



Júlio César Ribeiro  
(Organizador)

**A face  
transdisciplinar  
das ciências agrárias**

**Atena**  
Editora  
Ano 2021





Júlio César Ribeiro  
(Organizador)

# A face transdisciplinar das ciências agrárias

 **Atena**  
Editora  
Ano 2021

### **Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes editoriais**

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto gráfico**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da capa**

iStock

### **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.

Open access publication by Atena Editora



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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
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  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
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  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
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 Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
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 de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
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 Federal 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 da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
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. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
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  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
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

## A face transdisciplinar das ciências agrárias

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Júlio César Ribeiro

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F138 A face transdisciplinar das ciências agrárias / Organizador  
Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-391-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.917211008>

1. Ciências agrárias. I. Ribeiro, Júlio César  
(Organizador). II. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

A obra “A Face Transdisciplinar das Ciências Agrárias” vem ao encontro da necessidade das Ciências Agrárias em suprir as demandas transdisciplinares na construção do conhecimento através de uma visão menos compartimentalizada.

Dividida em dois volumes que contam com 28 capítulos cada, abordam primeiramente assuntos referentes a época de semeadura e efeitos de diferentes sistemas de plantio na germinação de sementes, utilização de microrganismos no desenvolvimento de plantas e controle de pragas, e avaliação do uso de resíduos na agricultura, dentre outros. Em seguida são tratados assuntos referentes ao bem-estar animal, e características de produtos de origem animal. Na terceira e última parte, são expostos assuntos voltados ao acesso às políticas públicas, reforma agrária e desenvolvimento rural.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores vinculados às diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão do Brasil e exterior, por compartilharem seus estudos tornando possível a elaboração deste e-book.

Esperamos que a presente obra possa estimular a intercomunicação das mais diversas áreas das Ciências Agrárias em prol da ciência e pesquisa, suprimindo as mais variadas demandas de conhecimento.

Boa leitura!

Júlio César Ribeiro




## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

A IMPORTÂNCIA DA ÉPOCA DE SEMEADURA PARA O SUCESSO DA CULTURA DA SOJA

Líliã Sichmann Heiffig-del Aguila

Sabrina Moncks da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110081>


### **CAPÍTULO 2..... 6**

PRODUTIVIDADE E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA BRS TRACAJÁ SOB DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTAS NO CERRADO DA AMAZÔNIA SETENTRIONAL

Oscar José Smiderle

Aline das Graças Souza

Daniel Gianluppi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110082>

### **CAPÍTULO 3..... 14**

VARIETADES DE MILHO SUBMETIDAS AO ALAGAMENTO NO ESTÁDIO INICIAL DE DESENVOLVIMENTO: FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA COMO INDICATIVO DE ESTRESSE E CRESCIMENTO

Daniela Marques Correia

Cristina Moll Hüther

Jóice Azeredo Silva


Natália Fernandes Rodrigues

Ramonn Diego Barros de Almeida

Leonardo da Silva Hamacher

Roberta Jimenez de Almeida Rigueira


Carlos Rodrigues Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110083>

### **CAPÍTULO 4..... 26**

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOLIAR COM MANGANÊS NA PRODUTIVIDADE DA SOJA TRANSGÊNICA RR

Alexandre Garcia Rezende

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110084>

### **CAPÍTULO 5..... 31**


INDICADORES DE SOLO E CLIMA PARA O CULTIVO DE NOGUEIRA-PECÃ NO SUL DO BRASIL: BASE PARA ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO

José Maria Filippini Alba

Marcos Silveira Wrege

Ivan Rodrigues de Almeida

Carlos Roberto Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110085>

**CAPÍTULO 6..... 43**

**EFEITO DA DECLIVIDADE NA DEPOSIÇÃO DE FERTILIZANTE GRANULADO EM DOSADOR ACANALADO**


Gabriel Ganancini Zimmermann

Daniel Savi

Samir Paulo Jasper

Leonardo Leônidas Kmiecik

Lauro Strapasson Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110086>

**CAPÍTULO 7..... 49**

**EFEITO DA VELOCIDADE NA DISTRIBUIÇÃO DE SOJA EM BANCADA ELETRÔNICA**


Daniel Savi

Gabriel Ganancini Zimmermann

Samir Paulo Jasper

Leonardo Leônidas Kmiecik

Lauro Strapasson Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110087>

**CAPÍTULO 8..... 54**

**ANÁLISE COMPARATIVA DE DIFERENTES MODOS DE APLICAÇÃO DA INOCULAÇÃO E CO-INOCULAÇÃO COM USO DE INOCULANTES COMERCIAIS EM SOJA**

Ivana Marino Bárbaro-Torneli

Elaine Cristine Piffer Gonçalves


Anita Schmidek

Marcelo Henrique de Faria

Fernando Bergantini Miguel

José Antonio Alberto da Silva

Regina Kitagawa Grizotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110088>

**CAPÍTULO 9..... 69**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS NA REDUÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DE *Aspergillus sp***

Esmeraldo Dias da Silva

Vanessa Costa Souza

Ana Rosa Peixoto


Emanoella Ellen de Sá Santos

Bruno Gabriel Amorim Barros

Auxiliadora de Sena Silva

Anna Luísa Paim Martins

Aurieles dos Santos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110089>

**CAPÍTULO 10..... 80**

**INOCULAÇÃO ANTECIPADA DE SOJA “ON FARM” UTILIZANDO DIFERENTES**

## INOCULANTES, PROTETORES E PACOTE TECNOLÓGICO DA BASF. SAFRA 2018/19


Ivana Marino Bárbaro-Torneli  
Elaine Cristine Piffer Gonçalves  
Anita Schmidek  
Marcelo Henrique de Faria  
Fernando Bergantini Miguel  
José Antonio Alberto da Silva  
Regina Kitagawa Grizotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100810>

### **CAPÍTULO 11..... 97**

CARACTERIZAÇÃO DE ISOLAMENTO DE *TRICHODERMA* ENDOFÍTICO DE RAIZ DE YERBA MATE COMO MICRORGANISMOS POTENCIAIS QUE PROMOVEM O CRESCIMENTO DE PLANTA


Ana Clara López  
Adriana Elizabet Alvarenga  
Pedro Darío Zapata  
María Flavia Luna  
Laura Lidia Villalba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100811>

### **CAPÍTULO 12..... 108**

RESÍDUOS DA CINZA DA CASCA DE ARROZ: CONTEXTO E ALTERNATIVAS


Mariana Vieira Coronas  
Amanda Rampelotto de Azevedo  
Viviane Dal-Souto Frescura  
Paulo Ademar Avelar Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100812>

### **CAPÍTULO 13..... 121**

COMPOSTO ORGÂNICO DE ALCATRÃO VEGETAL NA PRODUÇÃO DE ALFACE


Anna Kelly Severino Santos  
Fábio Vitor Gonçalves Pereira  
Ismael Rodrigues Silva  
Taine Teotônio Teixeira da Rocha  
Rafael Carlos dos Santos  
Alisson José Eufrásio de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100813>

### **CAPÍTULO 14..... 130**

CULTIVO DA PITAYA : REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Maryanna de Jesus Vasconcelos  
Sílvia Barroso Gomes Souto  
Cid Tacaoca Muraishi  
Daisy Parente Dourado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100814>




**CAPÍTULO 15..... 140**

INFLUÊNCIA DA MISTURA DE HERBICIDAS 2,4D E GLIFOSATO NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA SOJA

Luis Froes Michelin

Renan Mateus Leite

Wendel Cabral Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100815>

**CAPÍTULO 16..... 151**

PANORAMA DO MERCADO DE HORTALIÇAS ESPECIAIS (MINI E BABY) NO BRASIL: UMA BREVE REVISÃO

Kattiely Wruck


Joab Luhan Ferreira Pedrosa

Fábio Luiz de Oliveira

Lidiane dos Santos Gomes Oliveira

Amanda Dutra de Vargas

Tiago Pacheco Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100816>

**CAPÍTULO 17..... 161**

A FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA DA DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL TORACOLOMBAR DE GRAU CINCO EM CÃO DA RAÇA DACHSHUND: RELATO DE CASO

Nathalia de Souza Vargas

Juliana Voll

Marcelo de Lacerda Grillo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100817>

**CAPÍTULO 18..... 177**

FATORES CLIMÁTICOS NO PLANEJAMENTO E AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO ANIMAL

Fabiane de Fátima Maciel

Carlos Eduardo Alves Oliveira

Rafaella Resende Andrade

Leonardo França da Silva


Maria Angela de Souza

João Antônio Costa do Nascimento

Fernanda Campos de Sousa

Ilda de Fátima Ferreira Tinôco

Richard Stephen Gates

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100818>

**CAPÍTULO 19..... 185**


AVICULTURA DE PRECISÃO: MAPEAMENTO DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS QUE INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE DAS AVES DE POSTURA

Leticia Almeida Sorano

Maycom Dias de Lima

Grazieli Suszek

Ana Flávia Basso Royer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100819>

**CAPÍTULO 20..... 197**

**ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS HIERÁRQUICOS DA LEPTOSPIROSE NO RECIFE/PE**

Jucarlos Rufino de Freitas


Mickaelle Maria de Almeida Pereira

Leika Irabele Tenório de Santana

Ruben Vivaldi Silva Pessoa

Cristiane Rocha Albuquerque

Moacyr Cunha Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100820>

**CAPÍTULO 21..... 204**

**ÁREAS COM FAVORABILIDADE MENSAL À OCORRÊNCIA DE DROSÓFILA DA ASA MANCHADA NO BRASIL**

Rafael Mingoti

Maria Conceição Peres Young Pessoa


Jeanne Scardini Marinho-Prado

Catarina de Araújo Siqueira

Giovanna Galhardo Ramos

Barbara de Oliveira Jacomo

Tainara Gimenes Damaceno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100821>

**CAPÍTULO 22..... 219**

**QUANTIFICAÇÃO DE ÁGUA EM CARÇAÇAS CONGELADAS DE FRANGO – REVISÃO DE LITERATURA**

Adriano Melo de Queiroz

Henrique Jorge de Freitas

Cassio Toledo Messias

Bruna Laurindo Rosa

Edivaldo Nunes Gonçalo


Lidianne Assis Silva

Patrícia Gelli Feres de Marchi

Silvia Letícia de Oliveira Queiroz

Danielle Saldanha de Souza Araújo

Giovanna Amorim de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100822>

**CAPÍTULO 23..... 234**

**FREQUÊNCIA E FORMA DE USO DO MEL DE ABELHAS NO SERTÃO CENTRAL DE PERNAMBUCO**

José Almir Ferreira Gomes


Rafael Santos de Aquino

Edmilson Gomes da Silva

Rodrigo da Silva Lima

Francisco Dirceu Duarte Arraes

Almir Ferreira da Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100823>

**CAPÍTULO 24..... 241**

A CONTRIBUIÇÃO DOS ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE NO ABASTECIMENTO ALIMENTAR: ENTRE DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Alberto Bracagioli Neto

André Bogni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100824>

**CAPÍTULO 25..... 255**

O ACESSO ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS PELAS MULHERES AGRICULTORAS DAS VILAS DO POÇÃO E DO ARGOLA DO MUNICÍPIO DE GARRAÇÃO DO NORTE/PA

Jamison Pinheiro Ribeiro

Joao Vitor dos Santos Sampaio

Josiele Gomes Sodré

Leidiane de Oliveira Lima

Pedro Henrique Soares da Silva


Rita de Kassia Nascimento Machado

Marinara de Fátima Souza da Silva

Adrielly Sousa da Cunha

Jorgiane Marcelle Cruz Santos

Pedro Júlio Albuquerque Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100825>

**CAPÍTULO 26..... 264**

A EXPERIÊNCIA DAS FEIRAS COMO UMA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO EM ASSENTAMENTOS RURAIS


Jacir João Chies

Alessandra Regina Müller Germani

Tiago Dutra Favareto

Vitor Bruno Nunes Costa

Patrícia Gomes da Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100826>

**CAPÍTULO 27..... 279**

OS BENEFÍCIOS DA AGRICULTURA SINTRÓPICA EM RELAÇÃO A AGRICULTURA CONVENCIONAL

Cleiciane da Silva Neves

Leilane Rodrigues Corrêa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100827>

**CAPÍTULO 28..... 292**

SIMULA O COMPUTACIONAL DE FALHA MECÂNICA EM CORTADOR DE GRAMAS

Diego Andrade Pereira

Adilson Machado Enes  
Wellington Gonzaga do Vale  
João Carlos de Jesus Santos  
Paulo Franklin Tavares Santos  
Alisson Felipe Sampaio dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100828>

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>310</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>311</b>

## INOCULAÇÃO ANTECIPADA DE SOJA “ON FARM” UTILIZANDO DIFERENTES INOCULANTES, PROTETORES E PACOTE TECNOLÓGICO DA BASF. SAFRA 2018/19

Data de aceite: 02/08/2021

Data de submissão: 06/07/2021

### **Ivana Marino Bárbaro-Torneli**

APTA Polo Regional Alta Mogiana  
Colina/SP  
ORCID ID - 0000-0002-2954-2693

### **Elaine Cristine Piffer Gonçalves**

APTA Polo Regional Alta Mogiana  
Colina/SP  
ORCID ID – 0000-0001-5797-6264

### **Anita Schmidek**

APTA Polo Regional Alta Mogiana  
Colina/SP  
<http://Lattes.Cnpq.Br/3709782731891847>

### **Marcelo Henrique de Faria**

APTA Polo Regional Alta Mogiana  
Colina/SP  
<http://Lattes.Cnpq.Br/4131019883040512>

### **Fernando Bergantini Miguel**

APTA Polo Regional Alta Mogiana  
Colina/SP  
ORCID ID – 0000-0002-4778-8961

### **José Antonio Alberto da Silva**

APTA Polo Regional Alta Mogiana  
Colina/SP  
<http://Lattes.Cnpq.Br/1398758607886303>

### **Regina Kitagawa Grizotto**

098.917.038-19  
<http://Lattes.Cnpq.Br/2809175495850519>

**RESUMO:** O objetivo do presente trabalho foi analisar parâmetros de fixação biológica de nitrogênio, caracteres agronômicos e componentes de produção em soja cultivada em Pindorama -SP, safra 2018/19, submetida a diferentes tratamentos via sementes com inoculantes de diferentes concentrações de bactérias associados ou não ao uso de um protetor em 0, 7 e 14 dias anteriores a semeadura, com o pacote tecnológico químico da Basf. O experimento foi instalado em condições de campo, em 22 de novembro de 2018 e colhido dia 04 de abril de 2019 no Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Norte, vinculado a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios –APTA, localizado no município de Pindorama –SP. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso composto por seis tratamentos com 4 repetições, num total de 24 parcelas experimentais. Os resultados obtidos no presente trabalho quando se utiliza o pacote tecnológico da Basf para as condições de Pindorama, permitem a recomendação do tratamento T4 que faz uso do inoculante comercial Biomax® 10 associado ao protetor Max Protection aplicados via semente no dia da semeadura e como segunda opção ao sojicultor caso não consiga realizar o tratamento de sementes no dia que não ultrapasse sete dias de antecedência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pré-inoculação, tratamento de sementes, *Glycine max* L.



## EARLY INOCULATION OF SOYBEAN 'ON THE FARM' USING DIFFERENT INOCULANTS, PROTECTORS AND BASF'S TECHNOLOGICAL PACKAGE. 2018/19 HARVEST

**ABSTRACT:** The present work aimed to analyze parameters of biological nitrogen fixation, agronomic characters and production components in soybean grown in Pindorama -SP, during the 2018/19 crop, submitted to different treatments via seeds with inoculants of different bacteria concentrations, associated or no to the use of a protector on days 0, 7 and 14 before sowing, with the BASF chemical technological package. The experiment was installed under field conditions on 22th November of 2018 and collected on 4th April of 2019 at the Center North Regional Center for Technological Development of Agribusinesses, linked to the São Paulo Agribusiness Technology Agency -APTA, located in the municipality of Pindorama – SP. The experimental design was a randomized block consisting of six treatments with 4 replications, in a total of 24 experimental plots. The results obtained in the present work when using the BASF technological package for Pindorama conditions, allow the recommendation of the T4 treatment that uses the commercial inoculant Biomax® 10 associated with the Max Protection protector applied via seed on the day of sowing and as a second option to the soy farmer if he is unable to carry out the seed treatment on a day that does not exceed seven days in advance.

**KEYWORDS:** Pre-inoculation, seed treatment, *Glycine max L.*

### 1 | INTRODUÇÃO

A prática de inoculação tradicional consiste em aplicar a bactéria (*Bradyrhizobium*) nas sementes de soja. Assim, logo após a germinação a bactéria penetra na raiz, coloniza e forma nódulos, fixando nitrogênio atmosférico. Ganhos substanciais de produtividade são obtidos com reinoculação anual em áreas de soja, é o que tem demonstrado de forma unânime as pesquisas realizadas na última década. Desse modo, a opção por utilizar rizóbio, no Brasil, é tida como uma prática consagrada que apresenta ganhos de produtividade com relação custo-benefício viável para esta cultura, que representa uma das principais commodities brasileiras (HUNGRIA et al., 2007). Assim, a inoculação por fazer uso de organismos vivos, se exposto a condições desfavoráveis, o inóculo pode perder sua viabilidade, como exemplo, cita-se o armazenamento de sementes já inoculadas e/ou com tratamento fitossanitário. Portanto, é de praxe a recomendação de que a inoculação nas sementes seja realizada após o tratamento com agrotóxicos e no mesmo dia da semeadura (FIPKE, 2015). Segundo o mesmo autor, Isso se torna um grande obstáculo pois a atividade precisa ser realizada cuidadosamente principalmente no sistema “on farm” que demanda tempo e mão de obra.

Por sua vez, é inegável que as pragas que atacam a cultura da soja tanto no sistema radicular como na parte aérea devem ser combatidas via tratamento de sementes, com uso de inseticidas, a fim de não permitir seus danos às sementes e plantas juvenis (MARTINS et al., 2009). O tratamento inicial de sementes com produtos fitossanitários visando à

proteção das plântulas contra fungos e outros patógenos, nesse sistema, pode significar até 22% do custo com aquisição de sementes no Brasil (MALONE et al., 2007). A forma menos prejudicial no uso de vários princípios ativos ou produtos comerciais é na aplicação em separado, principalmente produtos químicos dos biológicos. O sistema de inoculação via sulco oferece esta possibilidade com a vantagem de que pode ser realizado de forma simultânea à operação de semeadura, assim evita o contato direto e prejudicial entre a fração biológica e as formulações químicas, bastando para isso o uso de equipamento adequado (PASTORE, 2016).

Outras tecnologias têm surgido para auxiliar o agricultor no processo de inoculação, como é o caso da pré-inoculação (inoculação antecipada) possibilitada pelo uso de osmoprotetores (FIPKE, 2015). Em busca pela otimização da sobrevivência da bactéria, e viabilização da prática de inoculação antecipada ao dia da semeadura (pré-inoculação) pode-se fazer uso de produtos osmoprotetores. Tais substâncias proporcionam a formação de uma película impedindo o contato direto com o inoculante e fornecendo substrato para sobrevivência da bactéria durante o período que antecede a simbiose. Complementando a função dos osmoprotetores pode-se utilizar inoculantes com maior concentração de bactérias, bem como, substâncias de “comunicação “ entre plântulas e bactérias no intuito de potencializar uma precoce formação de nódulos (FIPKE, 2015).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi analisar parâmetros de fixação biológica de nitrogênio, caracteres agronômicos e componentes de produção em soja cultivada em Pindorama -SP, safra 2018/19, submetida a diferentes tratamentos via sementes com inoculantes de diferentes concentrações de bactérias associados ou não ao uso de um protetor em 0, 7 e 14 dias anteriores a semeadura, com o pacote tecnológico químico da Basf.

## 2 | MATERIAL E METODOS

### 2.1 Local de condução do experimento

O experimento foi instalado em condições de campo, em 22 de novembro de 2018 e colhido dia 04 de abril de 2019 no Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Norte, vinculado a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios –APTA, localizado no município de Pindorama –SP. O relevo da região é ondulado com altitudes que variam de 498 a 594 m, cujas coordenadas geográficas são 21° 13' de latitude sul e 48° 55' de longitude oeste.

O clima enquadra-se, segundo a Classificação Climática de Köppen (1948), em Aw, definido como clima mesotérmico de inverno seco, onde a temperatura média do mês mais frio é abaixo de 18 °C e do mês mais quente, acima de 22 °C. Na Tabela 1 consta os dados meteorológicos mensais do Polo Centro Norte, sendo que as médias para temperaturas máxima e mínima foram de 31,13 e 19,55 °C, respectivamente, com precipitação média

mensal de 167,3 mm, inferior ao da safra passada que foi de 200 mm (CIIAGRO, 2019).

MES	Temp max ABSOL	Temp min ABSOL	Temp max MENSAL	Temp Min. MENSAL	Temp MEDIA	PRECIP	DCCH
	-----°C-----					mm	dias
<b>NOV 2018</b>	34,5	16,2	29,9	19,3	24,6	142,8	17
<b>DEZ 2018</b>	36	14	31,9	20,1	26	139,1	16
<b>JAN 2019</b>	36,4	18,7	32,8	20,7	26,8	78,7	14
<b>FEV 2019</b>	36,8	17,3	31	19,9	25,4	254,7	19
<b>MAR 2019</b>	34,4	16,6	30,9	19,4	25,2	242,6	13
<b>ABR 2019</b>	33,9	12,3	30,3	17,9	24,1	145,9	10

DCCH = dias do mês com chuva; precip = precipitação; temp = temperatura; absol. = absoluta.

Tabela 1. Dados meteorológicos mensais de Pindorama-SP, referente ao período em que foi conduzido o experimento de PRÉ INOCULAÇÃO ON FARM, no ano agrícola 2018/19.

Fonte CIIAGRO: (2019).

## 2.2 Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos testados, bem como, as doses dos inoculantes e protetor utilizados no presente trabalho estão descritos na Tabela 2.

Nº	Tratamentos	Dose Inoculantes	Dose Max Protection
<b>T1</b>	Testemunha (sem inoculação)	---	----
<b>T2</b>	200 kg ha <sup>-1</sup> de N (parcelados na base e em cobertura)	---	----
<b>T3</b>	Inoculação Padrão <sup>1</sup> (Biomax® Premium Líquido Soja) aplicado via semente no dia da semeadura	100 mL/ 50 kg sementes	----
<b>T4</b>	Inoculação(Biomax®10 + Max Protection) aplicado via semente no dia da semeadura.	100 mL/ 50 kg sementes	50 mL/ 50 kg sementes
<b>T5</b>	Pré-inoculação (Biomax®10 + Max Protection) aplicado via semente 7 dias antes da semeadura.	100 mL/ 50 kg sementes	50 mL/ 50 kg sementes
<b>T6</b>	Pré-inoculação (Biomax®10 + Max Protection) aplicado via semente 14 dias antes da semeadura.	100 mL/ 50 kg sementes	50 mL/ 50 kg sementes

Tabela 2. Tratamentos e doses dos inoculantes e protetor utilizados no ensaio de inoculação de soja em pré semeadura on farm utilizando insumos biológicos da Vittia Fertilizantes e Biológicos e com o pacote tecnológico Basf. Ano Agrícola 2018/19. Polo Regional Centro Norte. Pindorama-SP.

A parcela experimental foi de 4 linhas de 15 m de comprimento, e como área útil considerou-se as duas linhas centrais de 15 m de comprimento e espaçamento entre linhas

de 0,5 m (15 m<sup>2</sup>). Desta forma, o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso composto pelos seis tratamentos acima citados com 4 repetições, num total de 24 parcelas experimentais.

A descrição dos inoculantes utilizados nesse experimento segue abaixo:

- a) BIOMAX® PREMIUM LÍQUIDO SOJA (inoculante padrão): inoculante líquido para soja, registrado e produzido pela Vittia Fertilizantes e Biológicos S/A, tendo como garantia as bactérias *Bradyrhizobium* (cepa Semia 5080) e (cepa Semia 5079), na concentração de  $7 \times 10^9$  unidades formadoras de colônias/mL.
- b) BIOMAX® 10: Inoculante líquido para soja, registrado e produzido pela Vittia Fertilizantes e Biológicos Ltda, com maior concentração de UFC (unidades formadoras de colônias) por litro. • Garantia:  $1 \times 10^{10}$  UFC/mL. • Menor dosagem do mercado, diminuindo o volume de calda na inoculação das sementes.
- c) Max Protection: Aditivo para o inoculante que garante proteção e aderência das bactérias às sementes durante a inoculação, garantindo uma maior eficiência na nodulação. Possui em sua formulação fonte de energia para as bactérias, garantindo a concentração e potencializa a eficiência da inoculação.

## 2.3 Condução do experimento

Antes da instalação foram coletadas amostras de solo da área experimental para posterior análise química e granulométrica, além da contagem de bactérias *Bradyrhizobium* e bactérias diazotróficas associativas do solo antes da semeadura. A contagem das bactérias foi realizada no Laboratório de Microbiologia Agrícola da FCAV/UNESP, câmpus de Jaboticabal/SP de acordo com as recomendações de Dobereiner et al. (1995). Os valores encontrados na amostra foram de:  $6,69 \times 10^7$  UFC g<sup>-1</sup> de solo seco de bactérias totais,  $3,56 \times 10^7$  UFC g<sup>-1</sup> de solo seco de bactérias *Bradyrhizobium* e  $3,5 \times 10^6$  UFC g<sup>-1</sup> de solo seco de bactérias diazotróficas.

Amostras de solo para caracterização química (RAIJ et al., 2001) e granulométrica (DAY, 1965) foram coletadas em outubro de 2018, na camada de 0-0,20 m de profundidade, e os resultados obtidos foram: pH (CaCl<sub>2</sub>) = 5,80; M.O. = 10,00 g dm<sup>-3</sup>; CO = 5,8 g dm<sup>-3</sup>; P = 36,00 mg dm<sup>-3</sup>; K = 3,1 mmolc dm<sup>-3</sup>; Ca = 26,00 mmolc dm<sup>-3</sup>; Mg = 11,00 mmolc dm<sup>-3</sup>; H + Al = 16,00mmolc dm<sup>-3</sup>; V = 71%, Areia Total = 892 g kg<sup>-1</sup> de solo; Argila = 72 g kg<sup>-1</sup> de solo e Silte = 36 g kg<sup>-1</sup> de solo, sendo o preparo do solo convencional. A adubação de semeadura foi realizada com adubo formulado 4-30-16, na dose de (350 kg. ha<sup>-1</sup>). Apenas no Tratamento T2 (200 kg ha<sup>-1</sup> de Nitrogênio) foram aplicados manualmente o restante da dose de N, sendo metade na base e metade em cobertura com o uso da fonte ureia, aos 35 dias após a emergência. A cultivar de soja utilizada foi a BRS 7380 RR. Essa cultivar é um dos destaques da nova geração de cultivares RR do programa de melhoramento genético da Embrapa, sendo transgênica, livre de taxa tecnológica por patente, e possui ciclo precoce, grupo de maturidade 7.3, resistência ao herbicida glifosato, e associa a

resistência às raças 3, 4, 6, 9, 10 e 14 do nematoide do cisto da soja (*Heterodera glycines*) com as resistências aos dois nematoides formadores de galhas, *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica*, bem como apresenta baixo fator de multiplicação ao nematoide *Pratylenchus brachyurus*. Por estas características de resistências múltiplas a nematoides e seu ciclo precoce, permite a sua utilização no sistema produtivo em sucessão de culturas em regiões cujos solos apresentam histórico de problemas com os referidos nematoides, aumentando a sustentabilidade do sistema produtivo agrícola (EMBRAPA, 2019).

Foram semeadas 35 sementes  $m^{-1}$ , com uso de semeadora de parcelas experimentais, com a finalidade de se obter 16 plantas por metro linear. Para isto, foi realizado o desbaste visando obter a população média final de 320.000 plantas  $ha^{-1}$ .

Assim, no laboratório, antes da semeadura foram realizados os procedimentos visando os tratamentos das sementes com o pacote tecnológico da Basf: composto pelo produto comercial Standak® Top na dose de 2 mL por kg de semente, sendo esse utilizado em todos os tratamentos testados. O Standak® Top oferece proteção do potencial genético das sementes de soja. O produto tem funções múltiplas e complementares no seu efeito inseticida e fungicida, blindando as sementes contra o ataque de pragas e doenças de solo que interferem no processo de germinação e de plântulas em desenvolvimento na lavoura de soja. A solução possui três princípios ativos distintos, e conferem alta eficiência para o manejo de pragas como lagarta-elasmó, coró e tamanduá-da-soja. Standak® Top também oferece maior tolerância ao estresse hídrico e a ocorrência de nematoides (BASF, 2019).

Posteriormente, para compor os diferentes tratamentos quando ao uso de insumos biológicos da Empresa Vittia Fertilizantes e Biológicos S/A foram preparados apenas os tratamentos T3, T4, T5 e T6 conforme procedimentos descritos na Tabela 1, sendo que os tratamentos T1 e T2 não possuíram a adição de inoculantes ou osmoprotetor.

Foram adotados alguns cuidados para garantir uma maior eficiência dos inoculantes, como inoculação das sementes realizada à sombra e distribuição uniforme dos inoculantes em todas as sementes. Assim, não houve contato direto dos inoculantes com os fungicidas utilizados no tratamento de sementes.

Foi aplicado fertilizante contendo os micronutrientes cobalto e molibdênio, via pulverização foliar no estágio fenológico  $V_5$  (Fehr e Caviness, 1977), em todos os tratamentos incluindo a testemunha. Também foi efetuado o controle de doenças e pragas por meio de fungicidas e inseticidas quando necessário.

Todas as técnicas de cultivo da soja, como escolha de cultivar, época de semeadura, população de plantas, controle de plantas daninhas, insetos e doenças seguiram as recomendações técnicas para a cultura da soja da EMBRAPA (2013).

## 2.4 Avaliações

### 2.4.1 Avaliações no estágio reprodutivo -florescimento

No florescimento pleno foram coletadas 3 plantas por parcela experimental. Deste modo, os parâmetros avaliados foram: número de nódulos sendo número de nódulos na raiz principal (NNODP), nas raízes secundárias (NNODS) e total (NNODT); massa de nódulos secos na raiz principal (MSNDODP), nas raízes secundárias (MSNODS) e total (MSNODT) em mg planta<sup>-1</sup>, massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR) em g planta<sup>-1</sup>, além da altura da planta no florescimento (APF) em cm e teor de nitrogênio total na massa seca da parte aérea (NPA) em g.kg<sup>-1</sup> determinado pela metodologia descrita por Bataglia et al. (1983).

### 2.4.2 Avaliações no estágio reprodutivo R8

Por ocasião da maturação (R8), antes da colheita das parcelas úteis para estimação da produtividade dos grãos, foram também coletadas plantas por parcela experimental onde avaliaram-se os seguintes 8 caracteres de interesse agrônomo:

- altura de planta na maturação (APM) = dada pela distância do colo da planta até a extremidade da haste principal, em cm;
- altura de inserção da primeira vagem (AIV) = dada pela distância do colo da planta até a extremidade inferior do primeiro legume em cm;
- índice de acamamento (Ac) = de acordo com escala de notas proposta por Bernard, Chamberlain e Lawrence (1965), em que atribuíram-se nota de 1 - com todas as plantas eretas a 5 - com todas as plantas acamadas;
- massa de mil grãos (MMG) = determinada por meio da pesagem de três subamostras de 100 grãos, por repetição, multiplicando-se os resultados por 10 (BRASIL, 2009);
- número de vagens cheias (NV) = obtido pela colheita de duas linhas de 1 m de comprimento;
- número médio de grãos por vagem (NMGV) = determinado pela soma do número médio de grãos obtido em 20 vagens por parcela experimental dividido pelo número médio dessas vinte vagens por parcela experimental;
- produtividade dos grãos (PG) = colhidas nas duas linhas centrais de 15 m de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,5 m. A partir dos valores médios referentes à produção das parcelas de cada tratamento, foram calculadas a produtividade, sendo expressa em kg ha<sup>-1</sup> (valores corrigidos para 13% de umidade).
- teor de nitrogênio total nos grãos em g.kg<sup>-1</sup> (NG), seguindo metodologia descrita por Bataglia et al. (1983).



## 2.5 Análise estatística dos resultados

Para os parâmetros e caracteres foram realizadas as transformações Box-Cox estimadas e aplicadas como proposto por Hawkins e Weisberg (2017), sendo os valores das médias mantidos na escala original. Já as variâncias, desvios padrões, coeficientes de variação, DMS, análises de variância e comparações de médias foram calculados com os dados transformados. Posteriormente foram verificadas a normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk a 5% de probabilidade (ROYSTON, 1995). E também a Homocedasticidade por meio da homogeneidade de variâncias pelo teste de Levene a 5% de probabilidade (GASTWIRTH et al., 2009). Quando diferenças significativas foram detectadas na análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. No caso específico desse ensaio apenas para APM, houve indícios de falta de homogeneidade de variâncias pelo teste de Levene a 5% de probabilidade. As análises de variância então foram realizadas pelo método dos Mínimos Quadrados Ponderados Factível com a correção de White (1980), como descrito por Long and Ervin (2000). Assim para APM as comparações de médias foram realizadas pelo teste não-paramétrico de Games-Howell (1976). As análises estatísticas foram executadas com auxílio do Software AgroEstat versão online (MALDONADO JUNIOR, 2019).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, encontra-se os resultados médios obtidos nos parâmetros avaliados no florescimento. Pelo teste F foram detectadas significâncias estatísticas altamente significativas ( $p < 0,01$ ) para todas as variáveis analisadas.

Trat	NNODRP <sup>1</sup>	NNODRS <sup>1</sup>	NNODT <sup>1</sup>	NPA <sup>1</sup>	APF <sup>2</sup>	MSPA <sup>1</sup>	MSR <sup>1</sup>	MS NODP <sup>1</sup>	MS NODS <sup>1</sup>	MS NODT <sup>1</sup>
	unid.planta <sup>-1</sup>			g.kg <sup>-1</sup>	cm	g planta <sup>-1</sup>		mg planta <sup>-1</sup>		
T1	1,00 d	2,50 c	3,50 cd	33,40 e	100,25 b	19,83 d	3,27 c	23,40 c	61,70 bc	85,00 bc
T2	0,75 d	1,75 c	2,50 d	37,90 bc	110,00 a	32,50 ab	4,24 ab	23,30 c	47,50 bc	70,80 c
T3	18,34 a	13,50 a	31,83 a	35,85 d	108,25 a	29,33 abc	3,74 abc	50,00 b	80,80 ab	130,50 b
T4	26,33 a	16,92 a	43,25 a	39,80 a	107,75 a	34,67 a	4,55 a	178,30 a	133,30 a	311,50 a
T5	7,33 b	9,00 b	16,33 b	38,95 ab	101,00 b	29,17 bc	3,49 bc	50,00 b	82,50 ab	132,50 b
T6	3,42 c	4,58 c	8,00 c	36,85 cd	101,00 b	26,34 cd	3,34 c	40,00 bc	37,50 c	77,50 c
F	194,20**	48,69**	83,76**	39,67**	21,45**	15,14**	7,79**	35,70**	13,11**	38,31**
CV (%)	5,96	23,05	15,92	0,56	0,39	9,32	8,93	9,92	9,28	6,47

Média	9,53	8,04	17,57	37,13	104,71	28,64	3,77	60,80	73,89	134,63
-------	------	------	-------	-------	--------	-------	------	-------	-------	--------

Média de quatro repetições seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%; T1 = Testemunha (sem inoculação) ; T2 = Adubação nitrogenada com 200 kg nitrogênio ha<sup>-1</sup> (parcelado); T3 = Inoculação Padrão<sup>1</sup> (Biomax® Premium Líquido Soja) aplicado via semente no dia da semente; T4 = Inoculação (Biomax® 10 + Max Protection ) aplicado via semente no dia da semente; T5 = Pré-inoculação (Biomax®10 + Max Protection) aplicado via semente com 7 dias antes da semente; T6 = Pré-inoculação (Biomax®10 + Max Protection) aplicado via semente com 14 dias antes da semente; NNODRP = número de nódulos na raiz principal; NNODRS = número de nódulos nas raízes secundárias; NNODT = número de nódulos total (NNODRP + NNODRS); NPA = teor de nitrogênio total na parte aérea; APF = altura de planta no florescimento; MSPA = massa seca da parte aérea; MSR = massa seca da raiz; MSNODP = massa seca de nódulos da raiz principal; MSNODS = massa seca de nódulos das raízes secundárias; MSNODT= massa seca de nódulos total; <sup>1</sup> Média respectivamente de três plantas por repetição.

Tabela 3. Parâmetros avaliados no florescimento em experimento de inoculação de soja em pré inoculação on Farm com insumos da Vittia Fertilizantes e Biológicos S/A associado ao pacote tecnológico Basf. Ano Agrícola 2018/19. Polo Regional Centro Norte. Pindorama-SP.

Na Tabela 3, quando se analisa o número de nódulos (NNODP, NNODS e NNODT) verifica-se que os tratamentos que fizeram uso da inoculação via sementes no dia da semente com BIOMAX® 10 + Max Protection (T4), bem como, o que correspondeu a aplicação do BIOMAX® Premium Líquido Soja (T3) foram equivalentes estatisticamente entre si e mostraram respectivamente para T4: 26,33, 16,92 e 43,25 nódulos e para T3, 18,34, 13,50 e 31,83 nódulos na raiz principal, secundárias e total e portanto, destacaram-se incrementando a quantidade de nódulos, sendo estes superiores estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% aos demais tratamentos testados. Com valor médio intermediário posicionou-se o tratamento T5 com respectivamente 7,33, 9,00 e 16,33 nódulos planta<sup>-1</sup> sendo o mesmo superior aos outros tratamentos testados. Produzindo menor quantidade de NNODP encontraram-se os tratamentos T1 e T2 que detiveram respectivamente 1 e 0,75 nódulos planta<sup>-1</sup>, sendo ambos equivalentes estatisticamente entre si. Para NNODS os tratamentos T6, T1 e T2 tiveram igualdade estatística e mostraram os menores valores médios quanto a esse parâmetro, com respectivamente 4,58, 2,50 e 1,75 nódulos. Considerando o NNODT com valores médios intermediários ficou o T6 com 8 nódulos seguido do T1 com 3,5 nódulos planta<sup>-1</sup> e por sua vez o uso de fertilização química nitrogenada (T2) produziu a menor média que foi de 2,50 nódulos planta<sup>-1</sup>. Em relação a massa seca nodular, para MSNODP o melhor tratamento foi semelhante a quantidade de nódulos, ou seja, o T4 com média de 178,30 mg.planta<sup>-1</sup> e foi estatisticamente superior aos demais tratamentos testados. Para MSNNODS o T4 com média de 133, 30 mg.planta<sup>-1</sup> foi o tratamento que mais incrementou a massa seca de nódulos nas raízes secundárias, não diferindo estatisticamente dos tratamentos T3 e T5. Com resultados intermediários posicionaram-se os tratamentos: T1 e T2 que foram equivalentes entre si. E o tratamento que promoveu menor incremento quanto a MSNNODS foi o T6, apresentando apenas 37,50 mg planta<sup>-1</sup>. Para a somatória das massas secas nodulares novamente o T4 foi superior aos outros tratamentos com 311,50 mg.planta<sup>-1</sup>. Com resultados intermediários

ficaram T3, T5 e T1 que tiveram igualdade estatística e mostraram respectivamente 130,50, 132,50 e 85 mg. Estes resultados obtidos corroboram com estudos, que mencionam que uma nodulação adequada está na faixa de 15 e 30 nódulos totais e massa entre 100 a 200 mg é suficiente para garantir o fornecimento de N requerido por uma planta de soja para seu desenvolvimento normal (HUNGRIA et al., 2007; BRANDELERO et al., 2009, BARBARO et al., 2009). Por outro lado, fato importante de ser mencionado foi a presença de nódulos observada até mesmo no controle não inoculado (T1). Desta forma, ressalva-se a relevância de se proceder a reinoculação anual com insumos biológicos, por conta da competição com microorganismos presentes no solo e menos eficientes e que competem pelo sítio de ação dos nódulos (CARVALHO et al., 2005).

Para NPA, verificou-se que o T4 que fez uso do inoculante BIOMAX® 10 + Max Protection aplicados no dia da semeadura apresentou maior acúmulo de nitrogênio (39,80 g.kg<sup>-1</sup>) sendo esse tratamento equivalente estatisticamente apenas ao tratamento T5 que fez uso dos mesmos insumos só que a aplicação foi realizada nas sementes com sete dias de antecedência. Logo em seguida com resultado médio intermediário ficou o T2 que consistiu no uso da fertilização química nitrogenada que foi equivalente estatisticamente ao T6 que consistiu no tratamento que fez uso do mesmo inoculante e protetor com aplicação nas sementes com 14 dias de antecedência ao plantio. E com menor acúmulo de nitrogênio foliar esteve associado o tratamento referente ao controle não inoculado (T1), fato já esperado, sendo que esse último obteve média de 33,40 g. kg<sup>-1</sup>. Liborio (2019) objetivando avaliar o desempenho simbiótico e produtivo de cultivares de soja submetidas a coinoculação verificou que o NPA não apresentou diferença para nenhuma das fontes de variação da análise de variância. Resultados semelhantes foram encontrados por Zilli et al. (2010a) e Bulegon et al. (2016) que também não observaram diferenças para o acúmulo de N na parte aérea. Os mesmos autores relatam que essa semelhança entre tratamentos possa estar relacionada ao fato das plantas ainda estarem utilizando o N disponível no solo no período em que foi feita a avaliação.

Considerando a APF, (Tabela 3) os tratamentos T2, T3 e T4 tiveram igualdade estatística e foram superiores aos tratamentos T1, T5 e T6. A média geral do experimento para altura de planta no florescimento foi bem elevada para essa cultivar que no caso foi de 104, 71 cm, sendo os valores médios para os três tratamentos de maior estatura foi de 109 cm contra 101 cm para média de T1, T5 e T6, ou seja, um incremento 9 cm a mais em termos de APF.

Quando se analisa a MSPA, os tratamentos T4, T2 e T3 com respectivamente 34,67 e 32,50 e 29, 33 g planta<sup>-1</sup> tiveram igualdade estatística e foram superiores aos demais tratamentos. Ainda em relação a esse parâmetro valor intermediário foi observado em T5 (29,17 g). E o pior resultado foi obtido no tratamento (T1), ou seja, fato já esperado, pois se tratava do controle não inoculado que deteve 19,83 g planta<sup>-1</sup> (Tabela 3).

Ainda na Tabela 3, com relação a MSR, o tratamento T4 com 4,55 g planta<sup>-1</sup>

proporcionou acréscimo em termos de biomassa seca radicular apesar de não ter diferir dos tratamentos T2 e T3. Com valor médio intermediário ficou o T5 com 3,49 g. E com menor média de massa seca da raiz os tratamentos T1 e T6 com respectivamente 3,27 e 3,34 g planta<sup>-1</sup>.

Nas Tabelas 4 e 5 constam os resultados obtidos na análise de alguns caracteres de interesse agrônomo, bem como, dos componentes da produção de grãos.

Na análise de variância, pode-se observar efeitos altamente significativos ( $p < 0,01$ ) para todos os caracteres e componente de produção avaliados com exceção do Ac e NMSV que não apresentaram significância estatística, indicando existir diferenças entre os tratamentos testados para a maioria dos caracteres analisados (Tabelas 4 e 5). É importante ressaltar que apenas para APM por intermédio da análise estatística notou-se indícios de falta de homogeneidade de variâncias pelo teste de Levene a 5% de probabilidade (Gastwirth et al., 2009). As análises de variância foram portanto realizadas pelo método dos Mínimos Quadrados Ponderados Factível com a correção de White (1980), como descrito por Long and Ervin (2000). As comparações de médias foram realizadas pelo teste não-paramétrico de Games-Howell (1976).

Tratamentos	<sup>1</sup> APM	<sup>1</sup> AIV	<sup>2</sup> Ac
	cm	cm	Notas
T1	92,63 c	20,38 cd	2,00 a
T2	107,06 a	26,44 a	2,00 a
T3	99,38 c	18,19 d	2,25 a
T4	101,13 abc	23,13 b	2,25 a
T5	103,50 ab	21,50 bc	1,50 a
T6	98,88 bc	17,75 d	2,00 a
F	39,32**	46,988*	2,0317NS
CV (%)	4,07	13,65	22,80
Média	100,43	21,23	2,00

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %; \* as comparações de médias foram realizadas pelo teste não-paramétrico de Games-Howell (1976); T1 = Testemunha (sem inoculação); T2 = Adubação nitrogenada com 200 kg nitrogênio ha<sup>-1</sup> (parcelado); T3 = Inoculação Padrão<sup>1</sup> (Biomax® Premium Líquido Soja) aplicado via semente no dia da semeadura; T4 = Inoculação (Biomax® 10 + Max Protection ) aplicado via semente no dia da semeadura; T5 = Pré-inoculação (Biomax®10 + Max Protection) aplicado via semente com 7 dias antes da semeadura; T6 = Pré-inoculação (Biomax®10 + Max Protection) aplicado via semente com 14 dias antes da semeadura; APM = altura da planta na maturação; AIV = altura de inserção da primeira vagem; Ac = índice de acamamento; <sup>1</sup>Média de 3 plantas por parcela experimental; <sup>2</sup>Notas de 1 a 5

Tabela 4. Caracteres de interesse agrônomo avaliados em experimento de inoculação de soja em pré-semeadura on farm, com insumos da Vittia Fertilizantes e Biológicos S/A associado ao pacote tecnológico Basf. Ano Agrícola 2018/19. Polo Regional Centro Norte. Pindorama-SP.

Tratamentos	MMG <sup>2</sup> g planta <sup>-1</sup>	NV m <sup>2</sup>	NMSV <sup>3</sup> Unid. vagem	NG g.kg <sup>-1</sup>	PG <sup>2</sup> kg ha <sup>-1</sup>
T1	162,43 c	940,50 c	2,60a	36,60 b	2402,50 b
T2	168,93 ab	1197,00 a	2,54 a	43,40 a	2500,00 b
T3	167,08 abc	1074,50 abc	2,68 a	42,40 a	2695,50 a
T4	171,18 a	1150,00 ab	2,65 a	40,40 a b	2860,00 a
T5	169,90 ab	1017,50 bc	2,45 a	44,15 a	2690,00 a
T6	164,53 bc	1010,50 bc	2,55 a	42,55 a	2457,50 b
F	6,17**	7,53**	0,4303 <sup>NS</sup>	6,95**	23,79**
CV (%)	0,3148	2,63	19,631	0,2134	0,4719
Média	167,34	1065,00	2,5771	41,583	2600,9

<sup>2,3</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %; T1 = Testemunha (sem inoculação); T2 = Adubação nitrogenada com 200 kg nitrogênio ha<sup>-1</sup> (parcelado); T3 = Inoculação Padrão<sup>1</sup> (Biomax® Premium Líquido Soja) aplicado via semente no dia da semente; T4 = Inoculação (Biomax® 10 + Max Protection) aplicado via semente no dia da semeadura; T5 = Pré-inoculação (Biomax® 10 + Max Protection) aplicado via semente com 7 dias antes da semeadura; T6 = Pré-inoculação (Biomax® 10 + Max Protection) aplicado via semente com 14 dias antes da semeadura; MMG = massa de mil grãos; NV = número de vagens em metro quadrado, NMSV = média de número de grãos por vagem; NG = teor de nitrogênio total acumulado nos grãos e PG = produtividade de grãos. <sup>1</sup>Média de 3 plantas por repetição; <sup>2</sup> = média de 4 repetições, valores corrigidos para 13% de umidade; <sup>3</sup> = obtido pela contagem de 20 vagens por parcela experimental.

Tabela 5. Componentes do rendimento de grãos e nitrogênio total acumulado nos grãos avaliados em experimento de inoculação de soja em pré semeadura com uso on farm de insumos biológicos da Vittia Fertilizantes e Biológicos S/A associado ao pacote tecnológico Basf. Ano Agrícola 2018/19. Polo Regional Centro Norte. Pindorama-SP.

Na Tabela 4, a média geral do experimento foi de 100,43 cm, sendo que o tratamento T2 com 107,06 cm apresentou maior estatura média de plantas apesar de não diferir dos tratamentos T4 e T5. Fipke (2015) em seu estudo com inoculação antecipada a semeadura verificou altura média geral de 1,22 m, valores esses superiores ao encontrado por Rezende e Carvalho (2007), que analisaram o comportamento agrônômico de 45 cultivares de soja, afirmando que alturas de plantas adequadas a mecanização da colheita encontram-se entre 0,6 e 1,20 m.

A média de altura de inserção da primeira vagem (AIV) encontrada neste trabalho foi de 21,23 cm, (Tabela 4) e foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos testados. O T2 que fez uso da fertilização mineral nitrogenada, foi superior aos demais tratamentos mostrando média de 26,44 cm de altura de inserção do primeiro legume. E com valores médios intermediários ficaram T4 com 23,13 cm e T5 com 21,50 cm. Tais resultados encontram-se dentro do recomendado por Sediya et al. (2005), para terrenos planos, que segundo os autores apresenta-se de 10 a 11 cm acima da superfície do solo.

Para esta característica Ac, não foram verificadas diferenças estatísticas entre os

tratamentos testados, sendo obtidos valores médios de notas para variando de 1,5 no T5 a 2,25 no T3 e T4, estando também dentro da faixa de recomendação (SEDIYAMA et al., 2005). Em relação a MMG (Tabela 5) foi verificado que o tratamento T4 com 171, 18 g foi superior estatisticamente apenas ao controle não inoculado (T1) que deteve 162, 43 g e T6 com 164,53 g de massa de mil grãos. Os demais tratamentos testados T2, T3 e T5 tiveram igualdade estatística entre si e também com T4 e obtiveram valor médio de 168,64 g. Ainda na Tabela 5, considerando o NV por metro quadrado, verifica-se que os tratamentos T2 que obteve 1197 vagens por metro quadrado foi equivalente estatisticamente ao T4 com 1150 vagens e também ao T3 com 1074,50 vagens. A inoculação no dia da semeadura no caso dos tratamentos T3 e T4 proporcionou maior número de vagens podendo esse fato estar relacionado ao aporte de N fornecido via simbiose, onde o mesmo é exigido em grandes quantidades para a manutenção e formação das vagens (RYLE et al., 1979). Para NMSV nota-se que não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos testados, sendo a média geral do experimento de 2,58 grãos por vagem.

Em relação ao teor de nitrogênio acumulado nos grãos (NG) nota-se no presente trabalho que o controle não inoculado (T1) correspondeu ao tratamento de menor valor médio (36,60 g.kg<sup>-1</sup>) quando comparado aos demais tratamentos testados que por sua vez foram equivalentes estatisticamente entre si. A média geral desse parâmetro no experimento foi de 41,58 g.kg<sup>-1</sup>. O N- fertilizante é facilmente absorvido pela planta, pois já se encontra prontamente disponível. Já, no caso do N-biológico, o gasto energético da planta é mais elevado, pois requer um despendimento maior de energia inicial para a formação dos nódulos (HUNGRIA et al., 2007). Assim, torna-se importante a identificação de genótipos de soja com uma simbiose altamente eficiente, visando a obtenção de um desempenho igual, ou superior, ao de uma planta suprida com fertilizantes nitrogenados sintéticos (LIBORIO, 2019).

Quanto a produtividade de grãos (PG), (Tabela 5) observou-se média geral dos tratamentos de 2600,92 kg.ha<sup>-1</sup> demonstrando baixo desempenho da cultura da soja, no Ano Agrícola 2018/19; sendo que a média de produtividade nacional e para o Estado de São Paulo na safra 2017/18 foi de respectivamente 3362 e 3440 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2019). Esse resultado obtido esteve possivelmente relacionado a baixa precipitação ocorrida no mês de janeiro de 2019, veranico, que provavelmente interferiu negativamente na produtividade de grãos (CIIAGRO, 2019). O tratamento T4 que fez uso do inoculante Biomax ® 10 + Max Protection aplicados no momento da semeadura foi responsável pela maior produtividade com 2860 kg ha<sup>-1</sup>. Vale ressaltar que os tratamentos T3 e T5 obtiveram medias estatisticamente semelhantes ao T4 sendo de respectivamente 2695 e 2690 kg ha<sup>-1</sup>. E com os menores valores médios quanto a produtividade de grãos posicionaram-se os tratamentos T1, T2 e T6 com respectivamente 2402,50, 2500 e 2457,50 kg ha<sup>-1</sup>. Em termos de incremento, nota-se que T4 promoveu incremento da ordem de 457,50 kg ha<sup>-1</sup> ou 7, 63 sacas ha<sup>-1</sup> quando comparado a testemunha não inoculada, bem como, também o



tratamento T5 incrementou em média 287,50 kg ha<sup>-1</sup> ou seja, 4,79 sacas quando comparado ao tratamento controle não inoculado. Em uma revisão elaborada na Austrália por Deaker et al. (2004) indicou uma crescente demanda por sementes pré-inoculadas. Para isso, o revestimento sobre as sementes com adesivos poliméricos pode propiciar um aumento na sobrevivência do *Bradyrhizobium*.

Apré-inoculação (inoculação antecipada) tem sido estudada apresentando resultados promissores, com a viabilização do processo com poucos dias anteriores a semeadura sem afetar a produtividade da soja (ZILLI et al., 2010b). A utilização de osmoprotetores em associação ao inoculante, após o tratamento fitossanitário, propicia a formação de uma película impedindo o contato direto dos produtos químicos com as bactérias. Para isto, são utilizados polímeros, os quais não afetam a qualidade fisiológica das sementes e o processo de nodulação (PEREIRA et al., 2010). O osmoprotetor tem a vantagem de atuar também no fornecimento de substrato (solução açucarada) para sobrevivência do inóculo durante o período de tempo que antecede a simbiose. Esta, é facilitada pela disponibilização de substâncias que atuam na expressão genica em prol da formação do nódulo (SUGAWARA et al., 2006). Essa prática pode ser vantajosa e, portanto pode permitir que a inoculação tradicional seja realizada com certa antecedência a semeadura, concomitantemente com o tratamento químico (FIPKE, 2015).

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho quando se utiliza o pacote tecnológico da Basf para as condições de Pindorama, permitem a recomendação do tratamento T4 que faz uso do inoculante comercial Biomax® 10 associado ao protetor Max Protection aplicados via semente no dia da semeadura e como segunda opção ao sojicultor caso não consiga realizar o tratamento de sementes no dia que não ultrapasse sete dias de antecedência.

## REFERÊNCIAS

BÁRBARO, I.M.; MACHADO, P.C.; BARBARO JUNIOR, L.S.; TICELLI, M.; MIGUEL, F.B.; SILVA, J.A.A. Produtividade da soja em resposta á inoculação padrão e co-inoculação. *Colloquium Agrariae*, v. 5, n.1, Jan-Jun. 2009 b, p. 01-07. DOI: 10.5747/ca.2009.v05.n1.a0040.

BASF (2019). Proteção e cultivo de sementes. Disponível em: <https://agriculture.basf.com/br/pt/Proteção-de-Cultivos/Standak-Top.html>. Acesso em 03 de julho de 2019.

BATAGLIA, O.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R; FURLANI, A.M.C.; GALLO, J.R. Métodos de análise química de plantas. IAC. **Instituto Agrônomo de Campinas**. (1978).

BERNARD, R. L.; CHAMBERLAIN, D. W.; LAWRENCE, R. D. (Eds.). **Result of the cooperative uniform soybeans tests**. Washington: USDA, 1965. 134 p.

BRANDELERO, E. M.; PEIXOTO, C. P.; RALISCH, R. Nodulação de cultivares de soja e seus efeitos no rendimento de grãos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.30, n.3, p.581-588, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

BULEGON, L.G.; RAMPIM, L. KLEIN, J.; KESTRING, D.; GUIMARAES, V.F.; BATTISTUS, A.G.; INAGAKI, A.M. Componentes de produção e produtividade da cultura da soja submetida a inoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*. **Terra Latinoamericana**, 34:169-176. 2016.

CARVALHO, F.G.; SELBACH, P.A.; BIZARRO, M.J. Eficiência e competitividade de variantes espontâneos isolados de estirpes de *Bradyrhizobium* spp recomendadas para a cultura da soja (*Glycine max*) **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. 29: 883-891. 2005.

CIAGRO - CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS. Balanço hídrico semanal de Pindorama-SP, no período de 01/11/2018 a 30/04/2019. São Paulo, 2019. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/>>

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento Agrícola – (2019) **Quarto levantamento de grãos. Safra 2018/19**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 10/01/2019.

DAY, P. R. Particle fractionation and particle-size analysis. In: BLAKE, C. A. et al. (Ed.). **Methods of soil analysis. Part 1. Physical and mineralogical properties, including statistics of measurement and sampling**. Madison: American Society of Agronomy, 1965. P. 545-567. (Part.1).

DEAKER, R. et al. Legume seed inoculation technology. A review. **Soil Biology & Biochemistry**, v.36, p.1275-1288, 2004.

DÖBEREINER, J.; BALDANI, V.L.D.; BALDANI, J.I. **Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não-leguminosas**. Brasília: Distrito Federal: Embrapa SPI. 1995. 60 p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Tecnologias de produção de soja. Região Central do Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Negócios e Vitrine de Tecnologias. Soja - BRS 7380RR. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/2115/soja---brs-7380rr>. Acesso em 02 de julho de 2019.

FEHR, W.R.; CAVINESS, J.A. Stages of soybean development. Ames: Iowa State University. 1977. 11p. (Special Report, 80).

FIPKE, G.M. **Co-inoculação e pré-inoculação de sementes em soja**. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-graduação em Agronomia, RS, p.67, 2015.

GAMES, P. A.; HOWELL, J. F. Pair wise multiple comparison procedures with unequal n's and/or variances. **Journal of Educational Statistics**, v. 1. p. 13-125. 1976.

GASTWIRTH, J.L. ; GEL, Y. R. AND MIAO, W. The Impact of Levene's Test of Equality of Variances on Statistical Theory and Practice. **Statistical Science** 2009, Vol. 24, No. 3, 343–360 DOI: 10.1214/09-STS301 © Institute of Mathematical Statistics, 2009.

HAWKINS, D.M. AND WEISBERG, S. Combining the box-cox power and generalised log transformations to accommodate nonpositive responses in linear and mixed-effects linear models. **South African Statistical Journal**, v. 51 n.2, , p. 317-328. 2017.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja**: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80p. (Embrapa Soja. Documentos, 283). (ISSN1516-781X; N 283).

KOOPEN, W. Climatologia. Buenos Aires: Gráfica Panamericana. 1948.

LIBORIO, P.H.S. **Desempenho simbiótico e produtivo de cultivares de soja submetidas a co-inoculação com *Azospirillum***. Dissertação mestrado em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas). Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. 103 p. 2019.

LONG, J. S.; ERVIN, L. H. "Using heteroscedasticity consistent standard errors in the linear regression model," **the American statistician**, 54, 217-224. 2000.

MALDONADO JUNIOR, W. Programa Estatístico AgroEstat. Disponível em <https://www.agroestat.com.br/>. Acesso em 20 de setembro de 2019.

MALONE, G. et al. Expressão diferencial de isoenzimas durante o processo de germinação de sementes de arroz em grandes profundidades de semeadura. **Revista Brasileira de sementes**, v. 29, n. 1, p. 61-67, 2007.

MARTINS, G. M. et al. Inseticidas químicos e microbianos no controle da lagarta-do-cartucho na fase inicial da cultura do milho. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 2, p. 170-174, 2009.

PASTORE, A. **Manejo de inoculação com *Bradyrhizobium* em soja associado ao tratamento fitossanitário das sementes**. Dissertação mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor Palotina – Programa de pós graduação em Tecnologias de Bioprodutos Agroindustriais. 42 p. 2016.

PEREIRA, C.E. et al. Compatibility among fungicide treatments on soybean seeds through film coating and inoculation with *Bradyrhizobium* strains. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.32, p.585-589, 2010.

RAIJ, VAN et al. (Ed.). **Análise química para avaliação da fertilidade do solo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001.

REZENDE, P.M.; CARVALHO, E.A. Avaliação de cultivares de soja (*Glycine max* L. Merrill) para o sul de Minas Gerais. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1616-1623, nov./dez., 2007

ROYSTON, P. Remark AS R94: A Remark on Algorithm AS 181: The W-test for Normality **Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)** v. 44, n. 4 p. 547-551. 1995.

RYLE, G.J.A.; POWELL C.E.; GORDON, A.J. The respiratory costs of nitrogen fixation in soybean, cowpea and white clover. II. Comparisons of the cost of nitrogen fixation and the utilization of combined nitrogen. *Journal of Experimental Botany*. 30:145-153. 1979.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: Editora UFV, 2005. p. 553-603.

SUGAWARA, M. et al. Rhizobitoxine modulates plant-microbes interactions by ethylene inhibition. *Biotechnology Advances*, v.24, p.382-388, 2006.

WHITE, H. "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity." *Econometrica* 48, no. 4 (1980): 817-38. Accessed February 11, 2020. doi:10.2307/1912934.

ZILLI, J.E.; GIANLUPPI, V.; CAMPO, R.J.; ROUWS, J.R.C.; HUNGRIA, M. Inoculação da soja com *Bradyrhizobium* no sulco de semeadura alternativamente a inoculação de sementes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. 34:1875-1881. 2010a.

ZILLI, J.E. et al. Eficácia da inoculação de *Bradyrhizobium* em pré-semeadura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, p.335-338, 2010b.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adubação 8, 9, 26, 27, 29, 30, 44, 59, 62, 63, 65, 84, 88, 90, 91, 114, 122, 125, 129, 130, 133, 134, 150, 160, 283

Agricultura 12, 33, 34, 35, 41, 65, 94, 99, 106, 110, 111, 118, 119, 135, 137, 138, 142, 149, 155, 159, 160, 195, 221, 231, 243, 244, 245, 251, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 277, 278, 279, 280, 281, 283, 284, 285, 287, 288, 289, 290, 291, 309, 310

Agrupamento 197, 199, 200, 201, 203

Alagamento 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24

Alcatrão 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128

Alface 79, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 155, 157, 159, 160

Arroz 5, 30, 95, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 245, 248, 250, 252, 253, 254, 265, 267, 268, 272

Assentamento 116, 241, 245, 249, 250, 251, 253, 254, 264, 274, 275, 276

Aves de postura 185, 187, 188

Avicultura 141, 185, 186, 187, 195, 196, 219, 220, 231, 233

### C

Cinza 108, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120

Clima 1, 3, 5, 7, 8, 16, 27, 31, 32, 33, 40, 41, 42, 57, 82, 119, 134, 141, 148, 177, 178, 180, 182, 183, 184, 187, 195, 197, 200, 217, 235, 236, 272

Clorofila 14, 15, 16, 134

Composto 48, 58, 73, 80, 84, 85, 113, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Crescimento 2, 4, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 36, 56, 69, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 97, 109, 117, 122, 126, 130, 132, 134, 136, 141, 142, 145, 148, 158, 220, 232, 272, 280, 286, 288, 295, 302

### D

Declividade 33, 37, 38, 43, 44, 45, 46

Desenvolvimento 1, 2, 3, 4, 7, 14, 23, 26, 27, 33, 34, 35, 37, 49, 51, 56, 66, 69, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 85, 89, 110, 114, 115, 119, 124, 129, 133, 138, 140, 141, 142, 145, 148, 150, 153, 162, 178, 204, 206, 207, 208, 212, 215, 221, 236, 238, 241, 245, 246, 247, 251, 254, 257, 260, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 276, 277, 278, 280, 282, 283, 286, 288, 289, 290

Distribuição 4, 11, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 60, 85, 181, 190, 200, 201, 202, 203, 228, 243, 254, 270

## F

Fertilizantes 7, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 56, 58, 61, 63, 64, 83, 84, 85, 88, 90, 91, 92, 128, 129, 139, 155, 243, 249, 282, 283

## H

Hortaliças 122, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 241, 247, 248, 249, 250, 252, 266, 275, 276

## I

Inoculação 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

## M

Mapeamento 36, 155, 159, 185

Mel 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 272, 274, 275

Milho 4, 14, 15, 16, 17, 20, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 95, 114, 117, 153, 157, 250, 258, 267, 272, 275

## P

Pitaya 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139

Produção 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 30, 33, 34, 36, 40, 55, 61, 63, 66, 70, 78, 80, 82, 86, 90, 94, 108, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 126, 128, 129, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 141, 144, 149, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 166, 177, 178, 182, 183, 185, 186, 187, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 207, 216, 220, 224, 229, 236, 238, 241, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 249, 250, 251, 253, 254, 255, 256, 260, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 291

Produtividade 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 49, 50, 53, 56, 60, 61, 63, 64, 65, 81, 86, 91, 92, 93, 94, 110, 115, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 134, 135, 140, 141, 142, 148, 149, 185, 186, 187, 190, 191, 192, 193, 219, 220, 270, 271, 273, 280, 281, 282, 283, 285, 294

## R

Reforma agrária 241, 242, 243, 245, 246, 247, 248, 250, 252, 253, 254, 264, 265, 266, 274, 275, 276, 291

## S

Semeadura 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 27, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 64, 65, 66, 67, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 110, 114, 123, 140, 142,



145, 147, 148, 150

Sementes 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 27, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 76, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 93, 94, 95, 96, 114, 115, 116, 118, 123, 140, 143, 145, 146, 149, 150, 153, 155, 156, 158, 241, 243, 274, 275, 280, 283

Soja 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 26, 27, 28, 29, 30, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 106, 111, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 267, 272

Solo 1, 2, 4, 7, 8, 9, 15, 16, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 44, 53, 56, 59, 61, 62, 73, 84, 85, 89, 91, 94, 95, 96, 106, 107, 109, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 122, 123, 124, 130, 131, 134, 143, 149, 180, 181, 206, 235, 249, 252, 253, 271, 279, 280, 283, 286, 287, 288, 290, 310

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

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



# A face transdisciplinar das ciências agrárias

 **Atena**  
Editora

Ano 2021



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

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



# A face transdisciplinar das ciências agrárias

Atena  
Editora

Ano 2021