clima predominante na região é do tipo Cfa (mesotérmico úmido, com chuvas abundantes no verão e inverno seco com verões quentes), segundo a classificação de Köppen (Caviglione et al., 2000).

Por meio da estação meteorológica automática da FEI-UEM, registrou-se uma precipitação pluvial acumulada foi de 798,8 mm e temperaturas mínima e máxima do ar de respectivamente de 36°C e 14°C, limites considerados adequados para o cultivo da soja, na região de Maringá, Paraná (Brasil, 2017).

A área utilizada neste ensaio tem como histórico a sucessão entre as culturas da soja ou do milho no verão com a do milho ou do trigo no inverno. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho distroférrico (Embrapa, 2013b). Os resultados da análise química e física, na camada de 0-20 cm, antes da implantação do experimento foram: pH (CaCl₂) = 4,80, P (Mehlich-1) = 6,18 mg dm⁻³, H⁺+Al³⁺ = 4,12 cmol_c dm⁻³, Al³⁺ = 0,10 cmol_c dm⁻³, K⁺ = 0,41 cmol_c dm⁻³, Ca²⁺ = 2,73 cmol_c dm⁻³, Mg²⁺ = 1,35 cmol_c dm⁻³, CTC = 8,61 cmol_c dm⁻³ e V = 52,13%.

O sistema de semeadura empregado foi o convencional, em solo preparado 15 dias antes da semeadura da cultura. Tendo por base a análise físico-química do solo e considerando os pressupostos de cultivo de soja da Embrapa (2013a), na base, a adubação foi realizada mecanicamente aplicando-se 350 kg ha⁻¹ do formulado 0-20-20. A inoculação das sementes com *Bradyrhizobium japonicum* foi realizada com o produto comercial em veículo líquido à base das estirpes SEMIA 5079 (CPAC-15) e SEMIA 5080 (CPAC-7), na dose de 1,2 milhão de células bacterianas por semente.

Os tratamentos consistiram na aplicação de fertilizantes foliares em diferentes estádios da cultura da soja. O esquema dos tratamentos, o detalhamento das doses e os estádios de aplicação são resumidos na Tabela 1.

Trat.	Estádios fenológicas da soja				
	Semente	V4	R1	R3	R5
T1	Co+Mo				
T2	Co+Mo	Mn+(Ca+B) + Bio ¹ + Bio ² + K			
T3	Co+Mo	Mn			
T4	Co+Mo	Bio ¹ + Mn	Ca+B		
T5	Co+Mo	Bio ¹ + Mn	Ca+B	Bio ²	
T6	Co+Mo	Bio ¹ + Mn	Ca+B	Bio ²	K

Tabela 1 - Esquema resumindo os tratamentos foliares utilizados no presente ensaio.

Bio¹: cinetina + ácido 4-indol-3-ilbutírico + ácido giberélico (Stimulate: 250 mL ha⁻¹)

Bio²: L-α aminoácidos livres: 28.8% (Delfan Plus: 0,5 L ha⁻¹),

Co + Mo: cobalto 1% + molibdênio 17,5% (CoMo Plus: 100 mL 50 kg⁻¹ de sementes)

Mn: quelatado EDTA à 13% (p/p) (Tradecorp Mn: 0,3 kg ha⁻¹);

Ca +B: Phylgreen electra 1,0 L ha⁻¹

K: Pumma kalidad, 1,0 kg ha⁻¹

Foram utilizadas sementes de soja da cultivar BS 2606 IPRO, pertencente ao grupo de maturação 6.0 e dotada de hábito de crescimento indeterminado. As parcelas foram constituídas de sete linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,45 m entre si. Objetivando uma densidade de, aproximadamente, 12 sementes viáveis por metro linear, a semeadura ocorreu a uma profundidade de 3 cm, aproximadamente. A área útil de colheita foi constituída excluindo-se as bordaduras que foram constituídas pelas duas linhas externas das parcelas, bem como 0,5 m de cada extremidade das linhas centrais.

As variáveis resposta analisadas estão apresentadas a seguir:

Estande inicial: a contagem do estande inicial foi realizada na área útil das parcelas, dez dias após a semeadura, data na qual as plântulas já haviam emergido, e os resultados foram expressos em número de plantas por metro linear.

Número de vagens por planta, número de sementes por vagens e número de ramificações laterais por planta: foram determinados em dez plantas colhidas aleatoriamente na área útil da parcela no estágio de maturação plena (estádio R8).

Produtividade e o massa de mil sementes: foram determinadas pela colheita de todas as plantas da área útil das unidades experimentais. As plantas foram colhidas manualmente no estágio de maturação de colheita (estádio R₉). Utilizou-se trilhadora estacionária de parcelas para a trilha das vagens e obtenção das sementes, as quais, devidamente limpas, foram pesadas em balança com precisão de uma casa decimal. Determinou-se, em seguida, o teor de água e a massa de mil sementes, segundo metodologias descritas

nas Regras para Análises de Sementes (Brasil, 2009). Os resultados, corrigidos para 13% de umidade, foram expressos em kg ha⁻¹ para a produtividade e em gramas para a massa de mil sementes.

O ensaio foi conduzido adotando-se o delineamento experimental em blocos completos casualizados, com seis repetições. As variáveis que caracterizaram os componentes de rendimento e a produtividade foram submetidas à análise de variância ($p < 0,05$), utilizando-se o sistema para análise estatística Sisvar 5.0 (Ferreira, 2011). A comparação entre as médias foi realizada submetendo-as ao teste Tukey, a 5% de probabilidade (Banzatto e Kronka 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao estande inicial, os tratamentos T1 e T6 foram, respectivamente, aqueles que apresentaram a maior e a menor média de plantas por metro linear, ao passo que tratamentos T2, T3, T4 e T5 foram estatisticamente equivalentes entre si (Tabela 2).

Tratamentos	EI (plantas m ⁻¹)	NRL (Unid.)	NVP (Unid.)	MMS (g)	PROD (kg ha ⁻¹)
T1	11,90 B	9,00 D	69,50 D	161,62 D	2.879,00 D
T2	12,20 AB	10,00 C	74,00 C	162,19 C	3.103,50 C
T3	12,30 AB	11,25 BC	75,00 BC	162,46 BC	3.256,50 B
T4	12,41 AB	11,50 B	76,25 BC	162,58 B	3.454,50 A
T5	12,44 AB	12,25 AB	79,00 B	162,74 AB	3.437,50 A
T6	12,71 A	13,50 A	83,50 A	162,91 A	3.557,75 A
Média	12,32	11,25	76,20	162,41	3.284,79
CV (%)	12,05	15,30	12,33	10,08	11,74

Tabela 2 - Médias dos parâmetros agrônômicos: estande inicial (EI), número de ramos laterais (NRL), número de vagens por planta (NVP), massa de mil sementes (MMS) e produtividade de grãos (PROD) da cultivar BS 2606 IPRO, em resposta ao manejo nutricional com fertilizantes foliares, em comparação com o padrão regional.

De acordo com o teste de Tukey, médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade.

Em relação ao número de ramos laterais por planta (NRL), resultados superiores foram encontrados nos tratamentos T6 e T5. Este último, entretanto, não diferiu dos tratamentos T3 e T4, o qual, por sua vez, foi estatisticamente equivalente a T2. Tal qual

para o estande, o tratamento T1 foi aquele que apresentou os menores valores na referida variável resposta. Da mesma forma, para a variável número de vagens por planta (NVP), observou-se sobreposição de grupos pelo teste de médias para os tratamentos T2, T3, T4 e T5 (Tabela 2). Todavia, T6 destacou-se positivamente apresentando valor de NVP superior aos demais tratamentos, ao passo que o T1 foi classificado como de menor NVP.

Em relação a variável MMS, comportamento semelhante ao observado na variável NVP foi constatado (Tabela 2). Observa-se que os tratamentos T6 e T1 foram, respectivamente, o melhor e pior tratamento; ao passo que no grupo de tratamentos com resultados intermediários, observou-se sobreposição de resultados, pois T5 foi equivalente a T6 e, ao mesmo tempo, estatisticamente igual a T4 e T3; este último, entretanto, não diferiu de T2.

Em relação ao número de grãos por vagem, observa-se, na Figura 1, valor superior para porcentagem de vagens com quatro grãos no tratamento T6, comparativamente aos demais, sobretudo em relação ao manejo padrão adotado pela região (T1).

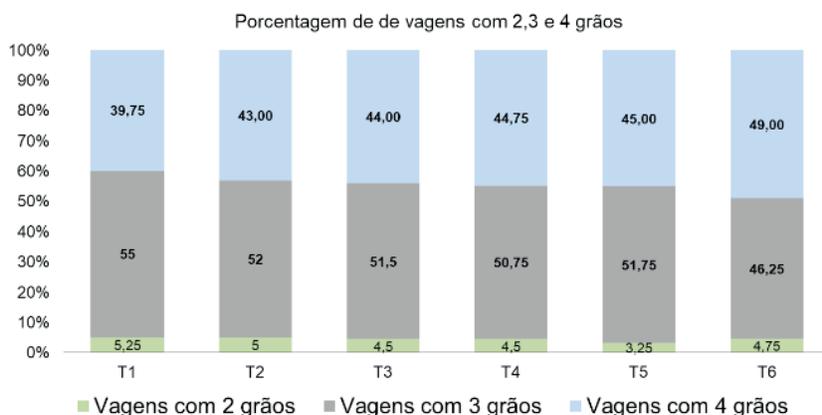


Figura 1 - Porcentagem de vagens com 2, 3 e 4 grãos, em resposta ao manejo nutricional com fertilizantes foliares

Apesar da sobreposição estatística das médias supracitadas, característica nata ao teste Tukey (Banzatto e Kronka 2008), na produtividade de grãos, não foi observada ambiguidade na interpretação dos resultados. Valores superiores e equivalentes entre si para a produtividade de grãos foram obtidos nos tratamentos T6, T5 e T4, os quais foram sequencialmente seguidos pelos tratamentos T3 e T2 e, por fim, pelo T1 (Tabela 2). Os tratamentos T6, T5 e T4 promoveram incrementos de rendimento de grãos da ordem de 23,58 %, 20,09% e 19,00%, respectivamente, em comparação a testemunha (T1).

Embora Embrapa (2011) reporte que a adubação foliar com enxofre proporcione resultados de produtividade equivalentes a adução via solo, apenas os elementos Mn, Co

e Mo são referendados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária para emprego foliar na cultura da soja (Embrapa, 2013a; Embrapa, 2013b). De acordo com Sfredo e Oliveira (2010), a aplicação de Co e Mo via sementes, por ocasião da semeadura, ou via foliar, com o máximo de 15 dias após a emergência (estádios $V_3 - V_5$) são práticas eficazes e equivalentes entre si.

Em relação ao Mn, elemento cuja redistribuição no floema é consideravelmente baixa (Mengel e Kirkby, 2001), a Embrapa (2013b) resume que o emprego foliar deste nutriente tem se demonstrado tecnicamente viável para fornecer a quantidade necessária ao pleno desenvolvimento da cultura. Outro elemento que, dentre outras funções, tem demonstrado resultados consistentes no aumento do pegamento de flores e na granação, quando aplicado via foliar, é o Bo, nutriente de baixa mobilidade no floema e que tem os estádios $R_1 - R_5$ como período de maior demanda pela planta (Malavolta, 2006).

Os resultados obtidos na Tabela 2 sinalizam que, nas condições testadas, o emprego dos bioestimulante L- α aminoácidos no estágio R3 associado ou não a aplicação foliar de K não alteraram a produtividade, embora tenham demonstrado efeitos benéficos sobre o NRL e sobre o MMS (Tabela 2).

Inúmeros fertilizantes minerais comercializados no país podem conter aditivos como aminoácidos e ácidos orgânicos, substâncias capazes de proporcionar efeito fitotônico sobre o desempenho da cultura (Ludwig et al., 2011; Binsfeld et al., 2014). No entanto, a ação de elementos fito-estimulantes sobre as plantas difere de acordo com a espécie, cultivar, condições edafoclimáticas, além do estágio da cultura em que os produtos são aplicados (Taiz e Zeiger, 2013), sugerindo, portanto, que a resposta a um dado regulador ou estimulante vegetal não depende somente da sua estrutura química, mas, também, de como ele é reconhecido pela planta (Raven et al., 2007).

Adicionalmente, Castro et al. (2008) apontam que, a exemplo deste estudo, nem sempre o emprego de produtos de efeito bioestimulantes resulta em aumento de produtividade, pois, além da especificidade desses elementos a determinados órgãos vegetais, como raízes e sementes, seus efeitos, em geral, não são prontamente identificados em condições normais de cultivo, uma vez que mediam processos fisiológicos benéficos, que ocorrem sobretudo em condições edafoclimáticas desfavoráveis.

CONCLUSÃO

Nas condições experimentais testadas, comparativamente a aplicação de cobalto + molibdênio via sementes, incrementos de produtividade variando entre 575,5 e 678,75 kg ha⁻¹ foram obtidos com o emprego foliar de [(cinetina + ácido 4-indol-3-ilbutírico + ácido giberélico) + manganês] no estágio V_4 associado a aplicação de cálcio + boro no estágio R_1 . Entretanto, não se observaram efeitos da aplicação de L- α aminoácidos em R_3 ou de potássio em R_5 sobre a produtividade da cultura.

REFERÊNCIAS

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. Teste de significância. In: BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. Experimentação agrícola. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, p. 23-52, 2008

BAYS, R.; BAUDET, L.; HENNING, A. A.; LUCCA FILHO, O. A. Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. Revista Brasileira de Sementes, v.29, n. 2, p. 60-67, 2007. . <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222007000200009>

BINSFELD, J. A.; BARBIERI, A. P. P.; HUTH, C.; CABRERA, I. C.; HENNING, L. M. M. Uso de bioativador, bioestimulante e complexo de nutrientes em sementes de soja. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 44, p. 88-94, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-40632014000100010>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. 399 p.

BRASIL. Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de soja no Estado do Paraná, ano-safra 2017/2018. Portaria nº 16, de 20 de julho de 2017. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2017. <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuario/portarias/safra-vigente/parana>. Acesso: 09 de julho de 2018.

CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J.C.; SILVA, M. G. GAZOLA, E., ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v. 43, n.10, p.1311-1318, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2008001000008>.

CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. Cartas climáticas do Paraná. Londrina: IAPAR, 2000. (CD-ROM).

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento Acompanhamento de safra brasileira: Grãos - Safra 2017/18. v. 5, n. 7. Brasília: Conab, 139 p. (Sétimo levantamento). 2018 Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/conab-estima-colheita-de-230-milhoes-de-toneladas-de-graos/BoletimZGraosZjunhoZ2018.pdf>. Acesso: 09 de julho de 2018.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Glyphosate e adubação foliar com manganês na cultura da soja transgênica. Planta Daninha, v. 27, n. 4, p. 721-727, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582009000400010>.

EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil 2012-2013. Londrina: Embrapa. 262 p. (Sistemas de Produção / Embrapa, n. 15), 2011. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/904487/tecnologias-de-producao-de-soja---regiao-central-do-brasil-2012-e-2013>. Acesso: 09 de julho de 2018.

EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa. 268 p. (Sistemas de Produção / Embrapa, n. 16), 2013a. <https://www.embrapa.br/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/975595/tecnologias-de-producao-de-soja---regiao-central-do-brasil-2014>. Acesso: 09 de julho de 2018.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília: Embrapa Solos, 353 p. 2013b. <https://www.embrapa.br/solos/sibcs/classificacao-de-solos>. Acesso: 09 de julho de 2018.

FEHR, W. R.; **CAVINESS, C.E.**, **BURMOOD D. T.** ; **PENNINGTON J. S.** Stage of development description for soybean, *Glycine max* (L.) Merrill. Crop Science. v.11, n.6, p.929-931, 1971. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1971.0011183X001100060051x>

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFPA), Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042. 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>

CAKMAK, I.; YAZICI, A.; TUTUS, Y.; OZTURK, L. Glyphosate reduced seed and leaf concentrations of calcium, manganese, magnesium, and iron in non-glyphosate resistant soybean. European Journal of Agronomy, v.31, n.3. 114–119, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2009.07.001>

LUDWIG, M.P.; LUCCA FILHO, O.A.; BAUDET, L.; DUTRA, L.M.C.; AVELAR, S.A.G.; CRIZEL, R.L. Qualidade de sementes de soja armazenadas após recobrimento com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida. Revista Brasileira de Sementes, v. 33, n. 3, p. 395-406, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222011000300002>

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda. 2006. 638 p.

MENGEL, K.; KIRKBY, E. Principles of plant nutrition. 5. ed. Kluwer Academic Publishers.2001. 840 p.

Raven, P. H.; Evert, R. F.; Eichhorn, S. E. Biologia vegetal. 7a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2007. 856 p.

SFREDO, G. J.; OLIVEIRA, M. C. N. Soja: molibdênio e cobalto. Londrina: Embrapa (Documentos/Embrapa, 322). 2010. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/859439/soja-molibdenio-e-cobalto>. Acesso: 09 de julho de 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5. ed. Porto Alegre: Artmed. 2013. 954 p.

TEJADA, M.; GONZALES, J. L. Effects of foliar application of a byproduct of the two-step olive oil mill process on rice yield. European Journal of Agronomy. v.21, n. 21, p. 31–40, 2004. [http://dx.doi.org/10.1016/S1161-0301\(03\)00059-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1161-0301(03)00059-5).

VITTI, G. C.; TREVISAN, W. Manejo de macro e micronutrientes para alta produtividade de soja. Informações Agronômicas. Piracicaba, POTAFÓS (Encarte Técnico, 90). 2000.16p.

ZIMMER, P. D. Fundamentos da qualidade da semente. Cap. 2, p. 105-160. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. (Ed.). Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas: UFPel, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácaro 144, 145, 146, 147, 149, 152, 153, 154, 155

Ácidos graxos saponificados 121

Adubação foliar 10, 60, 61, 62, 63, 66, 70, 265, 267, 270, 272

Agrícola 6, 10, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 30, 31, 48, 50, 58, 72, 76, 82, 89, 93, 94, 105, 108, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 160, 206, 207, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 233, 237, 242, 244, 245, 246, 247, 253, 255, 256, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 272, 274, 275, 276, 282, 295, 301

Agricultura 6, 9, 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 47, 48, 81, 82, 89, 92, 94, 105, 106, 118, 130, 153, 156, 161, 163, 176, 204, 205, 206, 207, 215, 217, 220, 225, 227, 236, 237, 240, 243, 244, 245, 247, 248, 250, 251, 253, 257, 259, 261, 262, 263, 272, 274, 275, 276, 281, 282, 283

Agroecologia 18, 19, 25, 26, 27, 28, 71, 234, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 250, 251, 252, 301

Aminoácidos 83, 86, 90, 146, 183, 265, 266, 268, 271

Anestro pós-desmame 120, 121, 123, 126

Antracnose 36, 38, 43, 45, 98

Áreas de preservação permanente 48, 58, 253

C

Cadeia Produtiva 8, 74, 75, 105, 121, 132, 133, 134, 137, 138, 140, 141, 142, 294, 295

Calcário 33, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 119

Cama de frango 156, 157

Caracterização 8, 50, 81, 105, 106, 111, 132, 137, 141, 178, 255, 264

Critérios 20, 108, 248

Cultivares 8, 35, 37, 40, 41, 79, 82, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 170, 180, 205, 292, 294, 295

Cultivo 10, 11, 7, 11, 12, 22, 25, 37, 46, 51, 52, 56, 91, 95, 96, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 115, 116, 117, 118, 157, 159, 160, 182, 206, 214, 215, 229, 230, 232, 233, 267, 271, 275, 280, 281, 285, 286, 291, 292, 293, 294, 295, 297

D

Defesa 44, 83, 86, 87, 92, 183, 272

Desenvolvimento 10, 2, 18, 21, 25, 27, 30, 32, 36, 37, 45, 48, 51, 55, 58, 62, 67, 70, 72, 75, 76, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 100, 102, 105, 108, 109, 110, 112, 114, 115, 116, 121, 124, 128, 130, 132, 133, 139, 141, 142, 143, 153, 163, 165, 182, 183, 205, 211, 212, 234, 236,

237, 238, 240, 243, 244, 247, 250, 251, 252, 254, 256, 263, 271, 274, 275, 277, 280, 282, 284, 286, 287, 291, 292

Diagnóstico 7, 3, 4, 5, 8, 13, 29, 47, 49, 50, 58, 218, 226, 234, 249

E

Economia social e solidária 216, 217

Eustoma grandiflorum 10, 229, 233

Extensão 2, 3

Extração 8, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 141

F

Fatores abióticos 83, 84, 88, 94, 243

Fatores bióticos 83, 84, 91, 92, 243

Fenologia 88, 95, 96, 98, 101

Forageira Nativa 61

Fosfato 34, 93, 94, 111, 156, 183

G

Ganho Médio Diário 120, 121, 124, 125, 126, 128, 129

Geotecnologia 253

Gesso agrícola 108, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117

Gestão 8, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 129

Gramma-tio-pedro 61, 62, 63, 70

H

Hastes Florais 229

Helmintosporiose 36, 38, 43, 44, 45, 46

Herbicida 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 174, 176, 178, 266

I

Índice de infestação 144, 147, 148, 149, 150, 151, 152

L

Lactação 8, 9, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 129, 190

Lactancia materna 190, 191, 198, 200, 201, 202, 203

Lactuca sativa 285, 286

Latossolo 108, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 156, 157, 239

Localidades rurales 190

M

Máxima verossimilhança 253, 257

Meio Ambiente 5, 18, 26, 32, 33, 47, 49, 58, 92, 106, 161, 176, 204, 234, 237, 243, 244, 246, 254, 274, 275

Microbacia Hidrográfica 49, 50, 253, 263

Micronutrientes 54, 90, 182, 209, 265, 266, 272, 273

Mulching 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293

O

Oryza sativa 108, 109, 183

P

Passiflora spp 95, 96

Pedras Preciosas 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 143

Pobreza 216, 217, 218, 219, 226, 227, 252, 274, 275, 276, 277, 282, 284

Políticas públicas 10, 21, 27, 139, 141, 216, 217, 220, 222, 223, 225, 227, 234, 236, 237, 243, 247, 249, 250

Práticas alimentarias 190

Praga apícola 144, 145

Problemas ambientais 51, 55, 162, 163, 234, 237

Produção 2, 5, 6, 7, 10, 2, 16, 17, 19, 21, 22, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 62, 67, 70, 73, 82, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 97, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 113, 117, 118, 121, 124, 125, 126, 127, 129, 131, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 154, 156, 157, 178, 184, 204, 205, 206, 207, 212, 214, 229, 230, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 252, 266, 272, 274, 275, 279, 280, 281, 282, 286, 288, 290, 291, 292, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 301

Produtividade 2, 30, 31, 33, 37, 41, 43, 45, 48, 71, 83, 85, 89, 93, 94, 97, 105, 106, 108, 109, 112, 114, 116, 121, 139, 152, 180, 183, 184, 185, 187, 204, 205, 206, 207, 242, 243, 246, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 273, 275, 276, 279, 287, 294, 295, 296

R

Recomendações 100, 105, 108, 151, 246, 282

Regulador vegetal 265

Resistência à seca 36

S

Salinidade 88, 180, 182, 183, 184

Sanidade de abelhas 144

Saúde humana 33, 161, 162, 164, 176, 177
Seca 36, 37, 50, 66, 89, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 117, 122, 124, 126, 146, 180, 182, 183, 209, 246, 279, 296, 297, 298, 299
Segurança Alimentar 10, 185, 205, 234, 236, 237, 240, 242, 245, 248, 249, 275, 276
Serragem de madeira 286, 287, 288, 290, 291
Setor agrícola 2, 216, 217
Setor cooperativo 216, 217
Sistema produtivo 29, 30, 33, 34, 50
Sistemas agropecuários 47
Sorghum bicolor 36
Sostenible 6, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10
Subsistencia 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14
Substratos 10, 229, 230, 231, 232, 292, 301
Suinocultura 234, 235, 237, 238, 240, 241, 247, 248, 249, 251
Sustentabilidade 16, 47, 250, 251

T

Terminalia argentea 60, 61, 62, 63, 71

U

Unidade de produção 7, 21, 29, 30, 34, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 58

V

Viabilidade técnica e econômica 29

Volatilização 162, 164, 168, 169

Z

Zea mays L 156, 159, 184, 189

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



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



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2021