

Ciência em Foco

Volume XVII

Rosalina E. Lustosa Zuffo

Alan Mario Zuffo

Bruno Rodrigues de Oliveira

Jorge González Aguilera

Aris Verdecia Peña

Organizadores



Pantanal Editora

2025

Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo
Alan Mario Zuffo
Bruno Rodrigues de Oliveira
Jorge González Aguilera
Aris Verdecia Peña
Organizadores

Ciência em foco
Volume XVII



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. Leandro Argentel-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

C569

Ciência em foco – Volume XVII / Organização de Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo, Alan Mario Zuffo, Bruno Rodrigues de Oliveira, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2025. 106p. ; il.

Outros organizadores: Jorge González Aguilera, Aris Verdecia Peña.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-66-2

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756662>

1. Inovação tecnológica. 2. Sustentabilidade. I. Zuffo, Rosalina Eufrausino Lustosa (Organizadora). II. Zuffo, Alan Mario (Organizador). III. Oliveira, Bruno Rodrigues de (Organizador). IV. Título.

CDD 608

Índice para catálogo sistemático

I. Inovação tecnológica



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 Pantanal Editora apresenta mais um volume do o e-book **Ciência em Foco**, uma obra multidisciplinar que reúne pesquisas e reflexões atuais de diversas áreas do conhecimento. Este volume consolida o compromisso com a produção e disseminação de conhecimento científico relevante, estimulando práticas inovadoras, sustentáveis e socialmente transformadoras. A seguir, destacamos os principais assuntos abordados.

Ciências Agrárias e Ambientais. Esta seção foca na sustentabilidade, nos desafios ambientais contemporâneos e nas inovações para o setor agrícola. Uma das pesquisas aborda a Química Ambiental, apresentando reflexões teóricas e metodológicas, seus fundamentos e a necessidade urgente de interdisciplinaridade para enfrentar a crise climática global, apontando caminhos de pesquisa para a pós-graduação que visam soluções tecnológicas e de inovação que promovam políticas públicas e o desenvolvimento de um modo de vida mais sustentável, com foco primordial no cuidado do solo, da água e do ar. Em complemento a essa visão, outros estudos destacam a inovação na produção agrícola através do uso de produtos biológicos no desenvolvimento de cultivares de trigo no Cerrado Sul-matogrossense, bem como a avaliação dos efeitos do estresse hídrico nessa cultura. Há, ainda, pesquisas sobre a combinação de *Bacillus aryabhattai* e adubação organomineral como estratégia para otimizar o desenvolvimento da cultura do milho, reforçando a busca por práticas mais eficientes e menos agressivas ao meio ambiente.

Educação e Ciências Humanas. Os capítulos promovem uma análise crítica sobre o impacto das tecnologias digitais, as políticas públicas educacionais e a saúde mental no ambiente escolar, fomentando debates essenciais para nossa sociedade. Um dos trabalhos é a investigação da Filosofia da Tecnologia na Educação, que examina a produção acadêmica brasileira à luz das perspectivas de Byung-Chul Han e Andrew Feenberg. O estudo compara a visão pessimista de Han, que vê a tecnologia digital como destrutiva e atrelada à psicopolítica neoliberal, com a Teoria Crítica da Tecnologia de Feenberg, que defende o potencial de transformação e controle humano mais democrático desses artefatos no contexto pedagógico. Com um tema complementar, outra pesquisa apresenta uma ação extensionista focada na Nomofobia (o medo de ficar sem o celular) e no uso excessivo de tecnologia entre adolescentes, alertando sobre os prejuízos da dependência digital, para a saúde física e mental, e para o rendimento escolar, gerando reflexões críticas sobre o uso consciente. Por fim, é realizada uma revisão sobre a Universidade Aberta do Brasil (UAB), uma política pública de Educação a Distância (EaD), detalhando os responsáveis e a legislação, e discutindo os avanços e desafios da UAB na democratização do Ensino Superior e na formação contínua de professores.

Saúde Pública e Sociedade. Esta seção traz discussões cruciais sobre temas de saúde pública e cidadania, com foco na juventude, abordando questões de extrema relevância social. Um dos capítulos aborda discussões essenciais sobre sexualidade e o problema do abuso sexual no contexto das crianças e

adolescentes, destacando a proteção legal brasileira para menores de 14 anos, um tema que exige atenção e mobilização social. Outra pesquisa apresenta um relato de extensão sobre a importância da prevenção da gravidez na adolescência e a orientação adequada sobre Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs), como o HIV, reforçando a necessidade de educação sexual abrangente e responsável nas escolas e comunidades.

A coletânea **Ciência em Foco Volume XVII** é uma obra elementar para quem busca uma visão aprofundada e atualizada dos principais desafios e inovações em pesquisa e desenvolvimento social, servindo como uma leitura relevante para estudantes, professores e pesquisadores que buscam intervir de forma crítica na realidade contemporânea e contribuir para o desenvolvimento sustentável, socialmente justo, fisicamente e psicologicamente saudável.

Os organizadores

Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1	7
Nomofobia em ambiente escolar: uma ação extensionista sobre o uso excessivo de tecnologia entre adolescentes	7
Capítulo 2	11
As perspectivas de Byung-Chul Han e Andrew Feenberg dentro da produção sobre educação no Brasil	11
Capítulo 3	29
A química nas ciências ambientais: três trilhas de pesquisa para a pós-graduação	29
Capítulo 4	43
<i>Bacillus aryabhattai</i> e biofertilizante AFERT no desenvolvimento de híbrido de milho no Cerrado-Mato-Grossense	43
Capítulo 5	56
A Universidade Aberta do Brasil: uma revisão narrativa	56
Capítulo 6	64
Produtos biológicos no desenvolvimento de cultivares de trigo no Cerrado Sul-mato-grossense	64
Capítulo 7	77
Avaliação do efeito do estresse hídrico em cultivares de trigo em solo do Cerrado-mato-grossense	77
Capítulo 8	94
Sexualidade e abuso sexual	94
Capítulo 9	99
Prevenção da gravidez na adolescência: um relato de extensão com ações educacionais na escola	99
Índice Remissivo	104
Sobre os organizadores	105

Produtos biológicos no desenvolvimento de cultivares de trigo no Cerrado Sul-mato-grossense

Recebido em: 06/09/2025

Aceito em: 20/09/2025

 10.46420/9786585756662cap6

Lamayson Gabriel Schirmann Bronstrup 

Adriano Rasia Maas 

Gabriel de Freitas Lima 

Beatriz Freitas de Souza 

Emilio Veitía Cándó 

Alan Mario Zuffo 

Fábio Steiner 

Jorge González Aguilera 

INTRODUÇÃO

A cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) desempenha um papel fundamental a nível mundial, sendo um dos alimentos básicos mais importantes para a alimentação humana (FAO, 2023). Com uma produção global significativa de 808 milhões na safra de 2022 (FAOSTAT, 2024), o trigo como cultivo estratégico é cultivado em diversas regiões do mundo, contribuindo significativamente para a segurança alimentar e econômica de muitos países. Como destaque, a produção de trigo é essencial para a estabilidade dos mercados alimentares, fornecendo não apenas grãos para consumo direto, mas também como matéria-prima para uma variedade de produtos alimentícios processados (FAO, 2023).

No contexto brasileiro, embora a produção de trigo não seja tão expressiva (10 mil toneladas na safra de 2022) quanto em outras regiões do mundo, sua importância é inegável (FAOSTAT, 2024). A União Europeia e países como a China, Índia e Rússia são os maiores produtores mundiais da cultura, ocupando o Brasil a 15 posição no ranking (CONAB, 2023). O Brasil tem buscado aumentar sua produção interna de trigo para reduzir a dependência das importações e garantir a segurança alimentar da população, com incrementos sustentados nas últimas décadas (FAOSTAT, 2024). A região do Cerrado brasileiro tem se destacado como uma área de potencial para a cultura do trigo, devido as suas condições favoráveis de clima e solo (Galindo et al., 2019; Soares et al., 2023; Casagrande et al., 2024). Além da questão econômica, a cultura do trigo também é relevante do ponto de vista nutricional. O trigo é uma importante fonte de carboidratos complexos, fibras, vitaminas e minerais essenciais, desempenhando um papel crucial na dieta humana (Pires et al., 2006; Vieira et al., 2022).

Uma das principais características da cultura do trigo é sua capacidade de adaptação a diferentes condições climáticas e de solo (Casagrande et al., 2024). O melhoramento de plantas tem permitido que a cultura seja versátil e de ampla distribuição geográfica (Borèm et al., 2021). No Brasil, o cultivo de trigo tem se expandido para novas áreas, especialmente no Cerrado, onde os avanços tecnológicos têm

impulsionado o aumento da produtividade e da qualidade dos grãos (Galindo et al., 2019; Borèm et al., 2021; Soares et al., 2023; Casagrande et al., 2024).

A produtividade da cultura do trigo é influenciada por uma série de fatores, incluindo o manejo adequado do solo, o uso de tecnologias modernas de plantio e colheita, e a seleção de variedades adaptadas as condições locais promovendo um aumento dos rendimentos da cultura (Borèm et al., 2021; Casagrande et al., 2024). O tratamento de sementes e aplicações no sulco de plantio de bactérias e fungos promotores de crescimento podem ser práticas de manejo da cultura no campo que promove um melhor desempenho agrônômico da cultura.

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 em diversas culturas agrícolas, incluindo trigo, milho, arroz, soja e outras.

No contexto da cultura do trigo, o uso de *Bacillus* como promotor de crescimento tem mostrado resultados promissores (Sansinenea, 2019; Pradebon, 2023). Estudos têm demonstrado que a inoculação de sementes de trigo com *Bacillus* pode melhorar o crescimento das plantas, aumentar a absorção de nutrientes (Sonkurt et al., 2019) e melhorar a resistência a doenças (Witkowicz et al., 2021). A aplicação dessas bactérias no solo ou foliarmente tem sido associada a incrementos significativos na produtividade do trigo, tanto em nível internacional (Baig et al., 2012; Chandra et al., 2021) quanto no Brasil (Beneduzi et al., 2008).

Pesquisas têm mostrado que a inoculação de sementes de trigo com *Bacillus* pode aumentar a produtividade da cultura em até 62% segundo relatos de Mirskaya et al. (2022). Além disso, essas bactérias promotoras de crescimento têm sido eficazes na melhoria da qualidade do trigo, aumentando o teor de proteínas e melhorando a tolerância ao estresse abiótico, como seca e salinidade (Kaewtapee et al., 2017).

No Brasil, estudos realizados em diferentes regiões do país têm demonstrado que a inoculação de sementes de trigo com *Bacillus* pode aumentar significativamente a produtividade da cultura, especialmente em condições de estresse ambiental (Fioreze et al., 2020). Além disso, essas bactérias têm mostrado potencial para reduzir a dependência de fertilizantes químicos, contribuindo para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas pelo aporte de nitrogênio que elas aportam (Beneduzi et al., 2008). Esses resultados destacam a importância do uso de *Bacillus* como uma ferramenta eficaz para aumentar a produtividade e a resiliência da cultura do trigo no Brasil.

Os fungos do gênero *Trichoderma* têm sido empregados como promotores de crescimento vegetal e como biocontroladores de patógenos, assim como, estimuladores do crescimento das plantas (Bettiol et al., 2019; Silva et al., 2022). Eles têm sido amplamente utilizados em diversas culturas agrícolas, incluindo trigo, milho, arroz, tomate e outras (Bueno et al., 2020). No contexto da cultura do trigo, o uso de *Trichoderma* como promotor de crescimento tem mostrado resultados promissores, evidenciando o aumento na velocidade e velocidade de germinação, nos comprimentos da parte aérea e das raízes, na

massa seca das plântulas e na tolerância aos estresses fisiológico, salino, osmótico e hídrico (Couto et al. 2021). Adicionalmente com isso, tem contribuído ao aumento da produtividade de vários cultivos (Hasan et al., 2012; Chagas et al., 2017a, 2017b).

Na cultura do trigo a combinação de bactérias do gênero *Bacillus* e fungos da espécie *Trichoderma* podem promover respostas positivas no desenvolvimento de diferentes cultivares do trigo que favoreçam o desempenho da cultura em solos no Cerrado-Mato-Grossense. O objetivo deste estudo será avaliar os efeitos da aplicação de produtos biológicos no desenvolvimento de duas cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) cultivadas em solo arenoso no Cerrado Sul-Mato-Grossense em condições de casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento será realizado em condições de casa de vegetação, na Estação Experimental Agronômica da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, Unidade de Cassilândia, MS (19°05'20" S; 51°48'24" W e altitude média de 510 m), no período de agosto de 2024 a julho de 2025.

O delineamento em blocos casualizados em arranjo fatorial 2 x 5 com cinco repetições. Um primeiro fator será constituído por duas cultivares de trigo (BRS 264 e Trunfo) e o segundo fator constituído por cinco tratamentos a base de bactérias [T1: Ephos (*Bacillus subtilis*, *B. megaterium* e *B. aryabhattai*), T2: *Azospirillum brasilense* e T3: *Bacillus aryabhattai*], T4: *Trichoderma harzianum* e T5: Controle sem aplicação de biológicos]. Foram empregados produtos comerciais que aportam de modo individual as bactérias e o fungo. As doses empregadas foram as recomendadas pelo fabricante do produto para tratamento de sementes, e foram aplicadas 10 dias após a emergência das plantas.

Em condições de casa de vegetação as sementes foram semeadas em vasos com capacidade de 8 L e substrato composto de solo coletado na camada superficial (0-20 cm) de um Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico (NQo) de textura arenosa (120 g kg⁻¹ de argila, 40 g kg⁻¹ de silte e 840 g kg⁻¹ de areia).

Cada unidade experimental foi constituída por um vaso onde serão semeadas 10 sementes e depois devastadas para deixar apenas 5 plantas por vaso.

A irrigação dos vasos foi realizada diariamente mantendo o solo próximo da capacidade de campo, por meio da reposição diária do consumo de água. Será empregado um sistema de irrigação automatizado que emprega micro aspersores. O controle de pragas e doenças será realizado segundo a necessidade de aplicação para não comprometer o resultado esperado da pesquisa.

Por ocasião da colheita, foram avaliadas as seguintes variáveis: altura da planta (AP, cm), número de perfilho (NP, unidade), número de espigas formadas (NE, unidade), percentagem de espigas formadas em relação ao número de perfilho por planta (%PE, %), altura da inserção da folha bandeira (AIFB, cm), altura da inserção da espiga (AIE, cm), variação entre a AIFB e AIE (VFB-E, cm), comprimento da raiz principal (CR, cm), volume da raiz (VR, cm³), massa seca da parte aérea (MSPA, g), massa seca da raiz (MSR, g), relação MSR/MSPA (R-R/PA, unidade), e densidade da raiz MSR/VR (DR, g cm⁻³).

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estratégias sustentáveis são importantes no manejo da cultura do trigo, principalmente para ambientes como o Cerrado Brasileiro onde condições de estresse limitam a produção dessa cultura. A Tabela 1 apresenta o resumo da análise de variância (ANOVA) obtido ao avaliar variáveis no experimento que investigou o efeito de produtos biológicos à base de bactérias e fungos sobre o desenvolvimento de duas cultivares de trigo em solo arenoso do Cerrado Sul-Mato-Grossense, sob condições de casa de vegetação.

Tabela 1. Resumo do ANOVA obtido ao avaliar produtos biológicos a base de bactérias e fungos sob o desenvolvimento de duas cultivares de trigo em solo do cerrado em condições de casa de vegetação.

Fontes de Variação	Biológicos (B)	Cultivares (C)	B x C	CV (%)
Altura da Planta (AP, cm)	0,27	0,000	0,0015	13,07
Número de Perfilhos (NP, unidade)	0,03	0,000	0,072	42,4
Número Espigas Formadas (NE, unid.)	0,04	0,000	0,068	43,31
Percentagem NE e NP (%PE, %)	0,42	0,440	0,038	8,02
Altura Inserção Folha Bandeira (AIFB, cm)	0,33	0,000	0,002	15,85
Altura Inserção da Espiga (AIE, cm)	0,27	0,000	0,002	15,08
Variação entre a AIFB e AIE (VFB-E, cm)	0,87	0,032	0,150	39,14
Comprimento da Raiz principal (CR, cm)	0,41	0,040	0,420	31,31
Volume da Raiz (VR, cm ³)	0,46	0,000	0,780	61,84
Massa Seca da Parte Área (MSPA, g)	0,002	0,000	0,520	53,25
Massa Seca da Raiz (MSR, g)	0,05	0,000	0,026	113,93
Relação MSR/MSPA (R-R/PA, unidade)	0,39	0,002	0,037	136,05
Densidade da Raiz MSR/VR (DR, g cm ⁻³)	0,09	0,000	0,000	70,59

De modo geral houve efeito significativo ($p < 0.05$) da interação entre os dois fatores avaliados para as variáveis AP, %PE, AIFB, AIE, MSR, R-R/PA e DR (Tabela 2). Nas variáveis NP (Figura 1A, 2A) e NE (Figura 1B, 2B) houve efeito dos dois efeitos isolados, e nas variáveis VFB-E, CR e VR houve apenas efeitos do fator cultivar (Figura 2). Observou-se que o fator cultivar influenciou significativamente a maioria das variáveis analisadas ($p < 0,05$), destacando diferenças expressivas entre as cultivares BRS 264 e Trunfo quanto ao seu comportamento fisiológico e morfológico frente às condições edafoclimáticas e aos tratamentos aplicados.

O fator biológico também apresentou efeito significativo ($p < 0,05$) sobre algumas variáveis, isso demonstra que o uso de microrganismos a base de *Bacillus* spp., *Azospirillum brasilense* e do fungo *Trichoderma harzianum* tem potencial de interferir positivamente no crescimento inicial do trigo, corroborando com resultados de estudos prévios (Fernandes et al., 2014; Sansinenea, 2019; Couto et al., 2021).

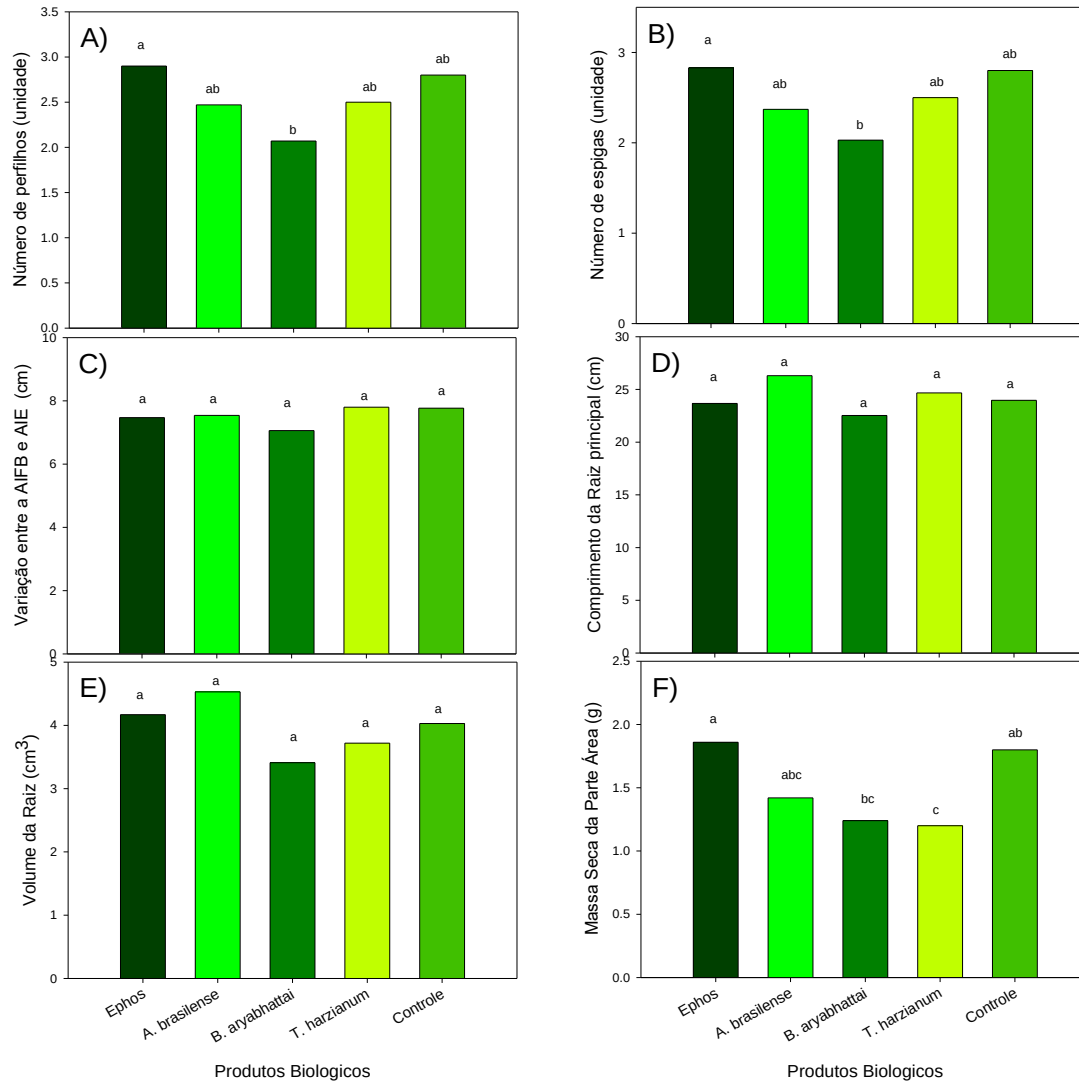


Figura 1. Comparações das médias das variáveis quando avaliado o desenvolvimento de de trigo em solo do cerrado em condições de casa de vegetação e a aplicação de produtos a base de bactérias e fungos. A) número de perfilhos (NP), B) número de espigas formadas (NE), C) variação entre a AIFB e AIE (VFB-E), D) comprimento da raiz principal (CR), E) volume da raiz (VR) e F) massa seca da parte área (MSPA). T1: Ephos (*Bacillus subtilis*, *B. megaterium* e *B. aryabhattai*), T2: *Azospirillum brasilense* e T3: *Bacillus aryabhattai*, T4: *Trichoderma harzianum* e T5: Controle sem aplicação de biológicos.

Vale destacar os elevados CV para algumas variáveis, como densidade da raiz (70,59%), relação MSR/MSPA (136,05%) e massa seca da raiz (113,93%). Esses altos valores de CV podem estar associados à variabilidade natural que existe para essa variável em ambiente de casa de vegetação e à sensibilidade das variáveis radiculares aos estímulos microbiológicos e às condições ambientais, fato também

observado por Galindo et al. (2019) ao avaliar o efeito de algas como bioestimulantes na produtividade de trigo no Cerrado.

A Figura 1 abaixo apresenta o comportamento médio das variáveis morfofisiológicas do trigo quando considerado os diferentes tratamentos biológicos. Nas variáveis NP (Figura 1A), NE (Figura 1B), e MSPA (Figura 1F) o tratamento com Ephos superou significativamente ($p < 0,05$) os demais tratamentos, entretanto, nas outras variáveis VFB-E (Figura 1C), CR (Figura 1D), e VR (Figura 1E) os diferentes tratamentos não se diferenciaram estatisticamente ($p < 0,05$).

Os resultados demonstram a atuação benéfica do tratamento Ephos como bioestimulantes na indução de perfilhamento, formação de espigas e acúmulo de matéria seca na parte área, características importantes na construção do potencial produtivo do trigo (Scheeren, 1986). A conversão de perfilhos férteis em espigas reflete um manejo biológico eficaz, o que está alinhado com os relatos de Beneduzi et al. (2008) e Fioreze et al. (2020), que associam essas bactérias à promoção de crescimento e aumento da eficiência de absorção de nutrientes. Estudos recentes feitos por Chandra et al. (2021) destacam a eficiência de produtos a base de *Bacillus* na indução de crescimento vegetativo e aumento da área foliar, semelhante ao obtido para MSPA (Figura 1F).

A Figura 2 compara as cultivares BRS 264 e Trunfo, independentemente dos tratamentos biológicos. A cultivar Trunfo apresentou nas variáveis NP (Figura 2A), NE (Figura 2B), VR (Figura 2E) e MSPA (Figura 2F) os maiores valores de médias em relação a cultivar BRS 264, com incrementos de 77%, 79%, 141%, 109%, respectivamente. Esse resultado indica que a cultivar Trunfo evidencia uma melhor eficiência fisiológica, características que podem ser vantajosas em ambientes com condições limitantes e onde a cultura investe, mas em produção de perfilho e raízes e com isso se favorece a absorção de nutrientes e se obtêm um melhor desempenho, associado com um maior acúmulo de matéria seca na parte área.

A variação entre altura da folha bandeira e espiga (VFB-E) é um indicador de como a planta naturalmente desenvolve a espiga logo após o aparecimento da folha bandeira, e entre as duas cultivares comparadas a BRS 264 evidenciou a maior diferença de altura com 8 cm (Figura 2C), o que pode estar relacionado a um maior alongamento do colmo superior. Esse padrão pode favorecer o enchimento dos grãos pela melhor interceptação de luz solar e ventilação, como sugerido por Vieira et al. (2022). Em conjunto, os dados indicam que a cultivar Trunfo apresenta maior vigor vegetativo e radicular em comparação à BRS 264, sendo mais responsiva em condições de casa de vegetação no solo do Cerrado.

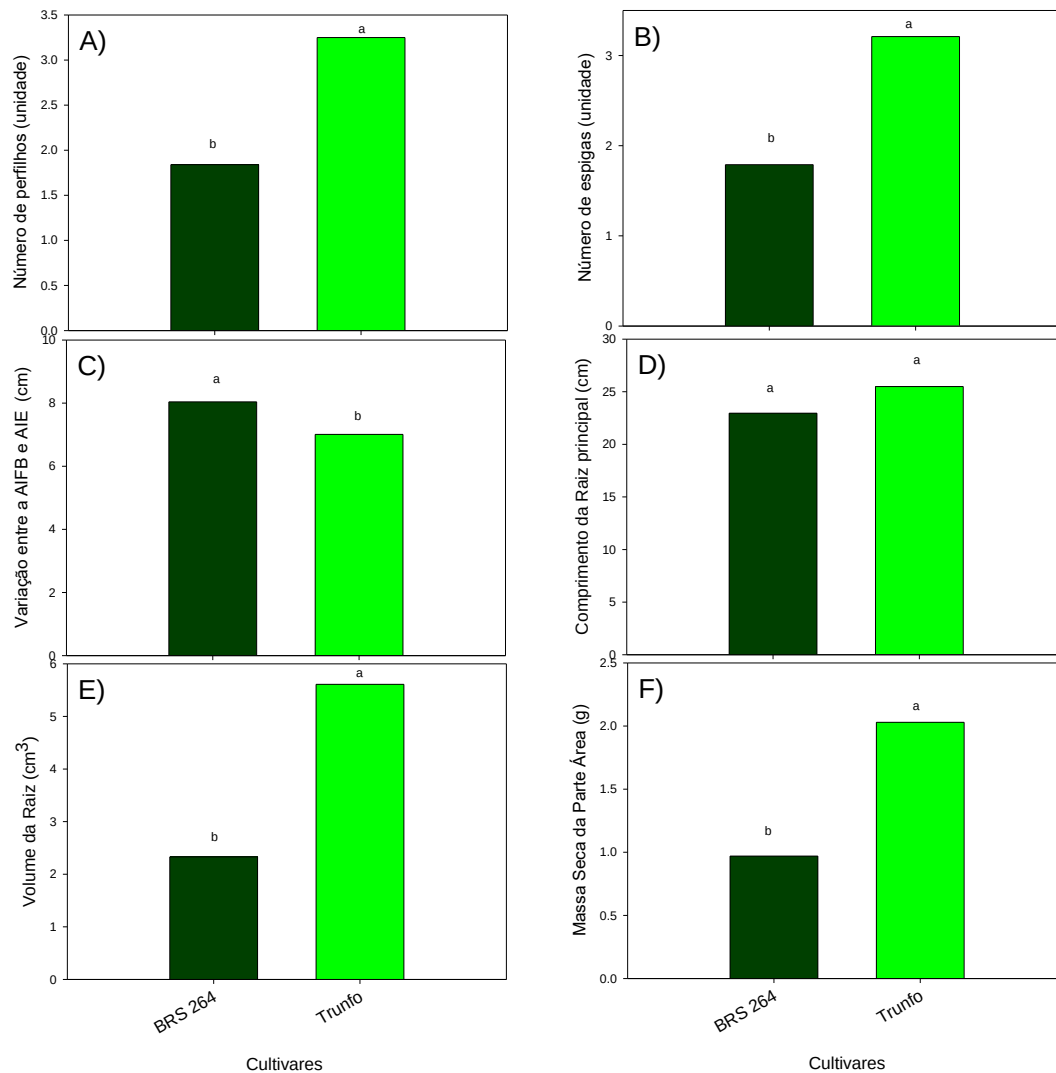


Figura 2. Comparações das médias das variáveis quando avaliado o desenvolvimento de duas cultivares de trigo (BRS 264 e Trunfo) em solo do cerrado em condições de casa de vegetação. A) número de perfilhos (NP), B) número de espigas formadas (NE), C) variação entre a AIFB e AIE (VFB-E), D) comprimento da raiz principal (CR), E) volume da raiz (VR) e F) massa seca da parte área (MSPA).

A Tabela 2 apresenta as médias das variáveis que manifestaram interação significativa entre os dois fatores (cultivares e produtos biológicos) avaliados. Para a altura da planta, a cultivar BRS 264 não evidenciou diferença entre os tratamentos, enquanto a Trunfo mostrou diferenças e o melhor tratamento foi quando aplicado o *B. aryabhatai* (54,53 cm) e o pior foi quando aplicado *A. brasilense* (47,13 cm) e *T. harzianum* (47,26 cm) (Tabela 2).

Quando comparada AP ao considerar os tratamentos aplicados se observa que na maioria deles, a maior altura foi sempre na cultivar BRS 264 incluído no controle, com a exceção da comparação dentro de *B. aryabhatai* que as cultivares não se diferenciaram (Tabela 2). A altura do Trunfo manifestou porte baixo com valores próximo aos descritos por Da Silva et al. (2022) que ao avaliar nas condições da savana roraimense obteve valores de 49,1 cm.

Tabela 2. Comparações das médias das variáveis que manifestaram interação significativa quando avaliado o desenvolvimento de duas cultivares de trigo e a aplicação de produtos a base de bactérias e fungos em solo do cerrado em condições de casa de vegetação.

Produtos Biológicos	Altura da Planta*		Porcentagem NE em relação ao NP	
	(cm)		(%)	
	BRS 264	Trunfo	BRS 264	Trunfo
Ephos	57,82 Aa	47,85 Bab	93,33 Ba	100,00 Aa
<i>A. brasilense</i>	58,51 Aa	47,13 Bb	100,00 Aa	93,89 Ba
<i>B. aryabhattai</i>	52,06 Aa	54,53 Aa	97,78 Aa	100,00 Aa
<i>T. harzianum</i>	52,73 Aa	47,26 Bb	100,00 Aa	100,00 Aa
Controle	56,42 Aa	50,65 Bab	97,78 Aa	100,00 Aa

Produtos Biológicos	Altura Inserção da Folha Bandeira		Altura Inserção da Espiga	
	(cm)		(cm)	
	BRS 264	Trunfo	BRS 264	Trunfo
Ephos	42,19 Aa	34,54 Bab	50,82 Aa	40,85 Ba
<i>A. brasilense</i>	42,61 Aa	33,48 Bb	51,51 Aa	40,13 Ba
<i>B. aryabhattai</i>	37,17 Aa	39,81 Aa	45,06 Aa	47,53 Aa
<i>T. harzianum</i>	37,98 Aa	33,89 Aab	45,73 Aa	40,26 Ba
Controle	42,36 Aa	35,63 Bab	49,42 Aa	43,65 Ba

Produtos Biológicos	Massa Seca da Raiz		Relação MSR/MSPA	
	(g)		(unidade)	
	BRS 264	Trunfo	BRS 264	Trunfo
Ephos	0,186 Ba	2,12 Aab	0,16 Ba	0,68 Aa
<i>A. brasilense</i>	0,229 Ba	1,52 Aabc	0,26 Aa	0,71 Aa
<i>B. aryabhattai</i>	0,236 Aa	0,92 Ac	0,22 Aa	0,58 Aa
<i>T. harzianum</i>	0,262 Ba	1,08 Abc	0,85 Aa	0,55 Aa
Controle	0,210 Ba	2,31 Aa	0,19 Ba	1,05 Aa

Produtos Biológicos	Densidade da Raiz MSR/VR	
	(g cm ⁻³)	
	BRS 264	Trunfo
Ephos	0,089 Ba	0,290 Aab
<i>A. brasilense</i>	0,097 Ba	0,260 Aab
<i>B. aryabhattai</i>	0,082 Ba	0,180 Ab
<i>T. harzianum</i>	0,180 Aa	0,190 Ab
Controle	0,070 Ba	0,380 Aa

* Letras minúsculas diferentes na coluna e maiúsculas na linha significam diferenças significativas pelo teste Tukey ao 5% de probabilidade.

O *B. aryabhatai* tem sido mostrado como promotor de crescimento em experimento com trigo com estresse a zinco (Ramesh et al., 2014) e com estresse salino (Farahat et al., 2020; Mehmood et al., 2021). Ramesh et al. (2014) mostram que a expressão de novos genes relacionados ao crescimento de plantas é induzida pela interação com a bactéria endofítica *B. aryabhatai* e que essas mudanças podem promover o crescimento de plantas como verificado no nosso trabalho, onde houve o estímulo na cultivar Trunfo. A baixa altura das plantas manifestada na cultivar Trunfo facilita a colheita e diminui o acamamento das plantas, fator importante no processo de melhoramento genético (Da Silva et al., 2022). Já a cultivar BRS 264 segundo a EMBRAPA (2025), em condições ideais apresenta altura média de 80 cm, entretanto, em experimento no Ceará, apresentou média de 55 cm (Montenegro et al., 2021), este último próximo da variação (52.06 – 57.82 cm) apresentada no presente trabalho (Tabela 2).

A formação de espigas depende inicialmente da formação de perfilhos que podem ou não vir a formar espigas dependendo da condição ambiental, característica que determina a produção e é considerada ao mesurar a percentagem de NE em relação ao NP (Tabela 2). Está variável de modo geral evidenciou valores acima de 93% o que evidencia que independente dos tratamentos aplicados as duas cultivares de trigo conseguiram completar o ciclo produtivo delas sem muita interferência dos tratamentos, na produção de espigas, indicando uma eficiente conversão de estruturas vegetativas em reprodutivas, independentemente da cultivar e do tratamento aplicado. Apenas quando foi aplicado Ephos e *A. brasilense* foram manifestadas variações entre as cultivares, com um estímulo de Ephos na cultivar Trunfo e um estímulo do *A. brasilense* na cultivar BRS 264, evidenciando uma interação que inverte o comportamento das cultivares quando aplicado esses dois tratamentos para esta variável (Tabela 2).

A cultivar BRS 264 não manifestou diferenças significativas entre os tratamentos aplicados quando consideradas as variáveis altura inserção da folha bandeira, altura inserção da espiga, massa seca da raiz, relação MSR/MSPA e densidade da raiz MSR/VR (Tabela 2). A cultivar Trunfo manifestou diferenças significativas nas variáveis altura inserção da folha bandeira com melhor desempenho quando aplicado *B. aryabhatai* com 39,81 cm, massa seca da raiz evidenciou os maiores valores no tratamento controle (ausência de bioinsumos) com 2,31 g de raiz e a densidade da raiz MSR/VR também mostrou o controle ($0,38 \text{ g cm}^{-3}$) como superior, entretanto, este tratamento não se diferenciou dos tratamentos com Ephos ($0,29 \text{ g cm}^{-3}$) e *A. brasilense* ($0,26 \text{ g cm}^{-3}$) (Tabela 2).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O experimento desenvolvido em solo do cerrado, sob condições controladas de casa de vegetação, demonstrou diferenças claras no desenvolvimento das cultivares de trigo BRS 264 e Trunfo. A cultivar Trunfo apresentou desempenho superior em diversas variáveis avaliadas, incluindo número de perfilhos, número de espigas formadas, comprimento e volume das raízes, bem como massa seca da parte

aérea, evidenciando sua maior adaptabilidade e potencial produtivo frente à BRS 264 nas condições testadas.

Quanto aos tratamentos com produtos biológicos à base de bactérias e fungos, a aplicação do produto Ephos, contendo *Bacillus subtilis*, *B. megaterium* e *B. aryabhattai*, destacou-se positivamente, promovendo melhorias significativas no desenvolvimento das plantas em relação aos demais tratamentos e ao controle sem aplicação. Já as aplicações com *Azospirillum brasilense*, *Bacillus aryabhattai* isolado e *Trichoderma harzianum* não apresentaram diferenças expressivas em relação ao controle, indicando que, sob as condições do experimento, seu efeito foi menos evidente.

Esses resultados reforçam a importância da escolha adequada tanto da cultivar quanto dos tratamentos biológicos para potencializar o crescimento e o desenvolvimento do trigo, especialmente em ambientes de cerrado. A combinação da cultivar Trunfo com a aplicação de Ephos pode ser recomendada como estratégia para melhorar a produtividade e a eficiência da cultura, contribuindo para práticas agrícolas mais sustentáveis e adaptadas às condições locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albrecht, J. C. et al. Cultivar Trigo BRS 264: precocidade, qualidade industrial e altos rendimentos para o cerrado do Brasil Central.1-14.
- Baig, K. S., Arshad, M., Shaharoon, B., Khalid, A., & Ahmed, I. Comparative effectiveness of *Bacillus* spp. possessing either dual or single growth-promoting traits for improving phosphorus uptake, growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Annals of microbiology*, v.62, p.1109-1119, 2012.
- Beneduzi, A., Peres, D., Da Costa, P. B., Zanettini, M. H. B., & Passaglia, L. M. P. Genetic and phenotypic diversity of plant-growth-promoting bacilli isolated from wheat fields in southern Brazil. *Research in microbiology*, v.159, n.4, p. 244-250, 2008.
- Bettiol, W., Silva, J. C., Castro, M. L. M. P., Meyer, M., Mazaro, S., & Silva, J. Uso atual e perspectivas do *Trichoderma* no Brasil. Meyer, M. C.; Mazaro, S. M.; Silva, J. C. *Trichoderma: uso na agricultura*. Brasília: Embrapa, 21-43, 2019.
- Bhering, L. L. Rbio: A Tool For Biometric And Statistical Analysis Using The R Platform. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v.17, p.187-190, 2017.
- Borém, A., Miranda, G. V., & Fritsche-Neto, R. *Melhoramento de plantas*. 8 ed. São Paulo: Oficina dos Livros. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para Análise de Sementes (RAS)*. Brasília: MAPA/Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 399 p.
- Bueno, V. H. P., Parra, J. R. P., Bettiol, W., & Van Lenteren, J. C. Biological control in Brazil. *Biological control in Latin America and the Caribbean: its rich history and bright future*, p.78-107, 2020.

- Casagrande, C. R., Mezzomo, H. C., De Sousa, D. J. P., Dos Santos, C. V., Yamanaka, C. H., Olivoto, T., ... & Nardino, M. Envirotypes applied to evaluate the adaptability and stability of wheat genotypes in the tropical region in Brazil. *Euphytica*, v.220, n.2, p.27, 2024.
- Chagas, L. F. B. et al. Eficiência de *Trichoderma asperellum* em componentes do rendimento de soja. *Comunicata Scientiae*, v.8, p.165-169, 2017a.
- Chagas, L. F. B., Martins, A. L. L., De Carvalho Filho, M. R., De Oliveira Miller, L., De Oliveira, J. C., & Junior, A. F. C. *Bacillus subtilis* e *Trichoderma* sp. no incremento da biomassa em plantas de soja, feijão-caupi, milho e arroz. *Agri-environmental sciences*, v3, n.2, p.10-18, 2017b.
- Chandra, P., Khobra, R., Sundha, P., Sharma, R. K., Jasrotia, P., Chandra, A., Singh, D. P., & Singh, G. P. Plant growth promoting *Bacillus*-based bio formulations improve wheat rhizosphere biological activity, nutrient uptake and growth of the plant. *Acta Physiologiae Plantarum*, 43, 1–12, 2021.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento (2023). Acompanhamento de safra brasileira: grãos. Terceiro levantamento, dezembro 2022. Disponível em: [22https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/45427_510a1459a11d50bd53a250780fea86a4.pdf](https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/45427_510a1459a11d50bd53a250780fea86a4.pdf).> Acesso em: 17 nov. 2023
- Couto, A. P. S., Pereira, A. E., Abati, J., Fontanela, M. L. C., Dias-Arceira, C. R., & Krohn, N. G. Seed treatment with *Trichoderma* and chemicals to improve physiological and sanitary quality of wheat cultivars. *Revista Caatinga*, v.34, p.813-823, 2021.
- Da Silva, A. J. et al. Performance of wheat (*Triticum aestivum*) cultivars in the savannah of Roraima, Brazil. *Revista Agro@mbienteOn-line*, v. 16, p. 1-11, 2022.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Crops and livestock products. 2023. Recuperado de <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Crops and livestock products. 2024. Recuperado de <https://www.fao.org/faostat/es/#compare>
- Farahat, M. G., Mahmoud, M. K., Youseif, S. H., Saleh, S. A., & Kamel, Z. Alleviation of salinity stress in wheat by ACC deaminase-producing *Bacillus aryabhattai* EWR29 with multifarious plant growth-promoting attributes. *Plant Arch*, v. 20, n. 1, p. 417-429, 2020.
- 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.
- Fioreze, S. L., Pinheiro, M. G., Pereira, Y. D., & Cruz, S. P. Inoculation of wheat plants with *Pseudomonas* spp. and *Azospirillum brasilense* under drought stress. *Journal of Experimental Agriculture International*, v.42, p.01-07, 2020.
- Galindo, F. S., Teixeira Filho, M. C. M., Buzetti, S., Alves, C. J., De Paula Garcia, C. M., & Nogueira, L. M. Extrato de algas como bioestimulante da produtividade do trigo irrigado na região do Cerrado. In *Colloquium Agrariae*. ISSN: 1809-8215 (Vol. 15, No. 1, pp. 130-140), 2019.

- Hasan, M. M. et al. Potencialidade antagônica de *Trichoderma harzianum* frente a fungos patogênicos transmitidos por sementes de trigo de inverno cv. Protiva in vitro e in vivo. Revista de Microbiologia e Biotecnologia, v.22, p.585-591, 2012.
- Kaewtapee, C., Burbach, K., Tomforde, G., Hartinger, T., Camarinha-Silva, A., Heinritz, S., ... & Rosenfelder-Kuon, P. Effect of *Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis* supplementation in diets with low-and high-protein content on ileal crude protein and amino acid digestibility and intestinal microbiota composition of growing pigs. Journal of Animal Science and Biotechnology, v.8, p.1-15, 2017.
- Kielek, F. A., & Lazaretti, N. S. Avaliação na cultura do trigo após tratamento com bionemática. Revista Cultivando o Saber, p.97-107, 2023.
- Mehmood, S.; Khan, A. A.; Shi, F.; Tahir, M.; Sultan, T.; Munis, M. F. H.; Kaushik, P.; Alyemeni, M. N.; Chaudhary, H. J. Alleviation of salt stress in wheat seedlings via multifunctional *Bacillus aryabhattai* PM34: an in-vitro study. Sustainability, v. 13, n. 14, p. 8030, 2021.
- Mirskaya, G. V., Khomyakov, Y. V., Rushina, N. A., Vertebny, V. E., Chizhevskaya, E. P., Chebotar, V. K., ... & Pishchik, V. N. Plant development of early-maturing spring wheat (*Triticum aestivum* L.) under inoculation with *Bacillus* sp. V2026. Plants, v.11, n.14, p.1817, 2022.
- Montenegro, A. A. T.; Caierão, E.; Miranda, F. R.; Nascimento, J. A. M.; Ferreira, C. Da S. Avaliação de cultivares de trigo sob diferentes densidades de semeadura na região da Serra da Ibiapaba, Ceará. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2021. 20 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 221).
- 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.
- Pires, C. V., Oliveira, M. G. D. A., Rosa, J. C., & Costa, N. M. B. Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. Food Science and Technology, v.26, p.179-187, 2006.
- Pradebon, F. B. Insumos biológicos no crescimento inicial do trigo. 2023. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal do Pampa, Itaqui, 2022.
- Ramesh, A., Sharma, S. K., Sharma, M. P., Yadav, N., & Joshi, O. P. 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, 2014.
- Sansinenea, E. *Bacillus* spp.: As plant growth-promoting bacteria. Secondary metabolites of plant growth promoting rhizomicroorganisms: Discovery and applications, p.225-237, 2019.
- Scheeren, P. L. Instruções para utilização de descritores de trigo (*Triticum* sp.) e triticle (*Triticosecale* sp.) Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1986. 32 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 9).

- Silva, L. G., Camargo, R. C., Mascarin, G. M., Nunes, P. S. D. O., Dunlap, C., & Bettiol, W. Dual functionality of *Trichoderma*: Biocontrol of *Sclerotinia sclerotiorum* and biostimulant of cotton plants. *Frontiers in Plant Science*, v.13, p.983127, 2022.
- Soares, D. C., Bonfim-Silva, E. M., Da Silva, T. J., Anicésio, É. C., Duarte, T. F., & Oliveira, J. R. Growth and production of wheat cultivars under water tensions in Cerrado soil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.27, p.279-286, 2023.
- Sonkurt, M., & Çiğ, F. The effect of plant growth-promoting bacteria on the development, yield and yield components of bread (*Triticum aestivum* L.) and durum (*Triticum durum*) wheats. *Applied Ecology & Environmental Research*, v.17, n.2, 2019.
- Vieira, E. M., Albuquerque, C. J. B., Rigueira, J. P. S., Gomes, V. M., Coelho, M. A. O., Rocha Júnior, V. R. R., Monção, F. P., Santana, I. A., Hora, F. F., & Gomes, M. L. R. (2022). Produção e valor nutricional de cultivares de trigo e tritcale em diferentes épocas de colheita no semiárido mineiro. *Semina: Ciências Agrárias*, 43(1), 381-396.
- Witkowicz, R., Skrzypek, E., Gleń-Karolczyk, K., Krupa, M., Biel, W., Chłopicka, J., & Galanty, A. Effects of application of plant growth promoters, biological control agents and microbial soil additives on photosynthetic efficiency, canopy vegetation indices and yield of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *Biological Agriculture & Horticulture*, v.37, n.4, p.234-251, 2021.

Índice Remissivo

A

Andrew Feenberg · 11, 16, 18

B

Bacillus · 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 65, 66, 68, 69, 73
aryabhatai · 43, 44, 45, 51, 52, 79, 80, 81, 91
biológicos · 64, 66, 67, 68, 69, 70, 73
biomedicina · 100
Byung-Chul Han · 11, 16

C

Cerrado · 64, 66, 67, 69, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91
Cerrado-Mato-Grossense · 43, 44, 48, 49, 51

E

Educação a Distância · 56, 58, 59, 60
estresse hídrico · 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91
extensão · 100

I

infecções sexualmente transmissíveis · 101

M

milho · 43, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52

N

Nomofobia · 7, 8, 9

P

Psicopolítica · 19

T

Trichoderma · 65, 66, 68, 73
Triticum aestivum · 64, 66, 77

U

Universidade Aberta do Brasil · 56, 57

Z

Zea mays · 43

Sobre os organizadores



 Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Pedagoga, graduada em Pedagogia (2020) na Faculdades Integradas de Cassilândia (FIC). Estudante de Especialização em Alfabetização e Letramento na Universidade Cathedral (UniCathedral). É editora Técnico-Científico da Pantanal Editora. Contato: rlustosa@hotmail.com.br



 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.



 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



 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



 Aris Verdecia Peña

Médica, graduada em Medicina (1993) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especialista em Medicina General Integral (1998) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especializada em Medicina en Situaciones de Desastre (2005) pela Escola Latinoamericana de Medicina em Habana. Diplomada em Oftalmología Clínica (2005) pela Universidad de Ciencias Médica de Habana. Mestrado em Medicina Natural e Bioenergética (2010), Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba. Especializada em Medicina Familiar (2016) pela Universidade de Minas

Gerais, Brasil. Profesora e Instructora da Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba (2018). Ministra Cursos de pós-graduação: curso Básico Modalidades de Medicina Tradicional em urgências e condições de desastres. Participou em 2020 na Oficina para Enfrentamento da Covi-19. Atualmente, possui 11 artigos publicados, e dez organizações de e-books

Ciência em Foco Volume XVII é uma obra essencial que mapeia a vanguarda do conhecimento multidisciplinar, reunindo pesquisas atuais em **Ciências Agrárias e Ambientais** (focadas em sustentabilidade e inovação agrícola), **Educação e Ciências Humanas** (abordando o impacto da tecnologia digital e políticas públicas) e **Saúde e Sociedade** (discutindo sexualidade e saúde juvenil). Este e-book é leitura essencial para quem busca uma visão crítica e aprofundada dos desafios contemporâneos e das soluções científicas que estão moldando o futuro.



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