

INOVAÇÕES

EM PESQUISAS

AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

VOLUME VIII

Organizadores:

Alan Mario Zuffo

Jorge González Aguilera

Bruno Rodrigues de Oliveira



Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Bruno Rodrigues de Oliveira
Organizadores

**Inovações em pesquisas
agrárias e ambientais
Volume VIII**



Pantanal Editora

2025

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Dr. Jorge González Aguilera e Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dr. Luciano Façanha Marques
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Prof. Dr. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Ugur Azizoglu
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Rede Municipal de Niterói (RJ)
UNMSM (Peru)
UFMT
SED Mato Grosso do Sul
UEMA
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
Sec. Mun. de Educação, Cultura e Tecnologia de Araripe
Universidade Kayseri, Türkiye
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Catalogação na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

158

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais – Volume VIII / Organização de Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera, Bruno Rodrigues de Oliveira. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2025. 85p. ; il.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-67-9

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756679>

1. Agronomia. 2. Ensino. 3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Oliveira, Bruno Rodrigues de (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Índice para catálogo sistemático

I. Agronomia



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

A Editora Pantanal tem a honra de apresentar o oitavo volume da coleção “Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais”, uma obra que se consolida como referência na divulgação científica das ciências agrárias, ambientais e áreas correlatas.

Este volume reúne pesquisas originais, revisões e estudos aplicados, elaborados por pesquisadores de diferentes instituições de ensino e pesquisa do Brasil, abordando temáticas atuais e inovadoras. Entre os assuntos contemplados estão: agricultura de precisão e tecnologias digitais para otimizar a produtividade e reduzir impactos ambientais; ferramentas moleculares no diagnóstico de patógenos florestais, contribuindo para a conservação e o manejo sustentável, bioestimulantes em sementes de amendoim e no trigo; nutrição de plantas e manejo de fertilizantes minerais e biológicos, com foco em sustentabilidade e eficiência; bioinsumos e biorreguladores no desenvolvimento de culturas estratégicas, como a cana-de-açúcar.

O objetivo desta obra é difundir conhecimentos científicos atualizados, capazes de subsidiar práticas agrícolas e ambientais mais eficientes, inovadoras e sustentáveis, dialogando com os desafios globais da produção de alimentos, bioenergia e conservação dos recursos naturais.

Acreditamos que este volume será uma importante fonte de consulta para estudantes, pesquisadores, profissionais e formuladores de políticas públicas, fortalecendo a integração entre ciência, tecnologia e sociedade.

Os organizadores

Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1	6
Caracterização e eficiência produtiva na produção de soja sem e com agricultura de precisão em uma propriedade no Estado de Mato Grosso do Sul	6
Capítulo 2	15
Importância da Gestão, Tecnologia e da Agricultura de Precisão na eficiência produtiva de uma propriedade rural	15
Capítulo 3	29
Ferramentas moleculares no diagnóstico de fungos patogênicos florestais: avanços, aplicações e perspectivas	29
Capítulo 4	41
Bioestimulante SEED+ e <i>Bacillus aryabhatai</i> no desenvolvimento de <i>Arachis hypogaea</i> L.	41
Capítulo 5	50
<i>Bacillus aryabhatai</i> e o bioestimulante SEED+ promovem desenvolvimento inicial de plântulas de trigo	50
Capítulo 6	62
Métodos de Aplicação de Biorreguladores no Desenvolvimento Inicial da Cana-de-Açúcar	62
Capítulo 7	71
Adubação fosfatada residual e inoculação de <i>Bacillus</i> sp. e <i>Azospirillum</i> sp. no desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar	71
Índice Remissivo	84
Sobre os organizadores	85

Bioestimulante SEED+ e *Bacillus aryabhattai* no desenvolvimento de *Arachis hypogaea* L.

Recebido em: 04/09/2025

Aceito em: 17/09/2025

 10.46420/9786585756679cap4

Eduardo Rodrigues Pereira 

Gabriel Inacio Ferreira Silva 

Jorge González Aguilera 

Fábio Steiner 

Cássio de Castro Seron 

INTRODUÇÃO

No Brasil, o amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma das principais oleaginosas cultivadas (Souza et al., 2019), especialmente pela sua importância econômica e valor nutricional. A cultura apresenta alto teor de proteínas em seus grãos (22 a 30%), tornando-se uma excelente opção de cultivo para rotação de culturas na região do Cerrado (Souza et al., 2019), motivo pelo qual vem crescendo o interesse no plantio dele (CONAB, 2023).

Nos últimos anos, intensificou-se a busca por novas tecnologias associadas com o uso de insumos biológicos e práticas agrícolas sustentáveis, que melhorem os sistemas agrícolas brasileiros e otimizem o uso dos recursos naturais (Bereta et al., 2022). Neste contexto, o uso de bioestimulantes e o tratamento de sementes (TS) com bactérias, pode ser uma excelente alternativa para melhorar o crescimento inicial das plantas. O TS é uma prática que contribui para o adequado estabelecimento inicial das plantas no campo, e garante a sanidade inicial da planta no seu estabelecimento (Wylot et al., 2019). Os tratamentos de sementes geralmente utilizam fungicidas e inseticidas para controlar pragas e doenças que afetam a maioria das culturas desde o início do seu ciclo, e que estão presentes no solo (Bittencourt et al., 2007).

No amendoim, o TS é utilizado principalmente para proteção de plantas, mas o uso de bioestimulantes é raro. Bioestimulantes são substâncias de crescimento vegetal (auxina, giberelina, citocininas, etc.) que podem atuar interferindo em diversos processos fisiológicos e/ou morfológicos (Wylot et al., 2019). Pereira et al. (2024) mostraram que o crescimento da parte aérea e das raízes de plântulas de milho foi estimulado pelo uso de bioestimulantes, especialmente Seed+® (FMC), Nobrico Star® TS (Nortox) e Stimulate® (Stoller). No TS, o uso de bioestimulantes pode influenciar o crescimento radicular, a porcentagem e a velocidade de germinação (Wylot et al., 2019; Pereira et al., 2024).

As bactérias do gênero *Bacillus* têm se destacado como promotoras de crescimento vegetal devido às suas capacidades de solubilização de fosfato, produção de fitohormônios, fixação de nitrogênio e biocontrole de patógenos (Fernandes et al., 2014; Oliveira et al., 2016; Kielek et al., 2023). Elas têm sido

amplamente empregadas como promotoras de crescimento em diversas culturas agrícolas, incluindo trigo (Vázquez et al., 2018; Bertoncelli et al., 2023), milho (de Paula Barbosa et al., 2018; dos Santos et al., 2025), soja (Korber et al., 2021; dos Santos Schmöller e Lazaretti, 2021), entre outras.

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da aplicação de diferentes doses do bioestimulante SEED+ e do *Bacillus aryabhattai* no tratamento de sementes e seu efeito no desenvolvimento de amendoim em solo arenoso no Cerrado Sul-Mato-Grossense. em condições de casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Estação Experimental Agronômica da Universidade do Estado de Mato Grosso do Sul - UEMS, em Cassilândia (MS). Foi utilizados vasos plásticos com capacidade de 8 dm³. Como substrato foi empregado 7,5 dm³ de solo arenoso classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico – Nqo (Dos Santos et al., 2013). Após verificar a necessidade de correção do solo, este foi adubado com 20 mg dm⁻³ de N (ureia), 250 mg dm⁻³ de P (superfosfato simples), 100 mg dm⁻³ de K (cloreto de potássio), 15 mg dm⁻³ de S (gesso agrícola) e 1 mg dm⁻³ Mo (molibdato de amônio).



Figura 1. Etapa inicial do desenvolvimento do experimento. Padronização da quantidade de semente empregada (a), separação de quantidades iguais de sementes a serem tratadas (b) e semeadura do experimento (c). Cassilândia, MS, 2024.

Os vasos foram dispostos em delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 4×2 , com três repetições. Um primeiro fator foi empregado com o bioestimulante SEED+ (0, 3, 6 e 9 mL kg⁻¹ de sementes) aplicadas no tratamento de sementes (Figura 1B). Um segundo fator foi o uso da bactéria *Bacillus aryabhattai* (sem aplicação e com aplicação), empregando 2,5 mL do produto comercial diluído em 1 L e aplicado por vaso 62 mL por vaso.

O produto empregado para fornecer a bactéria foi Acta Ary® (Acta Bio, Jaboticabal, São Paulo) contendo *B. aryabhattai* isolado CMAA 1363, com uma concentração mínima de 1.0×10^9 unidades formadoras de colônia por mililitro de inoculante (UFC mL⁻¹). O produto comercial SEED+® (FMC) foi empregado, recomendado para aplicação foliar e no solo. Este bioestimulante é um fluido (suspensão homogênea) de densidade de 1,23 g mL⁻¹, e contém magnésio 1%, enxofre 2,9%, ferro 1,8% e zinco 2%. Como cultivar de amendoim foi empregada a BRS 423, de hábito de crescimento rasteiro. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso contendo duas plantas.

Inicialmente foram semeadas cinco sementes de amendoim em cada vaso, quinze dias após a emergência, as plântulas foram desbastadas deixando duas plantas por vaso. O teor de água do solo foi mantido próximo à capacidade de campo com auxílio de uma irrigação com sistema de microaspersão. O controle de pragas e doenças foi realizado segundo a necessidade de aplicação.

Nos primeiros 15 dias após a semeadura, foi avaliada a germinação (G, %), índice de velocidade de germinação (IVG, dias) e o tempo médio de germinação (TMG, dias). A partir dos 15 dias de iniciada a germinação e em intervalos de 15 dias foi avaliada a altura da planta (AP, cm), o diâmetro do caule principal (DC, mm), e o número de folíolos (NF, unidade). A altura das plantas foi mesurada com fita métrica, enquanto o diâmetro do caule principal foi medido com paquímetro digital.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Correlações de Pearson foram realizadas entre todas as variáveis e verificada a relação entre elas. As análises estatísticas foram realizadas por meio do software estatístico RBio (Bhering, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliou-se diferentes doses do Bioestimulante SEED+ e do *Bacillus aryabhattai* no crescimento inicial do *Arachis hypogaea* L. e os resultados do ANOVA são mostrados na Tabela 1. Observou-se que a interação entre os dois fatores (SEED+ e *B. aryabhattai*) não manifestou diferenças significativas ($p < 0.05$) pelo teste F. Apenas a inoculação com *B. aryabhattai* promoveu diferenças significativas para a variável NF45 (Tabela 1). Oliveira et al. (2016) ao avaliar doses de *Bacillus subtilis* também não observou efeito de doses da bactéria, resultado similar ao obtido no presente trabalho.

Os CV manifestaram valores altos, com valores máximos de 64,89% na AP30 e mínimos de 41,54% na germinação. A variabilidade obtida está muito em função da própria desuniformidade no desenvolvimento da cultura nas condições testadas.

Tabela 1. Resumo do ANOVA de 12 variáveis obtidas ao avaliar o efeito do bioestimulante SEED+ e *Bacillus aryabhattai* no desenvolvimento de amendoim em condições de casa de vegetação ao empregar como substrato um solo arenoso do Cerrado Sul-mato-grossense. Cassilândia, MS, 2024.

FV*	G (%)	IVG (dias)	TMG (dias)	AP30 (cm)	AP45 (cm)	AP60 (cm)
<i>B. aryabhattai</i> (B)	0,05726	0,34725	0,93421	0,30268	0,15349	0,11862
SEED+ (S)	0,49343	0,91672	0,39909	0,74247	0,20605	0,30926
B x S	0,94691	0,73563	0,25155	0,91547	0,86967	0,83057
CV (%)	41,54	45,98	51,70	64,89	56,76	56,98

FV	DC30 (mm)	DC45 (mm)	DC60 (mm)	NF30 (unid.)	NF45 (unid.)	NF60 (unid.)
<i>B. aryabhattai</i> (B)	0,38002	0,12906	0,36708	0,11345	0,04531	0,10681
SEED+ (S)	0,26374	0,21979	0,58460	0,38265	0,39306	0,45492
B x S	0,54913	0,67585	0,89048	0,83324	0,93999	0,89691
CV (%)	60,26	57,61	60,67	57,69	57,39	56,2

*FV: fonte de variação, CV: coeficiente de variação, G: germinação, IVG: índice de velocidade de germinação, TMG: tempo médio de germinação, AP: altura da planta aos 30, 45 e 60 dias de instalado o experimento, DC: diâmetro do caule aos 30, 45 e 60 dias de instalado o experimento, e NF: número de folíolos aos 30, 45 e 60 dias de instalado o experimento.

Tabela 2. Comparação das medias ao considerar 12 variáveis obtidas ao avaliar o efeito do *Bacillus aryabhattai* no desenvolvimento de amendoim em condições de casa de vegetação ao empregar como substrato um solo arenoso do Cerrado Sul-mato-grossense. Cassilândia, MS, 2024.

<i>B. aryabhattai</i>	G (%)	IVG (dias)	TMG (dias)	AP30 (cm)	AP45 (cm)	AP60 (cm)
Com	53,75 ^{NS}	3,47 ^{NS}	1,44 ^{NS}	8,41 ^{NS}	10,67 ^{NS}	10,81 ^{NS}
Sem	40,00	2,97	1,42	6,59	7,92	7,78

<i>B. aryabhattai</i>	DC30 (mm)	DC45 (mm)	DC60 (mm)	NF30 (unid.)	NF45 (unid.)	NF60 (unid.)
Com	2,14 ^{NS}	2,25 ^{NS}	2,32 ^{NS}	130,00 ^{NS}	158,88 a	171,25 ^{NS}
Sem	1,77	1,63	1,90	92,69	102,81 b	122,38

*FV: fonte de variação, CV: coeficiente de variação, G: germinação, IVG: índice de velocidade de germinação, TMG: tempo médio de germinação, AP: altura da planta aos 30, 45 e 60 dias de instalado o experimento, DC: diâmetro do caule aos 30, 45 e 60 dias de instalado o experimento, e NF: número de folíolos aos 30, 45 e 60 dias de instalado o experimento. ^{NS} e letras minúsculas na coluna representam ausência de diferença significativa e diferenças significativas ao 5% pelo teste Tukey, respectivamente.

Observou-se que as plantas tratadas com a bactéria apresentaram médias superiores para todas as variáveis avaliadas (Tabela 2). Entretanto, esta superioridade no uso da bactéria não evidenciou diferenças significativas na maioria das variáveis, resultado igual ao obtido por Oliveira et al. (2016). Os

incrementos em cada uma das variáveis foram de 34% para a germinação; 17% para o índice de velocidade de germinação; 1% para o tempo médio de germinação; 28%, 35% e 39% para altura da planta aos 30, 45 e 60 dias, respectivamente; 21%, 38%, 23% para o diâmetro do caule aos 30, 45 e 60 dias, respectivamente; 2% e 40% para o número de folíolos aos 30 e 60 dias, respectivamente (Tabela 2).

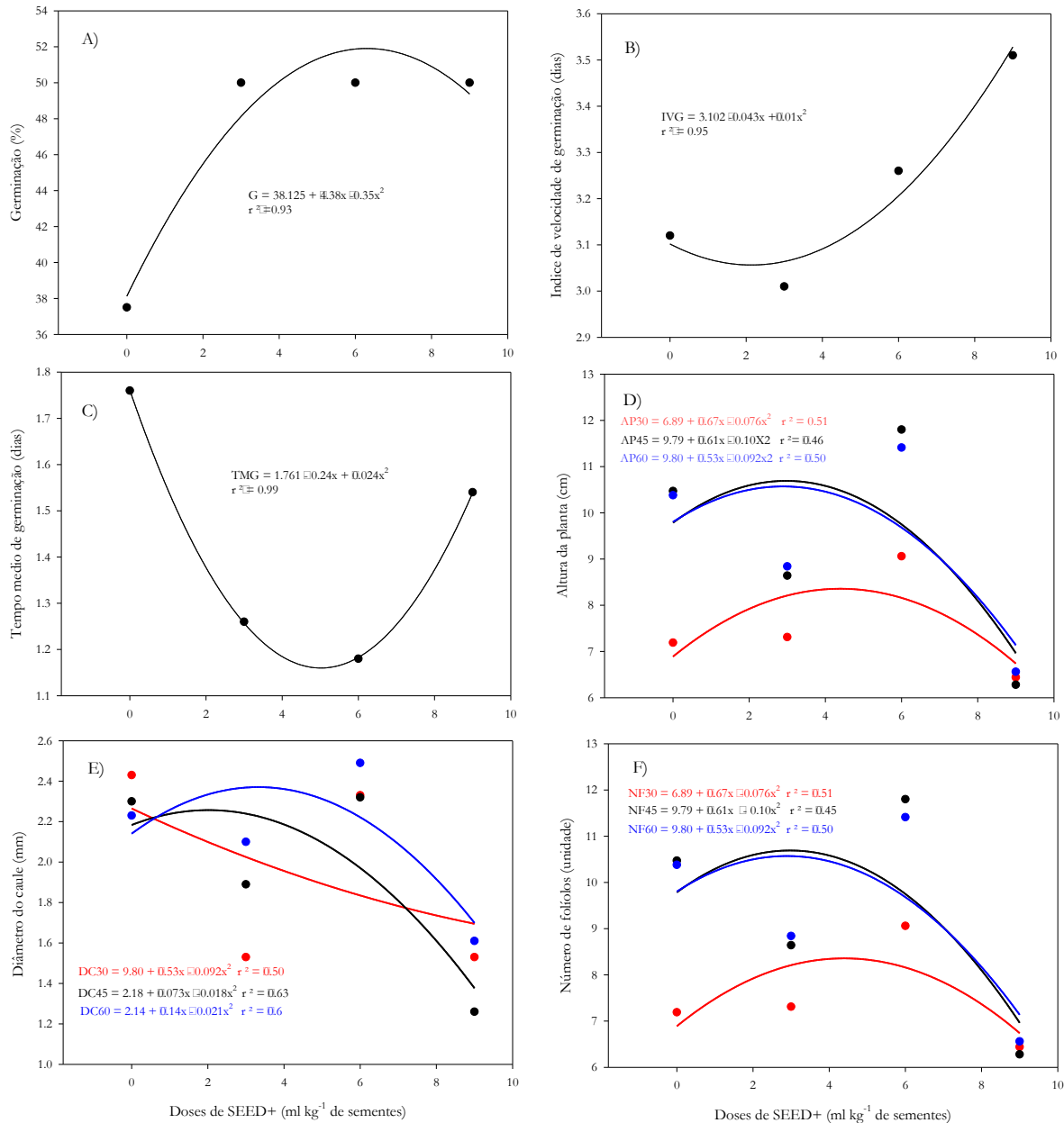


Figura 2. Desempenho de 12 variáveis obtidas ao avaliar o bioestimulante SEED+ no desenvolvimento de amendoim em condições de casa de vegetação num solo arenoso do Cerrado Sul-mato-grossense, Cassilândia, MS, 2024. G: germinação (a), IVG: índice de velocidade de germinação (b), TMG: tempo médio de germinação (c), AP: altura da planta aos 30, 45 e 60 dias de instalado o experimento (d), DC: diâmetro do caule aos 30, 45 e 60 dias de instalado o experimento (e), e NF: número de folíolos aos 30, 45 e 60 dias de instalado o experimento (f).

As bactérias do gênero *Bacillus* têm se destacado como promotoras de crescimento vegetal devido às suas capacidades de solubilização de fosfato, produção de fitohormônios, fixação de nitrogênio e atuarem como biocontrole de patógenos (Fernandes et al., 2014; Oliveira et al., 2016; Kielek et al., 2023).

Quando considerado o bioestimulante SEED+ o ANOVA mostrou que não existem diferenças significativas entre as cinco doses aplicadas na cultura do amendoim (Figura 2). O comportamento das variáveis G, IVG, TMG, AP, DC e NF evidenciou um comportamento de equações de segundo grau com R^2 que variaram de 0.99 (TMG, Figura 1C) a 0.55 (NF45, Figura 2F). Independente de não ser observada diferenças significativas entre os tratamentos observou-se que a doses de 6 mL kg⁻¹ de sementes sempre que aplicada gerou os maiores valores para IVG, AP30, AP45, AP60, DC45, DC60, NF30, NF45 e NF60 (Figura 2).

Por outro lado, a dose mais elevada (9 mL kg⁻¹) reduziu significativamente o desenvolvimento das plantas, com menor altura (Figura 2D), menor diâmetro do caule (Figura 2E), e menor emissão de folíolos (Figura 2F). Estes achados discordam do descrito por Aguilera et al. (2024), que ao empregar essa mesma dose de 9 mL kg⁻¹ teve os melhores resultados com ela. O uso de Bioestimulantes como promotor de substâncias de crescimento vegetal (auxina, giberelina, citocininas etc.) que atuam interferindo em diversos processos fisiológicos e/ou morfológicos (Wylot et al., 2019), o que pode ser observado nos resultados obtidos.

A Figura 3 mostra as correlações de Pearson obtidas entre as 12 variáveis medidas no experimento. Observa-se que na maioria das variáveis, com a exceção de IVG e TMG com apenas uma correlação positiva entre elas duas ($r = 0,54$, $p < 0,01$), as outras manifestaram correlações significativas (Figura 3). A germinação manifestou correlações significativas, entretanto, de magnitude moderada (GxIVG, $r = 0,60$, $p < 0,001$) a fracas (GxNF45, $r = 0,38$, $p < 0,05$). Já quando consideradas as variáveis AP, DC e NF para todas as combinações foram obtidas correlações altamente significativas ($p < 0,001$) e de elevada magnitude com valores acima de 0,75, evidenciando a relação direta que estas três variáveis têm do ponto de vista fisiológico (Taiz et al., 2021).

Os resultados confirmam o potencial do *B. aryabhattai* como bactéria promotora de crescimento vegetal, corroborando estudos que destacam sua capacidade de estimular os processos fisiológicos e morfológicos em diferentes culturas como milho (Deng et al., 2022; Steiner et al., 2024; Deng et al., 2024), e fumo (Xu et al., 2022), entre outras culturas. O aumento promovido em todas as variáveis avaliadas sugere maior vigor vegetativo, fundamental para o estabelecimento inicial da cultura em solos arenosos e de baixa fertilidade. Quanto ao SEED+, o desempenho positivo em doses intermediárias evidência que níveis adequados, favorecem a germinação e o crescimento da planta, mas em concentrações elevadas podem causar efeito inibitório (doses acima de 6 mL kg⁻¹, possivelmente devido ao desequilíbrio hormonal ou fito-toxidez. A ausência de interação significativa pode indicar que o efeito da bactéria e do bioestimulante ocorreu de forma independente, não havendo sinergia clara entre os dois tratamentos. Sendo isso reforçam a importância do ajuste de doses de bioestimulante e da seleção de microrganismos eficientes para otimizar o desenvolvimento inicial do amendoim.

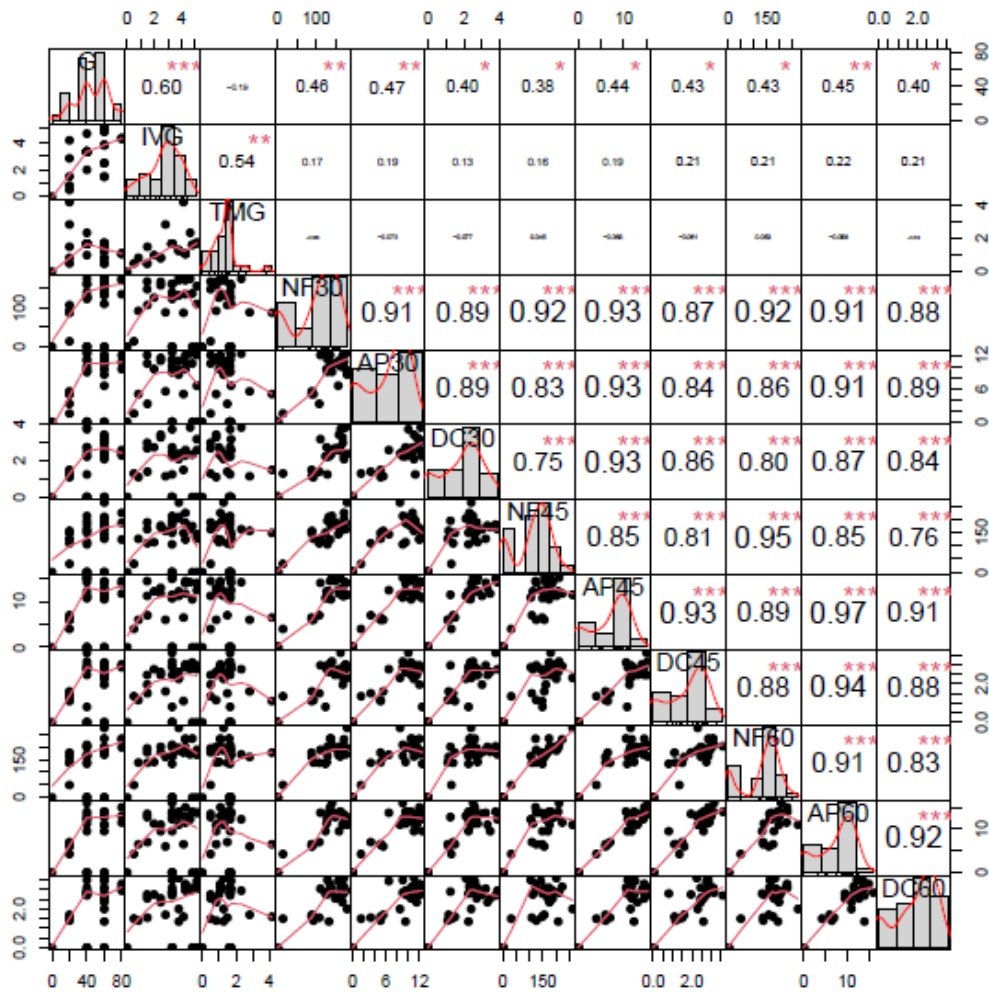


Figura 3. Correlações de Pearson estimadas a partir de 12 variáveis obtidas ao avaliar o bioestimulante SEED+ e a bactéria *Bacillus aryabhattai* no desenvolvimento de amendoim em condições de casa de vegetação num solo arenoso do Cerrado Sul-mato-grossense, Cassilândia, MS, 2024. G: germinação, IVG: índice de velocidade de germinação, TMG: tempo médio de germinação, AP: altura da planta aos 30, 45 e 60 dias de instalado o experimento, DC: diâmetro do caule aos 30, 45 e 60 dias de instalado o experimento, e NF: número de folíolos aos 30, 45 e 60 dias de instalado o experimento. *, ** e *** representam diferenças significativas ao 0.05, 0.01 e 0.001 de probabilidade pelo teste T.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou que apenas a inoculação com *Bacillus aryabhattai* contribuiu para maior vigor vegetativo do amendoim. Já o bioestimulante SEED+ apresentou maior eficiência em doses intermediárias, destacando-se a concentração de 6 mL kg⁻¹ de sementes, enquanto a dose de 9 mL kg⁻¹ reduziu o crescimento. Sendo assim, desta forma tanto o uso do microrganismo quanto o manejo adequado das doses de bioestimulante podem representar estratégias sustentáveis para incrementar a cultura do amendoim em condições de solo arenoso do cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilera, J., Do Nascimento, A. C. V., Rocha, A. S., De Oliveira, I. S., Guedes, J. V. F. L., Steiner, F., & Zuffo, A. M. (2024). Impact of applying the biostimulant Seed+ on initial growth of peanut

- cultivars. Trends in Agricultural and Environmental Sciences, 2, e240001-e240001. DOI: 10.46420/TAES.e240001
- Bereta, S. F.; Rosa, E. F. F.; Kaseker, J. F.; Nohatto, M. A.; & Luz, S. (2022). Coinoculação de produtos biológicos na cultura do amendoim. Agrarian, 15(55), e15717. DOI: 10.30612/agrarian.v15i55.15717
- Bertoncelli, P., dos Santos Cunha, V., Stecca, J. D. L., Fulaneti, F. S., Ferreira, M. M., & Martin, T. N. (2023). Tratamento químico de sementes de trigo e inoculação de *Azospirillum brasilense* no estabelecimento das plântulas. Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, 14(2), 31-44. DOI: 10.31072/rcf.v14i2.1304
- Bhering, L.L. (2017). Rbio: A Tool For Biometric And Statistical Analysis Using The R Platform. Crop Breeding and Applied Biotechnology, 17, 187-190. DOI: 10.1590/1984-70332017v17n2s29
- Bittencourt, S. R. M. D., Menten, J. O. M., Araki, C. A. D. S., Moraes, M. H. D. D., Rugai, A. D. R., Dieguez, M. J., & Vieira, R. D. (2007). Eficiência do fungicida carboxin+ thiram no tratamento de sementes de amendoim. Revista Brasileira de Sementes, 29, 214-222. DOI: 10.1590/S0101-31222007000200028
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2023). Safra Brasileira de Grãos. Boletim da Safra de Grãos: Safra 2022/23, v. 12,. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 13 out. 2024.
- De Paula Barbosa, K., do Nascimento Junior, L. F., Silva, P. C., Cavalcante, T. J., da Silva, A. A. F., & Santos, R. F. (2018). Desenvolvimento vegetativo de plantas de milho e soja em associações com bactérias fixadoras de nitrogênio e adubação nitrogenada. Acta Iguazu, 7(1), 51-59. DOI: 10.48075/actaiguazu.v7i1.16253
- Deng, C., Zeng, N., Li, C., Pang, J., Zhang, N., & Li, B. (2024). Mechanisms of ROS-mediated interactions between *Bacillus aryabhattai* LAD and maize roots to promote plant growth. BMC microbiology, 24(1), 327. DOI: 10.1186/s12866-024-03479-y
- Deng, C., Zhang, N., Liang, X., Huang, T., & Li, B. (2022). *Bacillus aryabhattai* LAD impacts rhizosphere bacterial community structure and promotes maize plant growth. Journal of the Science of Food and Agriculture, v.102, n.14, p.6650-6657. DOI: 10.1002/jsfa.12032
- Dos Santos Schmoller, E., & Lazaretti, N. S. (2021). Enraizadores no tratamento de sementes de soja. Revista Cultivando o Saber, 22-30.
- Dos Santos, H. G. et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: EMBRAPA, 2013.
- Dos Santos, W. F., Peluzio, J. M., dos Santos, M. M., Lopes, L. A., Fidélis, C. A. S., Santos, L. F. S., ... & Hoffmeister, N. S. (2025). Desempenho de características agrônômicas para milho verde com e sem inoculação de *Azospirillum brasilense*. Observatório De La Economía Latinoamericana, 23(7), e10820-e10820.

- Fernandes, R. H., Vieira, B. S., Fuga, C. A. G., & Lopes, E. A. *Pochonia chlamydosporia* e *Bacillus subtilis* no controle de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* em mudas de tomateiro. *Bioscience Journal*, v.30, n.1, p.34-38, 2014.
- Kielek, F. A., & Lazaretti, N. S. (2023). Avaliação na cultura do trigo após tratamento com bionematicida. *Revista Cultivando o Saber*, 97-107.
- Korber, L. P. P., Korber, Â. H. C., Grange, L., & Klahold, C. A. (2021). Eficiência de produtos biológicos na coinoculação de sementes de soja. *South American Sciences*, 2(2), e21109-e21109. DOI: 10.52755/sas.v2i2.109
- Oliveira, G. R. F., Silva, M. S., Marciano, T. Y. F., Proença, S. L., & Sá, M. E. Crescimento inicial do feijoeiro em função do vigor de sementes e inoculação com *Bacillus subtilis*. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, v.10, n.4, p.439-448, 2016.
- Pereira, B. T. V., Lopes, L. E., Ferreira, I. B. P. A., Boas, J. K. V., Aguilera, J. G., & Steiner, F. (2024). Crescimento inicial do milho em resposta a aplicação de enraizadores. *Trends in Agricultural and Environmental Sciences*, e240012-e240012.
- Ramesh, A., Sharma, S. K., Sharma, M. P., Yadav, N., & Joshi, O. P. (2014). Inoculation of zinc solubilizing *Bacillus aryabhattai* strains for improved growth, mobilization and biofortification of zinc in soybean and wheat cultivated in Vertisols of central India. *Applied Soil Ecology*, 73, 87-96. DOI: 10.1016/j.apsoil.2013.08.009
- Souza, F. E. C.; Sousa, G. G.; Souza, M. V. P.; Freire, M. H. C.; Luz, L. N.; & Silva, F. D. B. (2019). Produtividade de diferentes genótipos de amendoim submetidos a diferentes formas de adubação. *Nativa*, v.7, n.4, p.383-388. DOI: 10.31413/nativa.v7i4.6683
- Steiner, F., Lopes, L. E., Vilas-Boas, J. K., Ferreira, I. B. P. A., Aguilera, J. G., & Zuffo, A. M. (2024). *Bacillus aryabhattai* dose recommendation for corn seed inoculation. *Trends in Agricultural and Environmental Sciences*, v.2, p.e240003-e240003. DOI: 10.46420/TAES.e240003
- Taiz, L., Zeiger, E., Möller, I. M., & Murphy, A. (2021). *Fundamentos de fisiologia vegetal-6*. Artmed Editora.
- Vázquez, G. H., Motta, R. M. K., Silva, M. R. R. D., & Vanzela, L. S. (2018). Inoculação com *Azospirillum brasilense* e tratamento de semente em trigo irrigado no noroeste Paulista. *Nucleus* (16786602), 15(2). DOI: 10.3738/1982.2278.2862
- Wylot, E.; Ramos, R. F.; Mello, A. M.; Sobucki, L.; Dossin, M. F.; & Pavanelo, A. M. (2019). Germinação de sementes de *Phaseolus vulgaris* L. submetidas a diferentes tratamentos com bioestimulante. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, 22(1), 121-130. DOI: 10.25061/2527-2675/ReBraM/2019.v22i1.623
- Xu, H., Gao, J., Portieles, R., Du, L., Gao, X., & Borrás-Hidalgo, O. (2022). Endophytic bacterium *Bacillus aryabhattai* induces novel transcriptomic changes to stimulate plant growth. *PLoS One*, v.17, n.8, p.e0272500. DOI:10.1371/journal.pone.0272500

Índice Remissivo

A

agronegócio, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 25
amendoim, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48
Arachis hypogaea L, 41, 43
areia, 53, 54
Azospirillum, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82

B

Bacillus, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82
aryabhattai, 41, 42, 43, 44, 47, 48
bioestimulante, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48
bioinsumos, 60
biorregulador, 68, 69

C

casa de vegetação, 52, 53, 54
cerrado, 65, 68, 69

D

desenvolvimento
inicial, 63
residual, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82

E

eficiência do uso, 73, 82

F

ferramentas moleculares, 29
fungos patogênicos, 29

G

grãos, 7, 9, 10, 11

H

hospedeiros florestais, 3

I

inovação, 19
internet, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23

P

plântulas, 51, 54, 57, 58
precisão, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
produção, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

S

Saccharum, 63, 65
soja, 6, 7, 8, 9, 10, 12
solos, 72, 74, 75, 77, 81, 82

T

tecnologia, 6, 11, 15, 19

Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós-Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 272 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 153 resumos simples/expandidos, 97 organizações de e-books, 53 capítulos de e-

books. É editor chefe da Pantanal editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 23 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto II na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato

Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 180 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 67 organizações de e-books, 46 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora, e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com



  **Bruno Rodrigues de Oliveira**

Graduado em Matemática pela UEMS/Cassilândia (2008). Mestrado (2015) e Doutorado (2020) em Engenharia Elétrica pela UNESP/Ilha Solteira. Pós-doutorado pela UFMS/Chapadão do Sul na área de Inteligência Artificial aplicada na Engenharia Florestar/Agrônômica. É editor da Pantanal Editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences e Analista no Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul. Tem experiência nos temas: Matemática, Processamento de Sinais via Transformada Wavelet, Análise Hierárquica de Processos, Teoria de Aprendizagem de Máquina e Inteligência

Artificial, com ênfase em aplicações nas áreas de Engenharia Biomédica, Ciências Agrárias e Organizações Públicas. Contato: bruno@editorapantanal.com.br



Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais - Volume VIII é uma obra elementar que apresenta algumas recentes descobertas e aplicações científicas para o agronegócio sustentável. O livro compila estudos que visam aumentar a **eficiência** e a **produtividade** agrícola, explorando o potencial de tecnologias como a **agricultura de precisão** e as ferramentas digitais na otimização de culturas como a soja. Aborda também o manejo avançado de **bioinsumos** e biorreguladores para culturas estratégicas como a cana-de-açúcar, e a aplicação de métodos **moleculares** no diagnóstico de doenças florestais. Com foco em soluções inovadoras e práticas de **manejo sustentável** de nutrientes, este volume proporciona conhecimentos importantes para quem busca estudos de ponta para enfrentar os desafios ambientais e econômicos da agricultura moderna.



9786585756679



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 9608-6133 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br