

# PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS VOLUME IV

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
Organizadores



Pantanal Editora

2021

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
Organizador(es)

**PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**  
**VOLUME IV**



Pantanal Editora

2021

Copyright<sup>©</sup> Pantanal Editora  
Copyright do Texto<sup>©</sup> 2021 Os Autores  
Copyright da Edição<sup>©</sup> 2021 Pantanal Editora  
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo  
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera  
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora

Edição de Arte: A editora. Imagens de capa e contra-capa: Canva.com

Revisão: O(s) autor(es), organizador(es) e a editora

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Me. Ernane Rosa Martins – IFG
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Prof. Dr. Leandris Argentel-Martínez – Tec-NM (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Dra. Patrícia Maurer
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI

- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

#### Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

#### Ficha Catalográfica

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
P472	<p>Pesquisas agrárias e ambientais [livro eletrônico] : volume IV / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2021. 168p.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            ISBN 978-65-88319-58-1            DOI <a href="https://doi.org/10.46420/9786588319581">https://doi.org/10.46420/9786588319581</a></p> <p>1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente.            3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González.            CDD 630</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

O conteúdo dos e-books e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es) e não representam necessariamente a opinião da Pantanal Editora. Os e-books e/ou capítulos foram previamente submetidos à avaliação pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação. O download e o compartilhamento das obras são permitidos desde que sejam citadas devidamente, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais, exceto se houver autorização por escrito dos autores de cada capítulo ou e-book com a anuência dos editores 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](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## APRESENTAÇÃO

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume IV” é a continuação dos e-books volumes I, II e III com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: princípios agroecológicos na produção animal, uso da inoculação de *Azospirillum brasilense* associado a doses de nitrogênio na cultura do milho, efeito do quitomax<sup>®</sup> em plantas de café, efeito da água tratada magneticamente em mudas de pimentão amarelo, perfil populacional e conhecimento acerca da fome oculta e biofortificação de alimentos efeito da manipueira no desenvolvimento agrônômico da abobrinha italiana (*Curcubita pepo*) v. caserta, caracterização morfológica dos órgãos vegetativos, reprodutivos e dos grãos de pólen da cajazeira, contribuição à taxonomia de *Zygia* (leguminosae) no estado de mato grosso, definição de área de coleta de sementes de *Parkia platycephala* com variabilidade genética adequada à restauração florestal, o sistema bragantino de produção de grãos e culturas industriais na agricultura sustentável, a influência de fertilizantes de liberação lenta sobre o acúmulo de macro e micronutrientes na parte aérea e nos frutos de pimenta malagueta e os tratamentos pré-germinativos em aquênios de morango do cultivar ‘San Andreas’. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume IV, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este e-book possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**

## SUMÁRIO


<b>Apresentação</b> .....	<b>4</b>
<b>Capítulo I</b> .....	<b>7</b>
Princípios agroecológicos na produção animal.....	7
<b>Capítulo II</b> .....	<b>32</b>
Eficiência agrônômica da inoculação de <i>Azospirillum brasilense</i> associado a doses de nitrogênio na cultura do milho.....	32
<b>Capítulo III</b> .....	<b>45</b>
Efecto del Quitomax® y Ecomic® en posturas injertadas de café.....	45
<b>Capítulo IV</b> .....	<b>59</b>
Perfil populacional e conhecimento acerca da fome oculta e biofortificação de alimentos .....	59
<b>Capítulo V</b> .....	<b>68</b>
Efeito da manipueira no desenvolvimento agrônômico da abobrinha italiana ( <i>Curcubita pepo</i> ) v. Caserta - relato de experiência .....	68
<b>Capítulo VI</b> .....	<b>73</b>
Caracterização morfológica dos órgãos vegetativos, reprodutivos e dos grãos de pólen da cajazeira ( <i>Spondias mombin</i> L., Anacardiaceae): uma espécie de importância econômica .....	73
<b>Capítulo VII</b> .....	<b>84</b>
Contribuição à taxonomia de <i>Zygia</i> (Leguminosae) no Estado de Mato Grosso.....	84
<b>Capítulo VIII</b> .....	<b>101</b>
Definição de área de coleta de sementes de <i>Parkia platycephala</i> com variabilidade genética adequada à restauração florestal.....	101
<b>Capítulo IX</b> .....	<b>122</b>
O Sistema Bragantino de Produção de Grãos e Culturas Industriais apresenta efeito benéfico na renda e na agricultura sustentável.....	122
<b>Capítulo X</b> .....	<b>131</b>
Influência de fertilizantes de liberação lenta sobre o acúmulo de macro e micronutrientes na parte aérea de pimenta malagueta.....	131
<b>Capítulo XI</b> .....	<b>138</b>
Teores de nutrientes em frutos de pimenta malagueta ( <i>Capsicum frutescens</i> ) sob diferentes manejos de adubação fosfatada .....	138
<b>Capítulo XII</b> .....	<b>145</b>
Tratamentos pré-germinativos em aquênios de morango do cultivar ‘San Andreas’ .....	145
<b>Capítulo XIII</b> .....	<b>158</b>

Efeito da água tratada magneticamente na emergência e desenvolvimento de mudas de pimentão amarelo .....	158
<b>Índice Remissivo .....</b>	<b>166</b>
<b>Sobre os organizadores.....</b>	<b>168</b>

## Efeito da água tratada magneticamente na emergência e desenvolvimento de mudas de pimentão amarelo


Recebido em: 04/03/2021

Aceito em: 09/03/2021

 10.46420/9786588319581cap13


Jorge González Aguilera<sup>1\*</sup> 

José Carlos Nogueira<sup>1</sup> 


Regimar Garcia dos Santos<sup>1</sup> 


Karen Annie Dias de Morais<sup>1</sup> 

Roney Eloi Lima<sup>1</sup> 

Alan Mario Zuffo<sup>2</sup> 

Rafael Felipe Ratke<sup>1</sup> 

Yilan Fung Boix<sup>3</sup> 

Leandris Argentel-Martínez<sup>4</sup> 

### INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) constitui uma importante hortaliça muito apreciada na culinária como condimento pelo seu sabor, aroma e aporte de minerais na dieta humana, sendo a terceira solanacea mais cultivada no Brasil, atrás apenas do *Solanum lycopersicum* L. e batata (IBGE, 2010). A produção desta hortaliça é principalmente realizada em condições controladas o a campo, onde uma boa produção é determinada em um primeiro momento pelo emprego de uma muda de qualidade que garanta o desenvolvimento inicial da cultura no campo (Silva et al., 2020). A produção de mudas, constitui assim, uma determinante etapa que deve dar como resultado mudas de tamanho e desenvolvimento adequado (Araújo Neto et al., 2009).

Uma muda de pimentão tem que estar bem formada e isso garante um bom desenvolvimento das folhas em número e tamanho, que garantam uma área fotossinteticamente ativa capaz de produzir os fotoassimilados necessários para a planta (Araújo Neto et al., 2009). Altura da planta em equilíbrio com o desenvolvimento das raízes também promovem a boa adaptabilidade das mudas no campo (Silva et al., 2020).

A obtenção de mudas depende também da irrigação e da disponibilidade de nutrientes capaz de garantir a boa nutrição das plantas e seu posterior desenvolvimento. A irrigação na produção de mudas

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), *campus* Chapadão do Sul (CPCS).

<sup>2</sup> Editor chefe da Pantanal Editora, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

<sup>3</sup> Universidad de Oriente (UO), Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado (CNEA).

<sup>4</sup> Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui. Calle 600, Block 611, Bácum, San Ignacio Río Muerto, Sonora, México. C. P. 85275.

\* Autor correspondente: j51173@yahoo.com



tem sido acompanhada de tratamento magnético da água como um médio de promover um desenvolvimento de mudas (Aguilera et al., 2016) e de plantas no geral (Maffei, 2014; Zúñiga et al., 2016; Boix et al., 2019). O tratamento magnético a água causa entre outros efeitos a força que é denominado pelos físicos a força de Lorentz que é exercida entre os íons que compõem uma solução, causando o redirecionamento deles, incrementando a frequência de colisão entre os íons, combinado com a formação de precipitados minerais os compostos insolúveis (Abedinpour et al., 2017).

O tratamento magnético de fluidos e da água de irrigação em particular tem sido testada em diferentes espécies de plantas: *Spathoglottis plicata* (Aguilera et al., 2018), *S. lycopersicum* (Aguilera et al., 2016), *Ananas comosus* merr var. MD-2 (Alemán et al., 2018), *Cucumis melo* (Ali et al., 2019), *Justicia pectoralis* Jacq (Boix et al., 2012), *Triticum aestivum* (Massah et al., 2019), *Allium cepa* L. (Méndez et al., 2005), *Setaria italica* (Ramesh et al., 2020), *Glycine max* L. (Shine et al., 2011), *Solanum melongena* L. (Souza et al., 2019), entre outros. Todos estes trabalhos mostram como os efeitos do tratamento magnético a água de irrigação estimula o desenvolvimento desde a germinação até a produção final de metabolitos obtidos em diversas condições de manejo e regiões no mundo, mostrando assim a importância de se aplicar esta tecnologia em espécies vegetais.

Partindo desses antecedentes, o trabalho tem como objetivo pesquisar os efeitos que promove na germinação e desenvolvimento de mudas de pimentão amarelo em condições de casa de vegetação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### *Localização e caracterização da área experimental*

O experimento foi realizado em casa de vegetação na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), em Chapadão do Sul, MS, Brasil (18 ° 47'39 "S; 52 ° 37'22" W, altitude 790 m), no período de setembro a outubro de 2020. O clima regional, de acordo com a classificação de Köppen, é caracterizado como tropical chuvoso (Aw), com verão chuvoso e inverno seco, com verões quentes e tendência a altos níveis de chuvas, e invernos secos, com uma estação seca entre maio e setembro. A temperatura média anual é de 23,9 °C, com precipitação média anual de 1.261 mm e umidade relativa média anual de 64,2%.

### *Delineamento experimental e tratamentos*

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados com dois tratamentos e doze repetições. Cada unidade experimental foi constituída por 6 plantas cada. Os tratamentos consistiram em duas condições de irrigação: água com tratamento magnético, ACTM, e água sem tratamento magnético, respectivamente. No tratamento magnético se utilizo um dispositivo magnético composto por ímãs permanentes que foram concebidos, construídos e caracterizados no Centro Nacional de

Eletromagnetismo Aplicado (CNEA) de Santiago de Cuba, Cuba (Guilart et al., 2013). Esses equipamentos possuem um rango de indução magnética entre 20 e 200 mT. Na irrigação o magnetizador foi instalado numa mangueira de ½” com micro aspersores do tipo bailarina com vazão de 70 L h<sup>-1</sup> e diâmetro de molhamento de 3 m.

### ***Material vegetal***

Se utilizaram sementes de pimentão amarelo SF 134 – Sweet Pepper Yellow Giant na produção de mudas, em tubetes de polipropileno com dimensões de 100 cm<sup>3</sup> (140 mm de comprimento e 40 mm de diâmetro) em suportes de 96 células. Uma semente foi semeada por tubete a 0,5 cm de profundidade, seguido do umedecimento do substrato e mantido por três dias no escuro para garantir uma germinação uniforme. Após esse período, os tubetes foram transferidos para casa de vegetação. O substrato empregado foi Carolina Soil constituído por turfa, vermiculita, resíduo orgânico agroindustrial classe A e calcário.

A emergência das mudas foi avaliada a partir dos três dias após semeadura (DAS). O número de mudas emergidas foi registrado diariamente, e a porcentagem final de emergência determinada até os 16 DAS quando ocorreu a estabilização da germinação. Ao avaliar a emergência foi considerada a totalidade das sementes semeadas, 96% por tratamento.

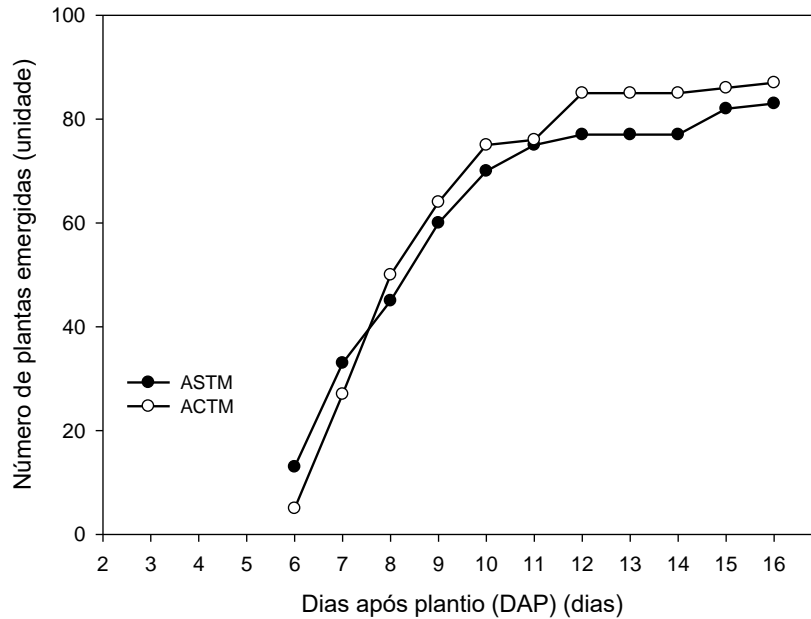
A partir de 16 DAS, foram mensuradas semanalmente em seis mudas por repetição dentro das três repetições por tratamento as características: número de folhas (NF) - contando as folhas expandidas; altura da parte aérea (AP) e diâmetro do coleto (DC) ambas em mm - medido usando um paquímetro digital (Clarke-150 mm) com precisão de  $\pm 0,01$  mm.

Os dados foram submetidos aos testes das premissas de normalidade e homogeneidade de variâncias. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando significativas as médias foram comparada pelo teste de Tukey em nível de probabilidade de 95%. usando o programa estatístico Rbio (Bhering, 2017).

## **RESULTADOS**

### ***Efeito da água tratada magneticamente na velocidade da emergência de sementes de pimentão amarelo***

A velocidade da emergência de sementes de pimentão amarelo submetidas a tratamento de irrigação com água com tratamento magnético (ACTM) e sem tratamento magnético (ASTM) é mostrada na Figura 1. Observa-se inicialmente, nas duas primeiras datas de avaliação, que o estímulo do tratamento magnético não foi constatado e depois dessas datas até o final (16 DAS) do experimento o tratamento magnético estimulou as plantas com um acréscimo de 1 até 8% para a ACTM durante o período aferido.



**Figura 1.** Emergência de sementes de pimentão amarelo irrigadas com água tratada magneticamente em condições de casa de vegetação. ASTM: água sem tratamento magnético; ACTM: água com tratamento magnético. (n=96).

#### *Efeito da água com tratamento magnético no desenvolvimento de mudas de pimentão amarelo*

Em condições controladas de casa de vegetação as mudas de pimentão amarelo foram avaliadas a partir da mensuração de variáveis que caracterizam o desenvolvimento das mudas e o resultado da ANOVA é mostrada nas tabelas Tabela 1 até Tabela 3. O resultado das análises estatísticas mostrou que não existiram diferenças significativas entre os tratamentos avaliados ao longo de todo o período testado para a variável NF (Tabela 1). Os coeficientes de variação experimental se mostraram adequados para experimentos em condições de casa de vegetação com valores inferiores a 25% mostrando a precisão dos dados obtidos. Observou-se um desenvolvimento adequado das mudas manifestando uma taxa de crescimento que favoreceu a qualidade das mudas obtidas ao final do período testado (43 DAS) com valores médios de 5,21 folhas. Entretanto, não se manifestaram diferenças estatísticas entre os tratamentos com a exceção da data aos 29 DAS, no restante das datas avaliadas a ACTM manifestou-se com valores superiores ao ASTM (Tabela 1).

**Tabela 1.** Efeito da água com tratamento magnético no desenvolvimento de mudas de pimentão amarelo para o número de folhas (NF).

Tratamento	NF (unidade)				
	15 DAS	22 DAS	29 DAS	36 DAS	43 DAS
ASTM	2,23	3,25	5,12 *	5,22	5,20
ACTM	2,28	3,56	4,83	5,56	5,22
CV (%)	21,73	24,40	18,48	24,01	20,35
Média	2,26	3,40	4,98	5,39	5,21
Mínimo	2,00	2,00	3,00	3,00	4,00
Máximo	4,00	5,00	7,00	9,00	7,00

ASTM: água sem tratamento magnético; ACTM: água com tratamento magnético; DAS: dias após semeadura; ANOVA-Tukey ( $P<0,05$ ). (n=18)

**Tabela 2.** Efeito da água com tratamento magnético no desenvolvimento de mudas de melão amarelo para a altura da planta (AP).

Tratamento	AP (cm)				
	15 DAS	22 DAS	29 DAS	36 DAS	43 DAS
ASTM	3,40	3,52	5,86	3,78	5,00
ACTM	3,46	3,48	6,16	4,12	5,08
CV	14,42	20,24	18,56	26,26	23,65
Média	3,43	3,50	6,01	3,95	5,04
Mínimo	2,60	2,09	3,86	2,00	2,45
Máximo	4,80	5,16	8,45	6,50	7,49

ASTM: água sem tratamento magnético; ACTM: água com tratamento magnético; DAS: dias após semeadura; ANOVA-Tukey ( $P<0,05$ ). (n=18)

A altura da planta (Tabela 2) foi avaliada e a ACTM manifestou crescimento superior sem diferenças significativas para todo o período avaliado, apenas com a exceção da data aos 22 DAS que o ASTM foi superior. Os coeficientes de variação para esta variável foram adequados para todas as datas amostradas, e próximos de 27% mostrando a variação dos dados obtidos para esta variável nas condições testadas.

O diâmetro do coleto é uma importante variável na produção de mudas. Ao avaliar o DC no desenvolvimento de mudas de pimentão amarelo irrigadas com e sem água trata magneticamente, os resultados são mostrados na Tabela 3. Com a exceção das datas 15 e 43 DAS, o tratamento com ACTM resultou ser superior ao ASTM, entretanto, apenas aos 22 DAS essas diferenças foram estatisticamente significativas ( $P<0,05$ ). A variação dos dados manifestou coeficientes de variação menores de 20%, mostrando-se assim a precisão dos dados obtidos nas condições avaliadas de casa de vegetação.

**Tabela 3.** Efeito da água com tratamento magnético no desenvolvimento de mudas de pimentão amarelo para a variável diâmetro do coleto (DC).

Tratamento	DC (mm)				
	15 DAS	22 DAS	29 DAS	36 DAS	43 DAS
ASTM	1,15	1,10**	1,31	1,37	1,27
ACTM	1,07	1,22	1,36	1,48	1,27
CV	11,59	11,21	9,86	15,36	19,93
Média	1,11	1,16	1,33	1,43	1,27
Mínimo	0,90	0,80	1,10	1,00	0,90
Máximo	1,50	1,40	1,70	1,90	2,00

ASTM: água sem tratamento magnético; ACTM: água com tratamento magnético; DAS: dias após semeadura; \*\* representa presença de diferenças altamente significativas ao  $P < 0,05$  (n=18)

## DISCUSSÃO

Na cultura do pimentão a produção de mudas se constitui uma importante atividade que garante a produção de esta importante hortaliça (Aráujo Neto et al., 2009; Silva et al., 2020). Em sistemas intensivos de produção a qualidade de muda tem que ser almejada e por isso a necessidade de se pesquisar por novos métodos que permitam estimular o desenvolvimento das mudas aproveitando assim tecnologias e recursos que potencializem a produção.

Os resultados da pesquisa mostraram que na produção de mudas de pimentão amarelo com ACTM se obteve uma estimulação de todas as variáveis mesuradas em relação ao controle empregado (ASTM), entre tanto, as diferenças estatísticas foram pouco evidenciadas, manifestadas em apenas uma data de avaliação para o DC na condição da ACTM (Tabela 3). Resultados similares têm sido obtidos ao produzir mudas de tomate (Aguilera et al., 2016) e produção de cebola (Mendez et al., 2005) quando empregada uma indução magnética de 120 mT próxima a empregada em nosso trabalho. Similares induções foram empregadas em experimento com melão (Ali et al., 2019), assim como, plantas de milho (Ramesh et al. 2020) e trigo (Massah et al., 2019) obtendo-se resultados estimulantes a favor do tratamento magnético. A estimulação que promove o uso da ACTM ainda que variável em dependência da espécie e do momento e intensidade de aplicação (Boix et al., 2019), torna-se uma importante técnica a ser empregada na agricultura atual, promovendo qualidade do produto obtido com uso de menos recursos (Ali et al., 2019, Boix et al., 2019), assim como a otimização do emprego de fertilizantes.

Na produção de mudas a irrigação é uma importante ferramenta a ser empregada por produtores que procuram um padrão homogêneo das mudas e sua posterior sobrevivência no campo (Aráujo Neto et al., 2009; Silva et al., 2020). O recurso água empregado na irrigação é o principal meio de nutrição das plantas, e por meio dele que as raízes das plantas absorvem os nutrientes essenciais para seu desenvolvimento (Taiz et al., 2017). Os resultados obtidos mostram que nas condições testadas para pimentão amarelo a nutrição se consideramos as variáveis mesuradas foi pouco estimulada com o tratamento magnético e em particular o diâmetro do coleto foi o mais estimulado. Pouco estimulada se

consideramos que ao produzir mudas de tomate foi obtido um incremento de até 36% da germinação, 97% na altura da planta, 12% do diâmetro do coleto, e 5% no número de folhas segundo resultados de Aguilera et al. (2016). A irrigação com água tratada magneticamente tem sido mostrada como uma importante ferramenta e alternativa que promove o uso eficiente da água e a estimulação do desenvolvimento de plantas desde a germinação até a produção final em diversas condições e sistemas de produção.

## CONCLUSÃO

O uso da ACTM resultou em uma mais rápida emergência e na estimulação do desenvolvimento de mudas de pimentão amarelo produzidas em condições de casa de vegetação.

## AGRADECIMENTOS

A UFMS pela disponibilidade das instalações que permitiram realizar o experimento. Ao Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado (CNEA) na Universidade de Oriente (UO) pela disponibilidade do magnetizador empregado nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abedinpour M et al. (2017). Effects of magnetized water application on soil and maize growth indices under different amounts of salt in the water. *Journal of Water Reuse and Desalination*, 7(3): 319-325.
- Aguilera JG et al. (2018). Água de riego tratada magnéticamente mejorado la adaptación de *Spathoglottis plicata* producido in vitro. *Amazonian Journal of Plant Research*, 2: 195-200.
- Aguilera JG et al. (2016). Água tratada magneticamente estimula a germinação e desenvolvimento de mudas de *Solanum lycopersicum* L. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 6(1): 47-53.
- Alemán EI et al. (2018). The acclimatization of plants of *Ananas comosus* merr var. MD-2 is stimulated with irrigation with magnetically treated water. *Revista Agrária Acadêmica*, 1: 10-16.
- Ali AF et al. (2019). Impact of bio fertilizer and magnetic irrigation water on growth and yield of melon *Cucumis melo* L. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 388: 1-11.
- Araújo Neto SED et al. (2009). Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. *Ciência Rural*, 39(5): 1408–1413.
- Bhering LL (2017). Rbio: a tool for biometric and statistical analysis using the R Platform. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 17: 187-190.
- Boix YF et al. (2012). Supervivencia del tilo (*Justicia pectoralis* Jacq.) con agua tratada magnéticamente *Investigación y Saberes*, 1: 20-24.

- Boix YF et al. (2019). Static Magnetic Treatment Of Irrigation Water On Different Plants Cultures Improving Development. In: Santos CC (Org.) Estudos interdisciplinares nas ciências exatas e da terra e engenharias 1. 76-84.
- de Souza AHC et al. (2019). Application of magnetically treated water to eggplant seedlings. African Journal of Agricultural Research, 14(33): 1635-1640.
- IBGE (2010). SIDRA. Sistema IBGE de recuperação automática. Brasília. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 02/04/2021.
- Gilart F et al. (2013). High flow capacity devices for anti-scale magnetic treatment of water. Chemical Engineering Processing: Process Intensification, 70: 211-216.
- Maffei M (2014). Magnetic field effects on plant growth, development, and evolution Front Plant Science, 5: 1-15.
- Massah J et al. (2019). Effects of water magnetic treatment on seed germination and seedling growth of wheat, Journal of Plant Nutrition, 42(11-12): 1283-1289.
- Méndez OA et al. (2005). Influencia del agua tratada magnéticamente en el crecimiento y desarrollo de la cebolla (*Allium cepa* L.) variedad red creole. Ciencia en su PC, 3: 1-7.
- Ramesh B et al. (2020). Effect of Extremely Low Power Time-Varying Electromagnetic Field on Germination and Other Characteristics in Foxtail Millet (*Setaria italica*) Seeds. Bioelectromagnetics 00: 1-14.
- Shine M et al. (2011). Enhancement of germination, growth, and photosynthesis in soybean by pre-treatment of seeds with magnetic field. Bioelectromagnetics, 32: 474–484.
- Silva JRS et al. (2020). Produção de pimentão em ambiente protegido sob diferentes concentrações de microrganismos eficientes. Enciclopédia Biosfera, 17(34): 408-416.
- Taiz L. et al. (2017). Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6 ed. Porto Alegre, RS: ARTMED. 888p.
- Zúñiga O et al. (2016). Magnetic treatment of irrigation water and seeds in agriculture. Ingeniería y Competitividad, 18(2): 217-232.

## ÍNDICE REMISSIVO

**A**

abobrinha, 4, 68, 69, 70, 71  
 acetólise, 74, 76, 80  
 ácido sulfúrico, 146, 148, 150, 151, 152, 153,  
 154, 155, 156  
 adubação, 34, 36, 37, 40, 41, 43, 44, 69, 71, 72,  
 107, 126, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139,  
 141, 142, 143, 144  
 agroecologia, 7, 8, 9, 10, 23, 24, 26, 28, 29, 30  
 água tratada magneticamente, 4, 158, 160, 161,  
 164  
 alimentos, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20,  
 23, 26, 29, 33, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66,  
 67, 68, 69  
 alimentos alternativos, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 18,  
 23, 26, 29  
 aquênios, 4, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151,  
 152, 153, 154, 155, 156, 157  
*Azospirillum brasilense*, 4, 32, 33, 41, 42, 43

**B**

bactérias diazotróficas, 33  
 bem-estar animal, 7, 11, 20  
 biofortificação, 4, 59, 60, 64, 65, 66, 67  
 bragantino, 4, 124, 125, 127

**C**

*Capsicum annum* L., 158  
 casa de vegetação, 132, 139, 140, 159, 160, 161,  
 162, 164  
 criação animal agroecológicas, 21

**D**

diagnose morfológica, 77  
 diversidade genética, 80, 83, 102, 111, 112, 118

**E**

escarificação, 148, 149, 150, 152, 155, 156

**F**

fava-de-bolota, 103

fertilizantes, 4, 32, 33, 43, 126, 128, 131, 132,  
 136, 138, 139, 143, 163  
 fome oculta, 4, 59, 60, 63, 64, 66  
*Fragaria x ananassa Duch*, 151, 156, 157  
 fragmentação, 102, 119

**G**

germinação, 70, 142, 145, 146, 147, 148, 149,  
 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159,  
 160, 164  
 grãos, 4, 14, 15, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 62,  
 73, 74, 76, 79, 80, 81, 125, 129

**I**

irrigação, 10, 105, 158, 159, 160, 163

**M**

malagueta, 4, 131, 132, 133, 134, 135, 138, 139,  
 140, 141, 142  
 mandioca, 16, 17, 60, 66, 69, 70, 71, 123, 127,  
 128  
 manipueira, 4, 68, 69, 70, 71, 72  
 milho, 4, 13, 14, 15, 24, 32, 33, 34, 35, 36, 37,  
 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 60, 127, 128, 137,  
 139, 144  
 morfologia do pólen, 74, 76, 80

**N**

nitrogênio, 4, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41,  
 42, 43, 44, 69, 70, 103, 127  
 Nordeste Paraense, 123, 128  
 nutrição, 11, 12, 14, 16, 26, 30, 33, 61, 71, 103,  
 104, 129, 158, 163  
 nutriente, 32, 39, 41, 131, 134, 135, 141

**P**

pecuária sustentável, 14, 17  
 pimenta, 4, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137,  
 138, 139, 140, 141, 142, 144  
 plântulas, 105, 142, 148, 149, 154, 156



**R**

rendimento, 32, 33, 42, 128  
restauração ambiental, 111

**S**

sementes, 91, 119, 121, 132

sementes florestais, 119

sistema reprodutivo, 74, 112

*Spondias mombin* L., 73, 77, 78, 80, 82, 83

**Z**

*Zea mays*, 32, 41, 46, 57

## 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 150 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 52 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com).



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnología (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 na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 52 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 33 organizações de e-books, 20 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: [j51173@yahoo.com](mailto:j51173@yahoo.com), [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br).

**A**s áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

ISBN 978-658831958-1



**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](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

