

# Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume IV

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
Luciano Façanha Marques  
Organizadores



Pantanal Editora

2024

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
**Luciano Façanha Marques**  
Organizadores

# **Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais - Volume IV**



Pantanal Editora

2024

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. Allys 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  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
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  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

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

Ficha Catalográfica

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

158

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais - Volume IV / Organização de Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera, Luciano Façanha Marques. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2024.  
91p. ; il.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-40-2

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756402>

1. Agronomia. 2. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Marques, Luciano Façanha (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](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **Apresentação**

Bem-vindos ao mundo fascinante das pesquisas agrárias e ambientais! É com grande entusiasmo que apresentamos o e-book “Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume IV”.

No decorrer dos capítulos deste e-book, são explorados os seguintes tópicos: Análise do NDVI da soja de plataformas orbitais de sensoriamento remoto; Exploração ilegal de plantas medicinais: um olhar sobre a biopirataria; Produtividade do manjeriço em resposta a diferentes doses de esterco caprino; Potencial bioestimulante do extrato de *Cocos nucifera* L. sobre a germinação de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.; Qualidade física do solo em diferentes sistemas de produção e épocas do ano; Potencial fisiológico e desempenho de mudas após armazenamento de sementes condicionadas de pimenteira; Perspectiva e potencial do uso da Cunhã no cenário brasileiro.

“Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume IV” é mais do que um simples livro; é um convite para explorar o futuro da agricultura e do meio ambiente. Esperamos que os leitores se inspirem e colaborem para moldar um futuro mais sustentável e próspero para todos.

Agradecemos aos autores por suas contribuições e esperamos que este e-book seja uma fonte valiosa de conhecimento para estudantes, pesquisadores e profissionais interessados nessas áreas vitais.

Boa leitura!

Os organizadores


## Sumário


<b>Apresentação</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 1</b>	<b>6</b>
Análise do NDVI da soja de plataformas orbitais de sensoriamento remoto	6
<b>Capítulo 2</b>	<b>18</b>
Exploração ilegal de plantas medicinais: um olhar sobre a biopirataria	18
<b>Capítulo 3</b>	<b>28</b>
Produtividade do manjeriço ( <i>Ocimum basilicum</i> L.) em resposta a diferentes doses de esterco caprino	28
<b>Capítulo 4</b>	<b>34</b>
Potencial bioestimulante do extrato de <i>Cocos nucifera</i> L. sobre a germinação de <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	34
<b>Capítulo 5</b>	<b>45</b>
Qualidade física do solo em diferentes sistemas de produção e épocas do ano	45
<b>Capítulo 6</b>	<b>57</b>
Potencial fisiológico e desempenho de mudas após armazenamento de sementes condicionadas de pimenteira	57
<b>Capítulo 7</b>	<b>66</b>
Perspectiva e potencial do uso da Cunhã no cenário brasileiro	66
<b>Capítulo 8</b>	<b>79</b>
Correlación entre variables bioquímicas y de rendimiento de híbridos de maíces amarillos cultivados en el Centro y Noroeste de México	79
<b>Índice Remissivo</b>	<b>90</b>
<b>Sobre os organizadores</b>	<b>91</b>

# Potencial fisiológico e desempenho de mudas após armazenamento de sementes condicionadas de pimenteira

Recebido em: 22/07/2024


Aceito em: 17/08/2024

 10.46420/9786585756402cap6

Thiago Barbosa Batista 

Ana Carolina Picinini Petronilio 

Gustavo Roberto Fonseca de Oliveira 

Flávio Ferreira da Silva Binotti 

Eliana Duarte Cardoso Binotti 

Edilson Costa 

João Nakagawa 

## INTRODUÇÃO

A utilização de sementes de alto potencial fisiológico auxilia na produção de mudas com elevada qualidade e, assim, garante em partes, o sucesso na propagação de hortaliças como a pimenteira. No entanto, durante o desenvolvimento das sementes a interação do ambiente com a planta-mãe pode resultar em desuniformidades no programa de maturação, o que leva a formação de lotes com distintos níveis de vigor (Finch-Savage & Bassel, 2016) e formação de mudas com desigualdade de desempenho. Estas diferenças de desempenho induzem distintas respostas no estabelecimento de plantas cultivadas e diminui a produtividade (França-Neto et al., 2016).

Para corrigir distorções no nível do vigor de lotes, tem sido utilizado a técnica do *priming* (Marcos-Filho, 2015), a qual, através do controle da hidratação das sementes, propicia a ativação do seu metabolismo germinativo e a suspensão do processo anterior a emissão da raiz primária. Tem sido reportado que o *priming* aumenta a velocidade de germinação em sementes de tomate (Batista, Fernandez, Da Silva, Maia & Amaral da Silva, 2020), promove tolerância ao estresse térmico em sementes de pimentão (Barboza da Silva & Marcos-Filho, 2020), mantém o desempenho de plântulas de melão que se desenvolvem em meio salino (Oliveira et al., 2019) e aumenta o índice de vigor de plântulas de pimentão (Barboza da Silva & Marcos-Filho, 2020).

Em sementes de *Capsicum frutescens*, Batista, Binotti, Cardoso, Bardivieso e Costa (2015) verificaram que o *priming* incrementa a velocidade de emergência de plântulas, sendo que os agentes nítricos  $\text{KNO}_3$  e  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  associados à técnica propiciaram às mudas maior fitomassa seca. No entanto, após o condicionamento, as sementes podem não ser prontamente utilizadas devido a logística requerida nas operações industriais e comerciais dos lotes de sementes, havendo a necessidade de um período de armazenamento. Neste caso, ainda não se sabe se os efeitos benéficos do *priming* associado a outros agentes químicos são mantidos quando as sementes de pimenteira passam por um período de

armazenamento. A ampliação de estudos sobre esse tema é necessária, e particularmente importante para a indústria de sementes, considerando o balanço de tempo entre a aplicação do *priming* e a utilização efetiva das sementes após a comercialização dos lotes.

Cabe destacar que o efeito do *priming* pode não persistir ao longo do tempo de armazenamento, como vem sendo reportado na literatura para sementes de tomate e pimentão (Barboza da Silva & Marcos-Filho, 2020; Batista et al., 2020; Petronilio, Batista & Amaral da Silva, 2021). Dessa forma a ausência de estudos que demonstrem tais informações para sementes de pimenteira pode implicar no desuso da tecnologia para a espécie. Portanto, o objetivo do presente estudo foi investigar o desempenho após o armazenamento de sementes pimenteira condicionadas em água e associação com diferentes agentes químicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dois lotes de sementes de pimenteira (L1 e L2) sem tratamento químico prévio. O protocolo de *priming* foi realizado de acordo com Batista et al. (2015), no qual as sementes foram semeadas em papel toalha umedecido em água 2,5 vezes a massa seca, e alternativamente umedecido com solução de nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$  0,2%), de nitrato de cálcio ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  0,2%) e de giberelina ( $\text{GA}_3$  200 ppm); pelo período de 20 h a 25 °C. Na sequência, as sementes foram distribuídas sobre papel toalha e secas a 35 °C até a retomada do teor de água inicial ( $\pm 9$  % base úmida).

Posteriormente ao *priming*, as sementes foram acondicionadas em embalagem papel kraft em câmara seca a 17 °C e umidade relativa de 60% pelo período de 100 dias (considerando a logística de comercialização dos lotes na indústria de sementes). No final do armazenamento, essas sementes foram submetidas aos testes descritos a seguir. As sementes não condicionadas foram também avaliadas, como controle.

**Germinação:** realizado com quatro subamostras de 50 sementes, distribuídas uniformemente em caixas de plástico (11 cm x 11 cm x 3,5 cm) com substrato de papel. As contagens foram realizadas aos 7 dias (primeira contagem de germinação) e 14 dias (germinação), considerando-se emissão da raiz primária  $\geq 2$  mm como critério de germinação. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem.

**Tempo para 50% de germinação:** realizado através da contagem diária de sementes germinadas e o cálculo expresso em dias foi realizado seguindo o módulo de ajustes de Joosen et al. (2010).

**Envelhecimento acelerado:** uma camada de sementes foi colocada sobre tela metálica acoplada à caixa de plástico (11 cm x 1,0 cm x 3,5 cm), contendo 40 mL de água deionizada em seu interior, e em seguida as caixas de plástico foram acondicionadas a 42 °C durante 96 horas (Bhering, Dias, Vidigal & Naveira, 2006). Após o processo de envelhecimento as sementes foram submetidas ao teste de germinação e a contagem de plântulas normais foi realizada aos 7 dias.

**Comprimento do hipocótilo:** realizado com quatro subamostras de 20 sementes, distribuídas ao longo de uma linha traçada no terço superior do papel toalha em caixa de plástico (11 cm x 11 cm x 3,5



cm). As caixas foram inclinadas a 75° em câmara de incubação a 25 °C e após 7 dias o comprimento do hipocótilo foi mensurado com auxílio de régua graduada. O resultado foi expresso em centímetros, obtido pela divisão da soma do comprimento das plântulas avaliadas pelo número de sementes utilizadas para a instalação do teste.

Emergência de plântulas em substrato: realizada com quatro subamostras de 50 sementes, semeadas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células (3,5 cm de largura por 6,2 cm de altura e volume de 34,6 cm<sup>3</sup> por célula), preenchidas com o substrato organomineral, sendo a contagem efetuada aos 21 dias após a semeadura, considerando-se emergidas as plântulas com hipocótilo  $\geq 20$  mm. As bandejas foram dispostas sob bancadas em viveiro telado com 35% de sombreamento (tela preta tipo Sombrite®). Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de plântulas emergidas.

Índice de velocidade de emergência de plântulas: determinado mediante a contagem diária do número de plântulas emersas até estabilização aos 21 dias após a semeadura. O cálculo do índice de velocidade foi efetuado pela fórmula adaptada de Maguire (1962), conforme descrita para IVG.

Fitomassa seca de mudas: aos 35 dias após a semeadura (DAS) foram coletadas 10 mudas de cada repetição, desconsiderando-se as das bordaduras das bandejas. As raízes foram lavadas e, logo em seguida colocadas (parte aérea e sistema radicular separados) em sacos de papel e mantidas em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C durante 72 horas. Os resultados foram expressos em mg muda<sup>-1</sup> para as partes e total.

Análise estatística: a análise dos dados foi realizada separadamente para cada lote de sementes em função dos tratamentos com *priming* aplicados. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado constituído por cinco tratamentos (NP: sem *priming*; P: *priming* utilizando água; P-KNO<sub>3</sub>: *priming* com solução de KNO<sub>3</sub>; P-Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>: *priming* com solução de Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; P-GA<sub>3</sub>: *priming* com solução de GA) com quatro repetições ( $n=20$ ). Os dados observados atenderam ao pressuposto da normalidade dos resíduos, analisada por meio do teste de Shapiro Wilk. Assim, realizou-se a análise de variância e verificando-se significância entre os tratamentos foi aplicado o teste *t* ao nível de confiança de 0,05 utilizando o software AgroEstat.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

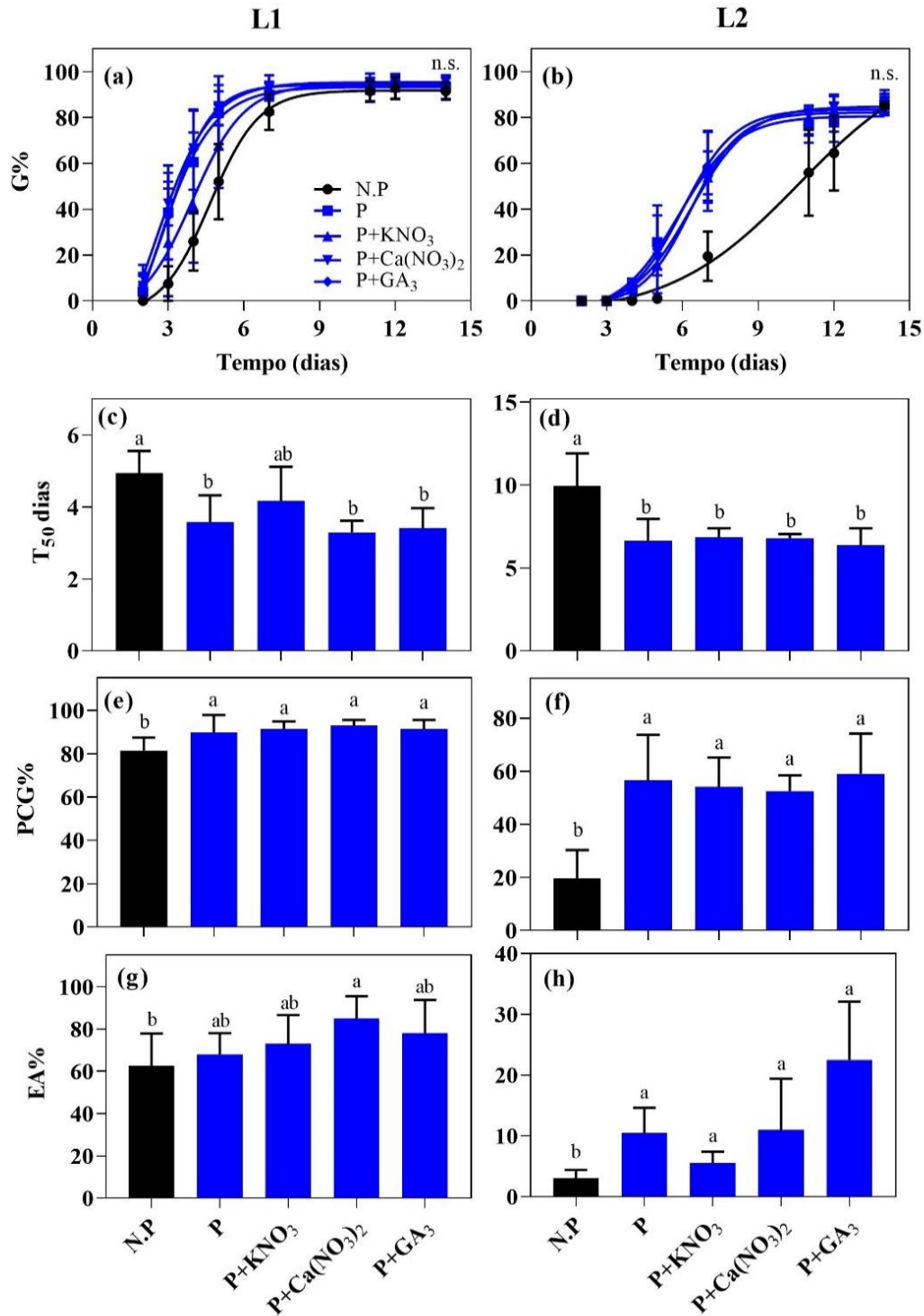
A técnica do *priming* realça o vigor dos lotes de sementes, como vem sendo reportado na literatura para diferentes espécies olerícolas (Barboza da Silva & Marcos-Filho, 2020; Batista et al., 2020; Oliveira et al., 2019). Notadamente, após armazenadas sementes condicionadas perdem gradativamente o seu vigor (Barboza da Silva & Marcos-Filho, 2020; Hussain, Farooq, Basra & Ahamad, 2006) e conseqüentemente a sua viabilidade (Batista et al., 2020); o que não é desejável, considerando a existência de um período de logística para a comercialização das sementes condicionadas. Assim, embora tenha sido reportado casos de sucesso do uso da técnica do *priming* em sementes de pimenteira (Batista et al., 2015), pouca atenção tem sido dada ao seu efeito após armazenamento considerando que a utilização efetiva

das sementes será realizada em período posterior a aplicação do *priming*, o que salienta a importância dos resultados apresentados neste estudo.

O tempo para 50% de germinação evidenciou que houve uma aceleração na curva de germinação nas sementes condicionadas (Figuras 1a e 1b), como resposta ao início do processo germinativo resultante do tratamento de *priming* aplicado; não houve interferência na germinação total em função da aplicação somente do *priming* com água ou de sua associação com diferentes agentes químicos ( $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  e GA). A antecipação do processo germinativo deve-se a redução do tempo para estabelecimento de 50% da germinação amostrada, como verificado para tratamento de P (*priming* com água), P+ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  (*priming* com solução de nitrato de cálcio) e P+GA<sub>3</sub> (*priming* com solução de giberelina) em relação as sementes não condicionadas (NP) do lote 1. Independente do tratamento de *priming* houve redução no tempo para 50% de germinação em relação as sementes não condicionadas do lote 2 (Figuras 1c e 1d). Em função desta antecipação do processo germinativo, ocorreu aumento na precocidade de germinação mensurada pela primeira contagem aos sete dias independente do tratamento de *priming* aplicado nos lotes analisados (Figuras 1e e 1f). Estes resultados reforçam o potencial de influência que a técnica do condicionamento *per si* (hidratação controlada) exerce no desempenho germinativo de sementes, efeito amplamente documentado para diferentes espécies hortícolas (Barboza da Silva & Marcos-Filho, 2020; Batista et al., 2020; Neto et al., 2020).

O incremento no processo germinativo verificado no presente estudo é um marcador primário do efeito do *priming*, uma vez que as sementes condicionadas estão em um estágio mais avançado para retomada do crescimento do eixo embrionário e assim, algumas etapas do padrão trifásico de absorção de água, em especial a fase dois, é encurtada, o que leva a uma rápida germinação (Marcos-Filho, 2015).

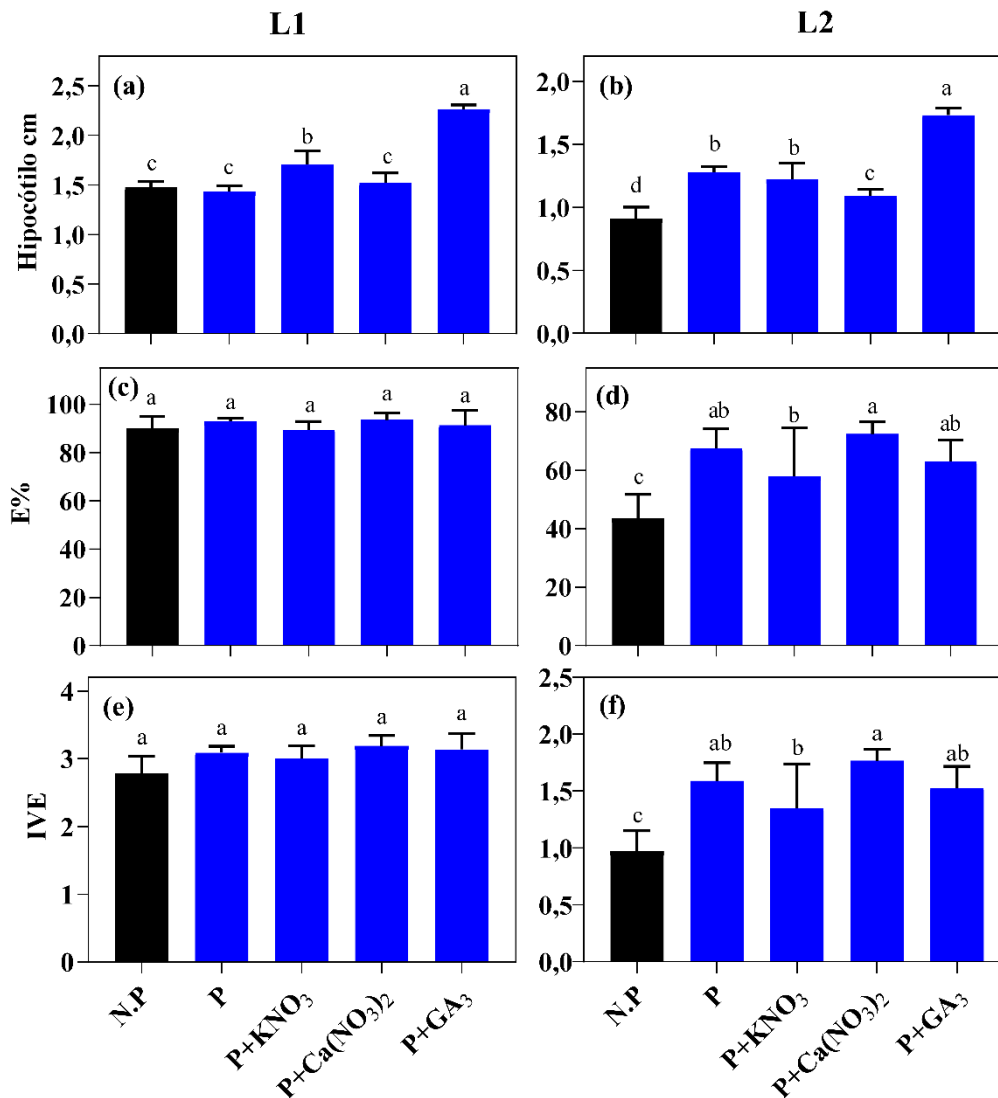
Foi verificado maior germinação após envelhecimento acelerado nas sementes do lote 1 quando submetidas ao tratamento de P+ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ; para sementes do lote 2, o aumento verificado após envelhecimento acelerado ocorreu independente do tratamento de *priming* aplicado (Figuras 1g e 1h). A associação de agentes químicos no *priming* tem demonstrado ser benéfico no potencial fisiológico dos lotes de sementes de hortaliças (Barboza da Silva & Marcos-Filho, 2020; Salles et al., 2019), corroborando ao observado no presente estudo com sementes de pimenteira. Assim, considerando a discrepância no vigor dos lotes estudados, o *priming* em sementes de maior potencial fisiológico (lote 1) necessita ser associado ao agente nítrico  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  para promover resistência ao estresse térmico promovido pelo teste de envelhecimento acelerado em sementes de pimenteira. No caso de sementes de menor potencial fisiológico (lote 2) a associação com agentes químicos não promoveu incrementos ao tratamento tradicional estudado (*priming* apenas com água).



**Figura 1.** Curva de germinação (G) (a, b), tempo para 50% de germinação ( $T_{50}$ ) (c, d), primeira contagem de germinação (PCG) (e, f) e envelhecimento acelerado (EA) (g, h), em função de *priming*, anterior ao armazenamento, com diferentes agentes químicos (N.P., P, P+KNO<sub>3</sub>, P+Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> e P+GA<sub>3</sub>) em dois lotes [L1 (a, c, e, g) e L2 (b, d, f, h)] de sementes de pimenteira. n.s. não significativo. Barras seguidas de letras distintas diferem significativamente pelo teste t ao nível de confiança de 0,05. Fonte: os autores.

A elongação do hipocótilo tem um importante papel na emergência de plântulas e, este foi incrementado pelo tratamento P+GA<sub>3</sub> nos lotes analisados (Figuras 2a e 2b), pois a giberelina propicia o aumento do entre nó do vegetal. No entanto, não houve extensão deste efeito no aumento da taxa de

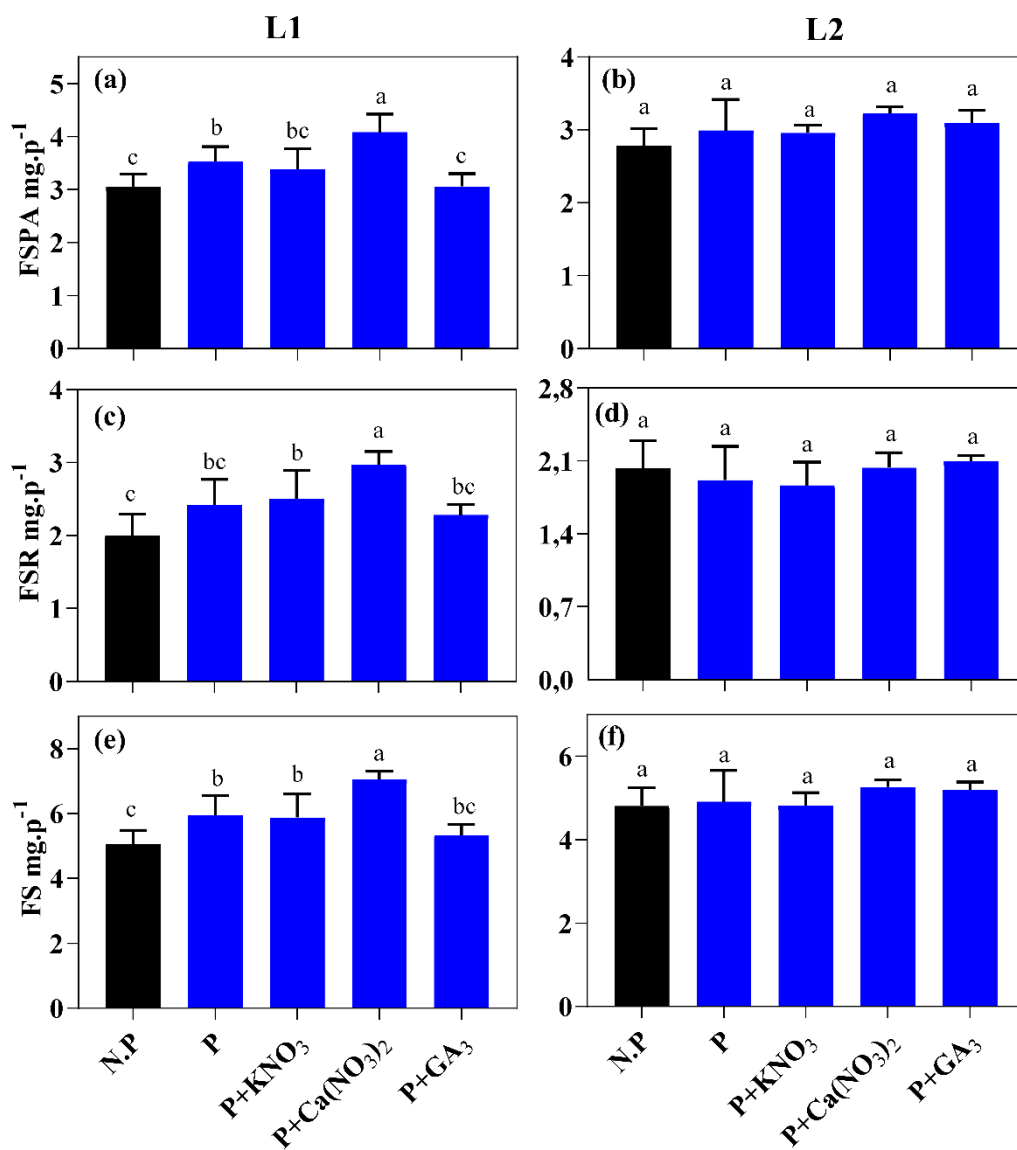
emergência; a qual aumentou no lote 2, independente do tratamento de *priming*. Este resultado se deve, no entanto, ao aumento da velocidade de emergência por meio dos tratamentos aplicados (Figuras 2d e 2f), o que na ocasião da leitura da emergência refletiu em uma maior porcentagem.



**Figura 2.** Comprimento de hipocótilo (a, b), emergência de plântulas (E) (c, d) e índice de velocidade de emergência (IVE) (e, f), em função de *priming*, anterior ao armazenamento, com diferentes agentes químicos (N.P., P, P+KNO<sub>3</sub>, P+Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> e P+GA<sub>3</sub>) em dois lotes [L1 (a, c, e) e L2 (b, d, f)] de sementes de pimenteira. Barras seguidas de letras distintas diferem significativamente pelo teste t ao nível de confiança de 0,05. Fonte: os autores.

A não correspondência entre a maior elongação do hipocótilo promovida pelo GA<sub>3</sub> associado ao *priming* com a taxa de emergência pode ser explicada em razão da discrepância na condução dos testes de elongação do hipocótilo em condição controlada (25 °C) e o teste de emergência foi realizado em condição não controlada do ambiente agrícola de cultivo protegido, o qual não possibilitou a detecção do efeito da elongação do hipocótilo nem mesmo no lote de menor nível de vigor (lote 2).

A associação do *priming* com o agente químico Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> incrementou a fitomassa seca de parte área, raiz e total de mudas aos 35 DAS em relação os demais tratamentos, em mudas providas das sementes do lote 1 (Figuras 3a, 3c e 3e). Estes resultados demonstram que existe uma prevalência do uso do agente químico Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> no *priming* anterior ao armazenamento para incrementar a qualidade das mudas produzidas, pois não foi observado aumento na velocidade de emergência; a qual tem sido mais comumente associada com o desempenho de plântulas nos eventos posteriores a emissão da raiz primária. Além disso, existe uma associação do efeito do agente Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> na tolerância ao envelhecimento acelerado (Figura 1g) com o desempenho de mudas (Figuras 3a, 3c e 3e), o que salienta o reflexo sobre o realce do vigor nas sementes de pimenteiças armazenadas quando anteriormente foram submetidas a este tratamento.



**Figura 3.** Fitomassa seca de parte área (FSPA) (a, b), raiz (FSR) (b, c) e total [parte área + raiz] (FS) (e, f), de mudas em função de *priming*, anterior ao armazenamento, nas sementes com diferentes agentes químicos (N.P., P, P+KNO<sub>3</sub>, P+Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> e P+GH<sub>3</sub>) em dois lotes [L1 (a, c, e) e L2 (b, d, f)] de sementes

de pimenteira. Barras seguidas de letras distintas diferem significativamente pelo teste t ao nível de confiança de 0,05. Fonte: os autores.

A influência do *priming* com água e de suas associações não foram verificadas no desempenho de mudas provindas do lote 2 (Figuras 3b, 3d e 3f). Como as características do potencial fisiológico foram promovidas pelo *priming* nas sementes deste lote (Figuras 1b, 1d, 1f e 1h; Figuras 2b, 2d e 2f) denota-se a sobreposição destes em detrimento ao desempenho de plântulas, possivelmente em razão de que sementes de baixo vigor têm uma menor eficiência na conversão dos tecidos de reserva para a formação de novos indivíduos e assim, apresentam desempenho de plântulas incipiente, o que não é revertido pelo *priming*. Cabe ressaltar que a técnica atua somente até a estabilização mais rápida do estande de plântulas nos lotes de menor nível de vigor.

Em função da importância da tecnologia do *priming* na indústria de sementes de hortaliças o aprimoramento científico em torno desta técnica deve ser constante e, a presente pesquisa demonstrou que associações da água com agentes químicos nítricos, especialmente nitrato de cálcio, tem potencial para manter os benefícios do *priming* após período de armazenamento (necessário a sua comercialização) nos lotes de alto desempenho, o que possibilita melhor logística de aplicação da tecnologia na indústria sem sua necessária e imediata comercialização.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Apoio ao desenvolvimento do ensino, ciência e tecnologia do estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) pela bolsa de iniciação científica concedida ao primeiro autor e financeiro do projeto (UNIVERSAL-MS).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barboza da Silva, C., & Marcos-Filho, J. (2020). Storage performance of primed bell pepper seeds with 24-Epibrassinolide. *Agronomy Journal*, 112(2), 948–960. <https://doi.org/10.1002/AGJ2.20106>
- Batista, T. B., Da Binotti, F. F. S., Cardoso, E. D., Bardivieso, E. M., & Costa, E. (2015). Aspectos fisiológicos e qualidade de mudas da pimenteira em resposta ao vigor e condicionamento das sementes. *Bragantia*, 74(4), 367–373. <https://doi.org/10.1590/1678-4499.0133>
- Batista, T. B., Fernandez, G. J., Da Silva, T. A., Maia, J., & Da Silva, E. A. A. (2020). Transcriptome analysis in osmo-primed tomato seeds with enhanced longevity by heat shock treatment. *AoB PLANTS*, 12(5). <https://doi.org/10.1093/aobpla/plaa041>
- Bhering, M. C., Dias, D. C. F. D. S., Vidigal, D. D. S., & Naveira, D. D. S. P. (2006). Teste de envelhecimento acelerado em sementes de pimenta. *Revista Brasileira de Sementes*, 28(3), 64–71. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222006000300010>

- Finch-Savage, W. E., & Bassel, G. W. (2016). Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation. *Journal of Experimental Botany*, 67(3), 567–591. <https://doi.org/10.1093/JXB/ERV490>
- França-Neto, J. de B., Krzyzanowski, F. C., Henning, A. A., Pádua, G. P. de, Lorini, I., & Henning, F. A. (2016). Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. <http://ainfo.cnptia.embrapa.br>
- Hussain, M., Farooq, M., Basra, S. M. A., & Ahmad, N. (2006). Influence of Seed Priming Techniques on the Seedling Establishment, Yield and Quality of Hybrid Sunflower. Em *INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURE & BIOLOGY*. <http://www.fspublishers.org>
- Joosen, R. V. L., Kodde, J., Willems, L. A. J., Ligterink, W., Van Der Plas, L. H. W., & Hilhorst, H. W. M. (2010). GERMINATOR: a software package for high-throughput scoring and curve fitting of Arabidopsis seed germination. *The Plant journal : for cell and molecular biology*, 62(1), 148–159. <https://doi.org/10.1111/J.1365-313X.2009.04116.X>
- Maguire, J. D. (1962). Speed of Germination—Aid In Selection And Evaluation for Seedling Emergence And Vigor1. *Crop Science*, 2(2), 176–177. <https://doi.org/10.2135/CROPSCI1962.0011183X000200020033X>
- Marcos-Filho, J. (2015). *Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas - Abrates* (2o ed). Abrates. <https://loja.abrates.org.br/fisiologia-de-sementes-de-plantas>
- Neto, A. P. D. A., Oliveira, G. R. F., Mello, S. da C., da Silva, M. S., Gomes-Junior, F. G., Novembre, A. D. da L. C., & Azevedo, R. A. (2020). Seed priming with seaweed extract mitigate heat stress in spinach: effect on germination, seedling growth and antioxidant capacity. *Bragantia*, 79(4), 502–511. <https://doi.org/10.1590/1678-4499.20200127>
- Oliveira, C. E. D. S., Steiner, F., Zuffo, A. M., Zoz, T., Alves, C. Z., & De Aguiar, V. C. B. (2019). Seed priming improves the germination and growth rate of melon seedlings under saline stress. *Ciência Rural*, 49(7), e20180588. <https://doi.org/10.1590/0103-8478CR20180588>
- Petronilio, A. C. P., Batista, T. B., & Amaral Da Silva, E. A. (2021). Osmo-priming in tomato seeds down-regulates genes associated with stress response and leads to reduction in longevity. *Seed Science Research*, 31(3). <https://doi.org/10.1017/S0960258521000179>
- Salles, J. S., De Lima, A. H. F., Da, F. F., Binotti, S., Costa, E., Binotti, E. D. C., Salles, J. S., Da, G. H., Vieira, C., & De Souza, A. F. G. O. (2019). Calcium Nitrate Priming Increases the Germination Rate of Eggplant Seeds. *Journal of Agricultural Science*, 11(15), p181. <https://doi.org/10.5539/JAS.V11N15P181>



## Índice Remissivo

	<b>A</b>	Medicinal, 26
Adubação orgânica, 32, 77		
	<b>B</b>	patrimônio, 19, 23, 25
Biopirataria, 19, 22, 25		Pearson, 9, 10, 11, 84, 85, 87, 90
	<b>C</b>	Planet, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Caatinga, 16, 21, 22, 26, 27, 33, 41, 44, 74		Plantas medicinais, 26, 27
<i>Capsicum frutescens</i> , 57		Potencial fisiológico, 4, 57
Condutividade elétrica, 37		Produtividade, 4, 28
	<b>D</b>	Proteínas, 71
Dosagem de esterco, 31		
	<b>K</b>	<b>R</b>
Kappa, 9, 14, 15		Recursos, 22, 23, 79
	<b>L</b>	
Landsat, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		<b>S</b>
	<b>M</b>	Sentinel, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Manjeriço, 32		
		<b>T</b>
		Tecnologia, 16, 26, 29, 46, 65
		<b>V</b>
		Variables, 83
		Vigor, 42



## 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 237 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 131 resumos simples/expandidos, 86 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](mailto: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 141 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 61 organizações de e-books, 45 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](mailto:j51173@yahoo.com)



  **Luciano Façanha Marques**

Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1997). Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2006). Mestre em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2009). Doutor em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2012). Professor Adjunto IV, Universidade Estadual do Maranhão. Contato: [lucianomarques@professor.uema.br](mailto:lucianomarques@professor.uema.br)



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