



# A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais 2

Alan Mario Zuffo  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora

Ano 2019



**Alan Mario Zuffo**  
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências  
Agrárias e Ambientais  
2**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Lorena Prestes e Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 2  
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta  
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do  
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-285-2

DOI 10.22533/at.ed.852192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –  
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

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

## APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1 ..... 1

#### CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE FEIJÃO-FAVA NAS CONDIÇÕES DO SEMIÁRIDO NORDESTINO

*José Tiago Barroso Chagas*  
*Richardson Sales Rocha*  
*Alexandre Gomes de Souza*  
*Helenilson de Oliveira Francelino*  
*Tâmara Rebecca Albuquerque de Oliveira*  
*Rafael Nunes de Almeida*  
*Derivaldo Pureza da Cruz*  
*Camila Queiroz da Silva Sanfim de Sant'anna*  
*Mario Euclides Pechara da Costa Jaeggi*  
*Maxwell Rodrigues Nascimento*  
*Paulo Ricardo dos Santos*  
*Marcelo Vivas*  
*Silvério de Paiva Freitas Júnior*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926041**

### CAPÍTULO 2 ..... 9

#### CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA DA FRAMBOESA (*RUBUS IDAEUS L.*). CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA ALEGAÇÃO DE SAÚDE

*Madalena Bettencourt da Câmara João*  
*Pedro Borges Ferreira Ana Varela*  
*Coelho*  
*Rui Feliciano*  
*Andreia Bento da Silva*  
*Elsa Mecha*  
*Maria do Rosário Bronze*  
*Rosa Direito*  
*João Pedro Fidalgo Rocha*  
*Bruno Sepodes*  
*Maria Eduardo Figueira*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926042**

### CAPÍTULO 3 ..... 22

#### COMPARAÇÃO DE CULTIVARES DE ARROZ SUBMETIDOS A INFLUÊNCIA DO ÁCIDO ACÉTICO

*Luiz Augusto Salles Das Neves*  
*Raquel Stefanello*  
*Kelen Haygert Lencina*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926043**

### CAPÍTULO 4 ..... 27

#### COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE COM BASE EM SEIS ÍNDICES ZOOTÉCNICOS NAS QUATRO ESTAÇÕES DO ANO

*Miliano De Bastiani*  
*Carla Adriana Pizarro Schmidt*  
*Glória Patrica López Sepulveda*  
*José Airton Azevedo dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926044**

**CAPÍTULO 5 ..... 33**

COMPARAÇÃO ENTRE OS PRINCIPAIS MÉTODOS DE DIGESTÃO PARA A DETERMINAÇÃO DE METAIS PESADOS EM SOLOS E PLANTAS

*Júlio César Ribeiro*  
*Everaldo Zonta*  
*Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho*  
*Fabiana Soares dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926045**

**CAPÍTULO 6 ..... 48**

COMPARATIVO NA APLICAÇÃO DE ADUBO MINERAL E ORGANOMINERAL NA CULTURA DA ALFACE AMERICANA

*Maria Juliana Mossmann*  
*Emmanuel Zullo Godinho*  
*Laércio José Mossmann*  
*Bruna Amanda Mazzuco*  
*Vanessa Conejo Matter*  
*Fernando de Lima Caneppele*  
*Luís Fernando Soares Zuin*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926046**

**CAPÍTULO 7 ..... 57**

COMPORTAMENTO DE ESTACAS DE *ALLAMANDA CATHARTICA* L. TRATADAS COM ÁCIDO INDOLBUTÍRICO (AIB)

*Tadeu Augusto van Tol de Castro*  
*Rafael Gomes da Mota Gonçalves*  
*Igor Prata Terra de Rezende*  
*Lethicia de Souza Grechi da Silva*  
*Rafaela Silva Correa*  
*Carlos Alberto Bucher*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926047**

**CAPÍTULO 8 ..... 66**

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIFÚNGICA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DE *Hypts suaveolens*

*Wendel Cruvinel de Sousa*  
*Adiel Fernandes Martins Dias*  
*Josemar Gonçalves Oliveira Filho*  
*Flávia Fernanda Alves da Silva*  
*Cassia Cristina Fernandes Alves*  
*Cristiane de Melo Cazal*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926048**

**CAPÍTULO 9 ..... 71**

COMUNIDADE DE COLEOPTEROS ASSOCIADA A SOLOS HIDROMÓRFICOS

*Jéssica Camile da Silva*  
*Dinéia Tessaro*  
*Ketrin Lohrayne Kubiak*  
*Luis Felipe Wille Zarzycki*  
*Bruno Mikael Bondezan Pinto*  
*Elisandra Pcojeski*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926049**

**CAPÍTULO 10 ..... 83**

CONTAMINAÇÃO DO SOLO E PLANTAS POR METAIS PESADOS ASSOCIADOS À ADUBAÇÃO ORGÂNICA

*Júlio César Ribeiro*

*Everaldo Zonta*

*Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho*

*Adriano Portz*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260410**

**CAPÍTULO 11 ..... 98**

CORRELAÇÃO ENTRE O VESS E OS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO E A MATÉRIA ORGÂNICA EM UMA TRANSEÇÃO NA SUB-BACIA MICAELA – RS

*Thais Palumbo Silva*

*Gabriel Luís Schroeder*

*Mateus Fonseca Rodrigues*

*Cláudia Liane Rodrigues de Lima*

*Maria Cândida Moitinho Nunes*

*Mayara Torres Mendonça*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260411**

**CAPÍTULO 12 ..... 106**

DADOS LIDAR AEROTRANSPORTADO NA PREDIÇÃO DO VOLUME EM UM POVOAMENTO DE *Eucalyptus* sp

*Daniel Dantas*

*Luiz Otávio Rodrigues Pinto*

*Ana Carolina da Silva Cardoso Araújo*

*Rafael Menali Oliveira*

*Natalino Calegario*

*Marcio Leles Romarco de Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260412**

**CAPÍTULO 13 ..... 116**

DECOMPOSIÇÃO DA TORTA DE FILTRO TRATADA COM ACELERADORES BIOLÓGICOS

*Pedro Henrique De Souza Rangel*

*Mariana Magesto De Negreiros*

*Guilherme Mendes Pio De Oliveira*

*Robinson Osipe*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260413**

**CAPÍTULO 14 ..... 121**

DESEMPENHO E PRODUÇÃO DE OVOS DE GALINHAS POEDEIRAS CRIADAS EM SISTEMA DE BASE AGROECOLÓGICA

*Marize Bastos de Matos*

*Michele de Oliveira Mendonça*

*Kíssila França Lima*

*Iago da Silva de Oliveira e Souza*

*Wanderson Souza Rabello*

*Fernanda Gomes Linhares*

*Henri Cócaro*

*Karoll Andrea Alfonso Torres-Cordido*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260414**

**CAPÍTULO 15 ..... 126**

DESEMPENHO PRODUTIVO DA CULTURA DO MILHO ADUBADO COM DOSES DE CAMA DE AVIÁRIO

*Alfredo José Alves Neto*  
*Leonardo Deliberaes*  
*Álvaro Guilherme Alves*  
*Leandro Rampim*  
*Jéssica Caroline Coppo*  
*Eloísa Lorenzetti*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260415**

**CAPÍTULO 16 ..... 143**

DESENVOLVIMENTO DE BETERRABA SUBMETIDA A NÍVEIS DE ÁGUA NO SOLO

*Guilherme Mendes Pio De Oliveira*  
*Mariana Magesto De Negreiros*  
*Pedro Henrique De Souza Rangel*  
*Stella Mendes Pio De Oliveira*  
*Hatiro Tashima*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260416**

**CAPÍTULO 17 ..... 148**

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CACAUEIRO GENÓTIPO COMUM BAHIA PRODUZIDOS NO OUTONO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

*Robson Prucoli Posse*  
*Stefany Sampaio Silveira*  
*Sophia Machado Ferreira*  
*Francielly Valani*  
*Rafael Jaske*  
*Camilla Aparecida Corrêa Miranda*  
*Inês de Moura Trindade*  
*Sabrina Gobbi Scaldaferrro*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260417**

**CAPÍTULO 18 ..... 157**

DESENVOLVIMENTO DE UM MICROPULVERIZADOR AUTOPROPELIDO PARA APLICAÇÃO EM ENTRELINHAS ESTREITAS

*Francisco Faggion*  
*Natália Patrícia Santos Nascimento Benevides*  
*Tiago Pereira Da Silva Correia*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260418**

**CAPÍTULO 19 ..... 163**

DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA DE AMENDOIM

*Gerônimo Goulart Reyes Barbosa*  
*Rosane da Silva Rodrigues*  
*Mirian Ribeiro Galvão Machado*  
*Josiane Freitas Chim*  
*Liane Slawski Soares*  
*Thauana Heberle*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260419**



**CAPÍTULO 20 ..... 173**

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE IPÊ-ROXO EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

*Jeniffer Narcisa-Oliveira*  
*Renata do Nascimento Santos*  
*Beatriz Santos Machado*  
*Juliane Gonçalves da Silva*  
*Raíra Andrade Pelvine*  
*Rudiel Machado da Silva*  
*Nathalia Pereira Ribeiro*  
*Lorene Tiburtino-Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260420**

**CAPÍTULO 21 ..... 181**

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE DIFERENTES VARIEDADES DE FEIJÃO INOCULADAS COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE**

*Juliana Yuriko Habitzreuter Fujimoto*  
*Vanessa de Oliveira Faria*  
*Caroline Maria Maffini*  
*Bruna Caroline Schons*  
*Gabriele Larissa Hoelscher*  
*Bruna Thaina Bartzen*  
*Eloisa Lorenzetti*  
*Olivia Diulen Costa Brito*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260421**

**CAPÍTULO 22 ..... 187**

**DETERMINAÇÃO DA CURVA DE UMIDADE DO GRÃO DE MILHO POR MEDIDA DE CAPACITÂNCIA**

*Jorge Gonçalves Lopes Júnior*  
*Letícia Thália da Silva Machado*  
*Daiana Raniele Barbosa Silva*  
*Edinei Canuto Paiva*  
*Wagner da Cunha Siqueira*  
*Selma Alves Abrahão*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260422**

**CAPÍTULO 23 ..... 193**

**DETERMINAÇÃO DA FOLHA MAIS ADEQUADA PARA A AVALIAÇÃO DO NITROGÊNIO NA PLANTA DE ARROZ**

*Juliana Brito da Silva Teixeira*  
*Letícia Ramon de Medeiros*  
*Luis Osmar Braga Schuch*  
*Ariano Martins de Magalhaes Júnior*  
*Ledemar Carlos Vahl*  
*Matheus Walcholz Thiel*  
*Larissa Soria Milanesi*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260423**

<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>199</b>
DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE GRÃOS DE GIRASSOL BRS G57	
<i>Dhenny Costa da Mota</i>	
<i>Bruna Cecília Gonçalves</i>	
<i>Dhemerson da Silva Gonçalves</i>	
<i>Selma Alves Abrahão</i>	
<i>Wagner da Cunha Siqueira</i>	
<i>Antonio Fabio Silva Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260424</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>205</b>
DETERMINAÇÃO DE ALGUMAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE GRÃOS DE QUINOA E AMARANTO EM FUNÇÃO DO TEOR DE ÁGUA	
<i>Natasha Ohanny da Costa Monteiro</i>	
<i>Fabiana Carmanini Ribeiro</i>	
<i>Gervásio Fernando Alves Rios</i>	
<i>João Batista Soares</i>	
<i>Samuel Martin</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260425</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>217</b>
DETERMINAÇÃO DE ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ARAÇÁ VERMELHO ( <i>Psidium cattleianum</i> L.)	
<i>Elisa dos Santos Pereira</i>	
<i>Taiane Mota Camargo</i>	
<i>Marjana Radünz</i>	
<i>Jardel Araujo Ribeiro</i>	
<i>Pâmela Inchauspe Corrêa Alves</i>	
<i>Marcia Vizzotto</i>	
<i>Eliezer Avila Gandra</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260426</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>227</b>
DIGESTIBILIDADE <i>IN VITRO</i> DE SILAGEM DE BAGAÇO DE SORGO SACARINO	
<i>Lucas Candiotto</i>	
<i>Angélica Caroline Zatta</i>	
<i>Cleiton Rafael Zanella</i>	
<i>Felipe Candiotto</i>	
<i>Jessica Maiara Nemirscki</i>	
<i>Angela Carolina Boaretto</i>	
<i>Rui Alberto Picolotto Junior</i>	
<i>Luryan Tairini Kagimura</i>	
<i>Ricardo Beffart Aiolfi</i>	
<i>Wilson Henrique Tatto</i>	
<i>Bruno Alcides Hammes Schumalz</i>	
<i>Márcia Mensor</i>	
<i>Anderson Camargo de Lima</i>	
<i>André Brugnara Soares</i>	
<i>Edison Antonio Pin</i>	
<i>Jean Carlo Possenti</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260427</b>	

<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>233</b>
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES DE MOLUSCOS LÍMNICOS DO RIO PINTADO, BACIA HIDROGRÁFICA DO IGUAÇU	
<i>Alcemar Rodrigues Martello</i>	
<i>Mateus Maurer</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260428</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>241</b>

## DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE DIFERENTES VARIEDADES DE FEIJÃO INOCULADAS COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE*

### **Juliana Yuri Habitzreuter Fujimoto**

Programa de Pós-Graduação em Agronomia  
– PPGA, Universidade Estadual do Oeste do  
Paraná - Unioeste  
Marechal Cândido Rondon – Paraná

### **Vanessa de Oliveira Faria**

Programa de Pós-Graduação em Agronomia  
– PPGA, Universidade Estadual do Oeste do  
Paraná - Unioeste  
Marechal Cândido Rondon – Paraná

### **Caroline Maria Maffini**

Engenheira Agrônoma, Biolabore  
Santa Helena – Paraná

### **Bruna Caroline Schons**

Programa de Pós-Graduação em Agronomia  
– PPGA, Universidade Estadual do Oeste do  
Paraná - Unioeste  
Marechal Cândido Rondon – Paraná

### **Gabriele Larissa Hoelscher**

Programa de Pós-Graduação em Agronomia  
– PPGA, Universidade Estadual do Oeste do  
Paraná - Unioeste  
Marechal Cândido Rondon – Paraná

### **Bruna Thaina Bartzen**

Programa de Pós-Graduação em Agronomia  
– PPGA, Universidade Estadual do Oeste do  
Paraná - Unioeste  
Marechal Cândido Rondon – Paraná

### **Eloisa Lorenzetti**

Programa de Pós-Graduação em Agronomia  
– PPGA, Universidade Estadual do Oeste do  
Paraná - Unioeste

Marechal Cândido Rondon – Paraná

### **Olivia Diulen Costa Brito**

Programa de Pós-Graduação em Agronomia  
– PPGA, Universidade Estadual do Oeste do  
Paraná - Unioeste  
Marechal Cândido Rondon – Paraná

**RESUMO:** O feijão é um grão muito consumido no país e sua produção é muito importante para a economia do Brasil. Atualmente vem se pesquisando novas formas de aumentar a produção em uma mesma área sem que isso agrida o meio ambiente. Uma das alternativas que vem sendo estudadas é a inoculação de bactérias promotoras de crescimento de plantas. O objetivo do trabalho é analisar a influência da inoculação de *A. brasilense* em diferentes variedades de feijão. Para isso a bactéria foi inoculada nas sementes de feijão preto, branco e jalo, semeadas em papel germitest e após uma semana foram realizadas as avaliações de percentagem de germinação, comprimento de raiz, diâmetro de hipocótilo, massa seca de parte aérea, de raiz e total de plântulas de feijão. As diferenças entre as variedades se dão pelas diferenças varietais de cada feijão. Não houve diferença estatística entre a inoculação e não inoculação, concluindo que no desenvolvimento inicial da plântula o efeito dos hormônios vegetais ainda não se manifesta.



**PALAVRAS-CHAVE:** Bactérias promotoras de crescimento de plantas, feijão preto, feijão branco, feijão jalo.

**ABSTRACT:** Beans are a very consumed grain in the country and their production is very important for the Brazilian economy. At present, new ways of increasing production in the same area are being researched without harming the environment. One of the alternatives that has been studied is the inoculation of plant growth promoting bacteria. The objective of this work is to analyze the influence of inoculation of *A. brasilense* on different bean varieties. For this, the bacterium was inoculated in seeds of black, white and jalo bean, seeded in germitest paper and after one week the germination percentage, root length, hypocotyl diameter, and dry mass were evaluated. The differences between varieties are due to the varietal differences of each bean. There was no statistical difference between inoculation and no inoculation, concluding that in the initial development of the seedling the effect of plant hormones is not yet evident.

**KEYWORDS:** Plant growth promoting bacteria, black bean, white bean, jalo bean.

## 1 | INTRODUÇÃO

O feijão é um alimento básico no prato dos brasileiros, possuindo grande importância social e econômica no país. Este grão é parte fundamental da dieta diária de mais de 400 milhões de pessoas no mundo, por ser um alimento altamente nutritivo, contendo proteínas, fibras, carboidratos complexos, vitaminas e micronutrientes (CIAT, 2016).

Devido a isso, sua produção é significativa no Brasil, que na safra 17/18 produziu cerca de 3.308 mil toneladas do grão, onde a região sul concentrou a maior produção do país, e destes, o estado do Paraná representa a maior parcela, com 596,6 mil toneladas totais (CONAB, 2018).

A produção deve ser máxima ocupando menores áreas, com baixo custo e pouco impacto ambiental. De acordo com Carneiro & Parré (2005), pelo fato do Brasil ser um grande produtor mundial desta cultura, a demanda de mão de obra menos qualificada aumenta, gerando emprego e renda nas pequenas propriedades onde se encontra.

A planta do feijoeiro, por ser uma leguminosa, geralmente não é associada com adubações nitrogenadas, sendo utilizada a inoculação com microrganismos fixadores de nitrogênio. No entanto, há um crescimento atual na utilização de bactérias promotoras do crescimento em plantas.

A utilização destes organismos pode contribuir com o fornecimento, de todo ou parte, deste nutriente às plantas, reduzindo custos de produção e proporcionando sustentabilidade a produção agrícola. (GITTI, 2012).

Um exemplo desses organismos é a bactéria *Azospirillum brasilense*, que é promotora de crescimento de plantas, pois realiza a conversão do N<sub>2</sub> da atmosfera em amônia, e excreta uma parte no nitrogênio fixado diretamente para a planta na qual

está associada, fato que melhora o desenvolvimento da planta sem causar impactos e estresses ambientais (BERGAMASCHI; ROESCH, 2007)

Além disso, segundo Hungria (2011), na literatura existem vários trabalhos confirmando que *Azospirillum sp.* produz hormônios vegetais que estimulam o crescimento das raízes de diversas espécies de plantas. Além de relatos de maior tolerância à agentes fitopatogênicos, devido melhor nutrição das plantas.

Um destes trabalhos é de Tien et al. (1979), onde demonstra-se que é a antiga a identificação de substâncias que promovem o crescimento vegetal sendo produzida por *A. brasilense*, como ácido indol-acético, citocinina e giberelina.

Gitti et al. (2012), concluíram que a inoculação de sementes de feijão com *A. brasilense* gerou aumento na produção e conseqüentemente no lucro do produtor. A inoculação proporcionou aumento de aproximadamente 1,2 sacas de feijão por hectare no lucro final. Este fato corrobora com a premissa de produzir mais agredindo menos o meio ambiente.

Para isto é necessário garantir um bom desenvolvimento inicial da cultura. Portanto, o objetivo do presente trabalho é analisar a influência da inoculação de *A. brasilense* em diferentes variedades de feijão.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob delineamento de blocos casualizados, consistindo em esquema fatorial 3 x 2, sendo o primeiro fator variedades de feijão e o segundo fator com e sem a inoculação das sementes com *A. brasilense*. Para cada tratamento foi realizado 4 repetições, totalizando 24 parcelas experimentais.

Para a realização deste estudo foram utilizados feijão branco, feijão preto e feijão jalo. A inoculação foi realizada em câmara de fluxo vertical contínuo, utilizando a dosagem de 1 mL para 250 sementes, em saco plástico seguida por agitação para melhor distribuição.

Em seguida foi realizada a semeadura em papel germitest umedecido em água na quantidade equivalente à 2,5 vezes a sua massa, 50 sementes foram distribuídas no papel úmido e acondicionadas em câmara de germinação tipo BOD a 30 °C com fotoperíodo de 12 horas.

Após uma semana da data de semeadura, fez-se a contagem de sementes germinadas, então dez plântulas de cada tratamento foram escolhidas ao acaso e foi realizada a avaliação do diâmetro do hipocótilo por meio da utilização de paquímetro e comprimento de raiz com uso de régua graduada.

As raízes e a parte aérea foram destacadas e levadas à estufa de circulação fechada de ar para secagem à 65 °C até a estabilização da massa, afim de obter os valores de massa seca de raiz, massa seca da parte aérea e massa seca total.

Após a coleta e tabulação dos dados, estes foram submetidos ao teste de

normalidade de Kolmogorov-Smirnov, a análise estatística foi realizada com o auxílio do software Sisvar (Ferreira, 2014).

### 3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variedade de feijão branco apresentou percentual de germinação superior às demais (Tabela 1.). Essa diferença pode estar associada à diferença de características varietais. O valor pode ser considerado baixo, mas é justificado pelas sementes terem sido adquiridas em supermercado, onde são comercializadas como grãos para consumo. A utilização de *A. brasilense* não afetou a percentagem de germinação, não diferindo estatisticamente da não inoculação.

O comprimento de raiz não apresentou diferenças estatísticas, tanto entre as variedades quanto entre os tratamentos inoculado e não inoculado (Tabela 1.). Burdman et al (1997) afirma que a presença de bactérias do gênero induz a formação de pelos radiculares no feijão por meio da produção de hormônios vegetais, o que não resultaria em maior comprimento de raiz.

O diâmetro de hipocótilo do feijão preto foi inferior ao feijão branco e jalo. Este resultado pode ser atribuído ao fato de o feijão preto ser um grão menor em relação aos outros dois o que resulta em menos reserva nutritiva para a formação da plântula. Essa diferença é varietal.

Variedade/Tratamento	G (%)	CR (cm)	DH (mm)
Feijão Branco	75,25 A	9,37 A	4,801 A
Feijão Preto	62,25 B	9,92 A	2,950 B
Feijão Jalo	56,00 C	10,50 A	4,693 A
Com <i>A. brasilense</i>	66,83 A	9,69 A	4,192 A
Sem <i>A. brasilense</i>	62,16 A	10,17 A	4,104 A

**Tabela 1.** Germinação (G), comprimento de raiz (CR) e diâmetro de hipocótilo (DH) de plântulas oriundas de diferentes variedades de feijão., inoculadas e não inoculadas com *A. brasilense*

Médias acompanhadas de letras maiúsculas iguais na vertical não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Justamente por essa diferença varietal é que se pode relatar valores inferiores de massa seca de parte aérea, raiz e total, onde o feijão preto foi inferior estatisticamente aos demais (Tabela 2.)

Não houve diferença estatística para os tratamentos de inoculação e não inoculação para os valores de massa seca. Veronezi et al. (2012), em estudo com medição apenas de massa seca de parte aérea, concluíram que a inoculação de *A. brasilense* também não proporcionou maiores valores quando comparados à não-inoculação.

Variedade/Tratamento	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)
Feijão Branco	0,325 A	0,030 A	0,356 A
Feijão Preto	0,108 C	0,013 B	0,122 C
Feijão Jalo	0,205 B	0,029 A	0,235 B
Com <i>A. brasilense</i>	0,210 A	0,024 A	0,234 A
Sem <i>A. brasilense</i>	0,216 A	0,024 A	0,241 A

**Tabela 2.** Massa seca de parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR) e massa seca total (MST) de plântulas oriundas de diferentes variedades de feijão., inoculadas e não inoculadas com *A. brasilense*

Médias acompanhadas de letras maiúsculas iguais na vertical não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Pode-se inferir com estes resultados que o efeito dos hormônios vegetais sintetizados por *A. brasilense* ainda não pode ser percebido em plântulas das variedades de feijão estudadas, não alterando o desenvolvimento inicial do feijoeiro.

## 4 | CONCLUSÕES

A inoculação de *A. brasilense* não apresentou incremento nas características percentagem de germinação, comprimento de raiz, diâmetro de hipocótilo, massa seca de parte aérea, de raiz e total de plântulas de feijão.

## REFERÊNCIAS

BERGAMASCHI, C.; ROESCH, L. F. W.; QUADROS, P. D. de.; CAMARGO, F. A. O. Ocorrência de bactérias diazotróficas associadas a cultivares de sorgo forrageiro. **Ciência Rural**, v. 37, p. 727-733, 2007.

BURDMAN, S.; KIGEL, J.; OKON, Y. Effects of *Azospirillum brasilense* on nodulation and growth of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Soil Biology & Biochemistry**, v.29, p. 923-929, 1997.

CARNEIRO, P. T.; PARRE, J. L. A importância do setor varejista na comercialização de feijão no Paraná. **Revista de Economia e Agronegócio**. v. 3, p. 277-298, 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Safra 2017/2018**. Brasília: CONAB, v. 5, n. 10, 2018. 145 p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 38, p. 109-112, 2014.

GITTI, D. C.; ARF, O.; KANEKO, F.H.; RODRIGUES, R. A. F.; BUZZETTI, S.; PORTUGAL, J. R.; CORSINI, C. D. C. Inoculação de *Azospirillum brasilense* em cultivares de feijões cultivados no inverno. **Revista Agrarian**. v. 5, p. 36-46, 2012.

HUNGRIA, M. **Inoculação de *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo**. Londrina: Embrapa soja, 38p.

International Center for Tropical Agriculture. (2016). **About bean research**. CIAT. Disponível em: <<https://ciat.cgiar.org/bean-research>>. Acesso em: 16 abr. 2016.



TIEN, T. M.; GASKINS, M. H.; HUBBELL, D. H. Plant Growth Substances Produced by *Azospirillum brasilense* and Their Effect on the Growth of Pearl Millet (*Pennisetum americanum* L.). **Applied and Environmental Microbiology**, v. 37, n. 5, p. 1016-1024, 1979.

VERONEZI, S. D. F.; COSTA, M. R.; SILVA, A. T.; MERCANTE, F. M. Co-Inoculação de Rizóbio e *Azospirillum brasilense* em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Cadernos de Agroecologia**. v. 7, p. 1-5, 2012.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Alan Mario Zuffo** - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan\_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-285-2

