



# Inovações em pesquisas agrárias e ambientais

## Volume V

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 V**



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  
Prof. MSc. Adriana Flávia Neu  
Prof. Dra. Allys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Prof. MSc. Aris Verdecia Peña  
Prof. 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  
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira  
Prof. 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  
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez  
Prof. 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  
Prof. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Prof. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Prof. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Prof. Dra. Patrícia Maurer  
Prof. 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*)  
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
Dr. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Prof. 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  
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**

I58

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais - Volume V / Organização de Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera, Luciano Façanha Marques. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2024.  
97p. ; il.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-43-3

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756433>

1. Manejo sustentável do solo. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Marques, Luciano Façanha (Organizador). IV. Título.

CDD 631.59

Índice para catálogo sistemático

I. Manejo sustentável do solo



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 V”.

No decorrer dos capítulos deste e-book, são explorados os seguintes tópicos: análise espacial de atributos do solo em área com pasto; características químicas do solo após a aplicação de doses de pó de rocha basáltica, em área cultivada com bananeira cv. Nanica; alface produzido em função de doses de esterco caprino; a relação entre o uso terra, emissões de gases de efeito estufa e mudanças na paisagem em Conceição das Alagoas em MG; sementes de Angico de bezerro, submetidas a diferentes procedimentos de superação de dormência e posterior ciclo de hidratação – desidratação; influência da localidade de produção e da salinidade sobre o potencial germinativo de sementes de angico coletadas em diferentes anos; a cromatografia de Pfeiffer para avaliar a saúde do solo sob o algodão em sistema agroflorestal e convencional; biomarcadores em peixes de cultivo: uma perspectiva de monitoramento sanitário e ambiental para a defesa sanitária animal; presença de *Fusarium* sp. em milho nativo cultivado sob diferentes regimes de irrigação. Esses capítulos fornecem uma análise prática e detalhada sobre técnicas de manejo de solo, cultivos e monitoramento ambiental em diferentes contextos agrícolas.

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 espacial de atributos do solo em área com pasto	6
<b>Capítulo 2</b>	<b>16</b>
Características químicas do solo após a aplicação de doses de pó de rocha basáltica, em área cultivada com bananeira cv. Nanica	16
<b>Capítulo 3</b>	<b>30</b>
Alface produzido em função de doses de esterco caprino	30
<b>Capítulo 4</b>	<b>36</b>
A relação entre o uso terra, emissões de gases de efeito estufa e mudanças na paisagem em Conceição das Alagoas em MG	36
<b>Capítulo 5</b>	<b>43</b>
Sementes de Angico de bezerro, submetidas a diferentes procedimentos de superação de dormência e posterior ciclo de hidratação – desidratação	43
<b>Capítulo 6</b>	<b>52</b>
Influência da localidade de produção e da salinidade sobre o potencial germinativo de sementes de angico coletadas em diferentes anos	52
<b>Capítulo 7</b>	<b>61</b>
A cromatografia de Pfeiffer para avaliar a saúde do solo sob o algodão em sistema agroflorestal e convencional	61
<b>Capítulo 8</b>	<b>71</b>
Biomarcadores em peixes de cultivo: uma perspectiva de monitoramento sanitário e ambiental para a defesa sanitária animal	71
<b>Capítulo 9</b>	<b>87</b>
Presença de <i>Fusarium</i> sp. em maíces nativos cultivados bajo distintos regímenes de riego	87
<b>Índice Remissivo</b>	<b>96</b>
<b>Sobre os organizadores</b>	<b>97</b>

## Sementes de Angico de bezerro, submetidas a diferentes procedimentos de superação de dormência e posterior ciclo de hidratação – desidratação

Recebido em: 14/10/2024

Aceito em: 22/10/2024

 10.46420/9786585756433cap5

Nadyelly Rayres Moraes Muniz 

Monalisa Alves Diniz da Silva 

Pamela Estefane De Souza Santos 

Lucas Matheus Monteiro dos Santos 

Stefanne Timóteo de Melo 

### INTRODUÇÃO

A Caatinga é um bioma específico do Brasil, possuindo uma biodiversidade adaptada às altas temperaturas e à deficiência hídrica. Esse bioma ocupa uma área de aproximadamente 826.411 km<sup>2</sup> e apresenta uma flora e fauna rica em endemismo (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, 2022). Entretanto, mesmo possuindo essa posição em relação aos demais biomas brasileiros, a Caatinga vem sofrendo degradação de forma acelerada ao longo dos anos, devido à falta de preservação e ao alto poder calorífico que essa vegetação possui, sendo bastante utilizada como lenha nativa (Alves Pena, 2024). Com a ampliação dos problemas ambientais referentes às áreas de Caatinga, estudos acerca de sementes das espécies ocorrentes neste bioma tornaram-se necessários para poder propor melhores estratégias de recuperação e preservação dessa paisagem (Da Silva, 2007).

A aplicação de espécies nativas arbóreas para programas de reflorestamento em manejo sustentável é algo que se intensifica a cada ano, e muitas dessas espécies, apresentam sementes com dormência tegumentar, o que dificulta o planejamento dos viveiristas para a produção de mudas (Zaidan & Barbedo, 2004).

A dormência tegumentar é caracterizada como um fenômeno natural no qual as sementes mesmo sob condições favoráveis, como água, temperatura adequada, luz e oxigênio não germinam. Essa dormência tanto pode ser primária, quando instalada no período de maturação da semente, quanto, secundária, a qual é adquirida quando as sementes ficam expostas a condições ambientais desfavoráveis, após se separarem fisiologicamente da planta mãe (Carvalho & Nakagawa, 2012).

*Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W. Jobson, também conhecida como Angico de bezerro, Rama de bezerro e Catanduva, é pertencente à família Fabaceae, subfamília Mimosoideae e tem como sinonímia científica *Piptadenia moniliformis* Benth (Morim, 2015). É uma espécie arbórea, rústica e de rápido crescimento, que possui grande importância para o nordeste brasileiro, por apresentar um alto

valor apícola e ser recomendada para projetos de recuperação de áreas degradadas (Lorenzi, 1992; Maia-Silva et al., 2012; Tenreiro, 2013).

Com o objetivo de superar a dormência em espécies nativas, metodologias distintas foram desenvolvidas, visando acelerar o processo que teoricamente ocorreria naturalmente em condições favoráveis (Morais et al., 2019). As escarificações químicas, mecânicas e térmicas destacam-se entre os métodos de superação de dormência nas sementes das espécies florestais, porém, a aplicação e a eficiência desses tratamentos dependem da intensidade da dormência, uma característica bastante variável entre as espécies, procedências e anos de coleta (Albuquerque et al., 2007).

Sendo assim, tem-se a necessidade de testar métodos de superação de dormência tegumentar, que melhorem a germinação e o desempenho de mudas no viveiro, para acelerar e uniformizar o estabelecimento inicial de plantas no campo (Nascimento et al., 2009). Além da superação da dormência, pode-se utilizar procedimentos nas sementes que as tornem mais tolerantes à situações adversas, entre tais procedimentos destaca-se o condicionamento fisiológico. O mesmo consiste em uma técnica para a embebição controlada das sementes em água, solução salina ou osmótica, ou em substratos umedecidos que permitem a ativação dos processos metabólicos da germinação, evitando a emissão da raiz primária (fase III), propiciando uniformização e melhor desempenho de plantas em campo. Desse modo, o condicionamento fisiológico se dirige as fases I e II de embebição para germinação, durante as quais ocorre ação de mecanismo de reparo de macromoléculas danificadas e de estruturas celulares, fazendo com que as sementes germinem de forma sincronizada (Bray, 1995).

Diante disso, objetivou-se analisar os diferentes procedimentos de superação de dormência e posterior ciclo de hidratação – desidratação em sementes de *Pityrocarpa moniliformis*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no laboratório de Biotecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada / PE (07°57'01" S e 38°17'53" O). As sementes de *Pityrocarpa moniliformis* foram provenientes do Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental (NEMA/UNIVASF), Petrolina (PE), do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - PISF e o Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR.

As sementes de angico de bezerro foram submetidas a diferentes métodos de superação de dormência, sendo eles: controle (testemunha); imersão em ácido sulfúrico por 20 min.; imersão em ácido clorídrico por 20 min.; imersão em solução de soda cáustica 20% por 20 min.; e corte do tegumento do lado oposto a protrusão da raiz primária, perfazendo-se 400 sementes por tratamento. Posteriormente, as sementes foram hidratadas (5h) e desidratadas (4h) conforme Nascimento et al. 2021. Finalizado o período de hidratação, retirou-se quatro repetições de 25 sementes por tratamento para proceder com a avaliação do teor de água, o qual foi determinado pelo método da estufa a  $105 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (BRASIL,

2009). Paralelamente, procedeu-se com as sementes recém-hidratadas o processo de desidratação, o qual foi conduzido também na incubadora à 25 °C, por quatro horas.

Após cada procedimento de superação de dormência e ciclo de hidratação – desidratação, as sementes foram avaliadas por meio das seguintes características:

Teor de água (TA%): O método utilizado para determinar o teor de água ou grau de umidade das sementes seguiu o protocolo estabelecido por Brasil (2009). Para conduzir o teste, foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes por tratamento e submetidas a temperatura controlada de  $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$  determinada pelo método estufa, durante 24 horas. Os valores de peso foram registrados e utilizados na aplicação da equação 1 para calcular a porcentagem do teor de água das sementes.

$$\% \text{Umidade} = \frac{(\text{Peso úmido} - \text{peso seco})}{(\text{Peso úmido} - \text{peso do recipiente})} \times 100 \quad \text{eq. (1)}$$

Teste de germinação (TG): Avaliou-se diariamente o número de sementes que germinaram até que a germinação estabilizasse (17 dias). Foram consideradas como germinadas, as sementes que haviam emitido a raiz primária de aproximadamente 2 mm. Ao final do teste, contabilizou-se o número total de sementes germinadas para determinar a porcentagem de germinação (PG).

Índice de velocidade de germinação (IVG): Durante o teste de germinação, foram contabilizadas diariamente o número de sementes que germinaram até que a germinação se estabilizasse. Considerou-se que uma semente havia germinado quando a raiz primária apresentasse uma protrusão de aproximadamente 2 mm. Para avaliar a qualidade das sementes, calculou-se o índice de velocidade de germinação (IVG), segundo a metodologia proposta por Maguire (1962), utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{IVG} = \text{N1/DQ} + \text{N2/D2} + \dots + \text{Nn/Dn}$$

onde IVG = índice de velocidade de germinação; N = número de sementes com a protrusão da raiz primária verificado no dia da contagem; e D= números de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

Tempo médio de germinação (TMG): Foi avaliado em conjunto com o teste de germinação, com as contagens diárias da protrusão da raiz primária, que possibilitaram estimar o tempo médio de germinação em dias, de acordo com LABOURIAU (1983), utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{TMG} = (\sum n_i \times t_i) / \sum n_i$$

onde Ni= número de sementes que emitiram a raiz primária no tempo ti (não o número acumulado, mas o número referido para a i-ésima observação); Ti= tempo (dias) entre a semeadura e a i-ésima observação; e K= último tempo de protrusão da raiz primária.

Os dados foram submetidos a análise de variância, onde, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5×2, procedimentos de superação de dormência e ciclo de hidratação (5h)– desidratação (4h) (com e sem). As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a ANOVA (Tabela 1), o teor de água das sementes foi afetado de forma estatisticamente significativa, tanto para a interação métodos de superação de dormência versus ciclo de hidratação – desidratação (ausência e presença), como para os fatores isolados. Sendo o mesmo observado para germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação, sendo que para este último apenas a interação não foi significativa.

Observou-se que para o tempo médio de germinação, o coeficiente de variação (CV%) foi elevado (58,11%). Um coeficiente de variação (CV%) elevado indica uma grande variabilidade entre os dados, ou seja, os dados são mais heterogêneos, sendo assim, maior é a sua dispersão em torno da média (Rizzo, 2024).

**Tabela 1.** Análise de variância para teor de água (TA), germinação (G), tempo médio de germinação (TMG) e índice de velocidade de emergência (IVG) de sementes de *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W. Jobson, submetidas a métodos de superação de dormência e posterior ciclo de hidratação (5h)-desidratação (4h). Serra Talhada – PE, 2023. Fonte: Autoria própria.

CV	GL	Quadrados Médios			
		TA (%)	G (%)	TMG (dias)	IVG
MSD	4	435,125**	9304,25**	6,00125**	72,2175**
CHD	1	2044,7**	1000**	12,701**	8,17**
MSD * CHD	4	430,625**	1029,75**	2,50175 <sup>ns</sup>	20,0675**
Resíduo	30	99,85333	115,9	1,6023	0,525333
Total	39				
<b>CV</b>		<b>33,42%</b>	<b>23,71%</b>	<b>58,11%</b>	<b>25,86%</b>

Efeito significativo a 1% (\*\*), a 5% (\*) e efeito não significativo (ns); Coeficiente de variação (CV). Legenda: CHD – ciclo de hidratação desidratação; MSD – métodos de superação de dormência; Tratamentos - T1: testemunha; T2: imersão em Ácido Sulfúrico por 20 min.; T3: imersão em Ácido Clorídrico por 20 min.; T4: imersão em Soda Cáustica 20% por 20 min.; T5: Escarificação do lado oposto à protrusão da raiz primária.

Com relação aos dados da Tabela 2, observou-se que as maiores porcentagens em relação ao teor de água, ocorreram quando as sementes foram submetidas aos tratamentos de imersão em ácido sulfúrico por 20 min. (T2) e a escarificação do lado oposto a protrusão da raiz primária (T5), e posteriormente ao ciclo de hidratação – desidratação. Os demais tratamentos não se mostraram eficientes em promover um

maior teor de água, provavelmente por não terem conseguido romper a camada responsável pela impermeabilização. Os tratamentos supracitados provocaram fissuras no tegumento, aumentando a permeabilidade e permitindo uma maior embebição (Medeiros Filho, 2002). Resultados semelhantes foram obtidos por (Smiderle & Souza, 2003), quando verificaram que a escarificação com ácido sulfúrico por 5 min, revelou-se ser o método mais efetivo para a superação da dormência de sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth. (Alves et al., 2006), também constataram a eficiência do tratamento químico com ácido sulfúrico concentrado por períodos entre 74 e 115 min na superação da dormência de unidades de dispersão de *Zizyphus joazeiro* Mart.

Ainda, na ausência do ciclo de hidratação – desidratação após os procedimentos de superação de dormência, a imersão em ácido clorídrico por 20 min. (T3) e a imersão em soda cáustica 20% por 20 min. (T4) também se mostraram eficientes, quando comparadas aos demais tratamentos.

**Tabela 2.** Teor de água (%), Germinação (%) e Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de *Pityrocarpa moniliformis*, submetidas a métodos de superação de dormência e posterior ciclo de hidratação (5h) - desidratação (4h). Serra Talhada-PE, 2023. Fonte: Autoria própria.

Teor de água (%)					
Ciclo	Métodos de superação de dormência				
	T1	T2	T3	T4	T5
CCHD	30,173 Ab	52,888 Aa	34,085 Ab	18,993 Ab	49,125 Aa
SCHD	18,587 Aa	27,364 Ba	26,751 Aa	23,880 Aa	17,125 Ba
Germinação (%)					
Ciclo	Métodos de superação de dormência				
	T1	T2	T3	T4	T5
CCHD	27,0 Ac	72,0Aa	29,0 Ac	4,0 Ac	44,0 Bb
SCHD	14,0 Ab	92,0 Aa	38,0 Ab	17,0 Ab	91,0 Aa
Índice de velocidade de germinação					
Ciclo	Métodos de superação de dormência				
	T1	T2	T3	T4	T5
CCHD	0,8240 Ab	6,5958Aa	0,9895 Ab	0,0763 Ab	1,0444 Bb
SCHD	0,5126 Ab	6,2106 Aa	1,8804 Ab	0,5932 Ab	7,0774 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem significativamente entre si, em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott. Legenda: CCHD – Com ciclo de hidratação desidratação; SCHD – Sem ciclo de hidratação desidratação; Tratamentos - T1: testemunha; T2: imersão em Ácido Sulfúrico por 20 min.; T3: imersão em Ácido Clorídrico por 20 min; T4: imersão em Soda Cáustica 20% por 20 min.; T5: Escarificação do lado oposto à protusão da raiz primária.

Quanto a germinação e ao índice de velocidade de germinação (Tabela 2), verificou-se que o ciclo de hidratação - desidratação após os métodos de superação de dormência, não diferiu em relação a

ausência do mesmo. As sementes que foram escarificadas do lado oposto à protrusão da raiz primária e submetidas posteriormente ao ciclo de hidratação desidratação, apresentaram menor capacidade germinativa e menor velocidade de emissão da raiz primária. Quando as sementes foram hidratadas e desidratadas após os tratamentos de superação de dormência, constatou-se que a imersão das sementes em ácido sulfúrico por 20 min. (T2) proporcionou a maior porcentagem de sementes com a protrusão da raiz primária e um maior índice de velocidade de germinação. Na ausência do ciclo de hidratação – desidratação após os procedimentos de superação de dormência, tanto a imersão das sementes em ácido sulfúrico (T2) como a escarificação da semente do lado oposto à protrusão da raiz primária (T5), foram os mais eficientes para ambas as características.

Os métodos imersão em ácido clorídrico por 20 min. (T3) e imersão em soda cáustica 20% por 20 min. (T4) (Tabela 2), não foram efetivos para aumentar a porcentagem de germinação das sementes, possivelmente o tempo de imersão tenha sido insuficiente, além dos referidos produtos químicos possuírem uma abrasividade inferior ao ácido sulfúrico.

A germinação pode ser afetada por uma série de fatores, incluindo a qualidade da semente, as condições ambientais (como temperatura, nutrientes, umidade e luz), a idade da semente e a presença de patógenos ou substâncias inibitórias. Esses fatores podem interagir de maneira complexa, afetando a capacidade de a semente ter êxito na germinação (Fontes et al., 2017).

A análise do índice de velocidade de germinação tem sido o teste mais empregado para avaliar a velocidade de germinação, podendo revelar diferenças significativas na qualidade fisiológica das sementes, sendo uma ferramenta importante que pode ser usada para monitorar a eficácia de tratamentos pré-germinativos (Carvalho; Nakagawa, 2012; Borges Junior et al., 2018).

Quanto ao tempo médio de germinação (Tabela 3) das sementes, observou-se que as mesmas, foram afetadas de maneira estatisticamente significativa, tanto pelos métodos de superação de dormência como pelo ciclo de hidratação-desidratação. Os procedimentos imersão em ácido sulfúrico por 20 min.; imersão em ácido clorídrico por 20 min. e escarificação do lado oposto à protrusão da raiz primária, aceleraram o processo de germinação. Por sua vez, o ciclo de hidratação desidratação após os procedimentos de superação de dormência, retardou o processo germinativo. A secagem após o processo de hidratação pode ter ocorrido quando as sementes estavam apresentando elevada divisão celular nos pontos de crescimento do eixo embrionário, resultando portando em um efeito negativo do ciclo de hidratação desidratação sobre a germinação e a velocidade do processo.

**Tabela 3.** Tempo médio de germinação (dias) de sementes de *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W. Jobson, submetidas a diferentes métodos para superação da dormência e posterior ao ciclo com e sem hidratação (5h) e desidratação (4h). Serra Talhada-PE, 2023. Fonte: Autoria própria.

Métodos de superação de dormência	Tempo médio de germinação (dias)
T1	2,4887 A
T2	1,2300 B
T3	1,9137 B
T4	3,5037 A
T5	1,7563 B
Ciclo	Tempo médio de germinação (dias)
CCHD	2,742 A
SCHD	1,615 B

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem significativamente entre si, em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott. Legenda: Tratamentos – T1: testemunha; T2:imersão em Ácido Sulfúrico por 20 min.; T3: imersão em Ácido Clorídrico por 20 min.; T4: imersão em Soda Cáustica 20% por 20 min.; T5: Escarificação do lado oposto à protrusão da raiz primária. CCHD – com ciclo de hidratação desidratação; SCHD – sem ciclo de hidratação desidratação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A imersão das sementes de *Pityrocarpa moniliformis* em ácido sulfúrico por 20 min., de um modo geral, independente da posterior submissão ao ciclo de hidratação desidratação, proporciona maior porcentagem de germinação e maior rapidez no processo germinativo. O ciclo de hidratação (5h) e desidratação (4h) após os tratamentos de superação de dormência não é indicado.

## AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental – NEMA / UNIVASF, ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - PISF e ao Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR pela doação das sementes de *Pityrocarpa moniliformis*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, K. S., Guimarães, R. M., Almeida, Í. F. D., & Clemente, A. D. C. S. (2007). Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bondichia virgilioides* Kunth). *Ciência e Agrotecnologia*, 31, 1716-1721.
- Alves Pena, R. Desmatamento Da Caatinga. Efeitos Do Desmatamento Da Caatinga. Brasil Escola, [brasilecola.uol.com.br/brasil/desmatamento-caatinga.htm](http://brasilecola.uol.com.br/brasil/desmatamento-caatinga.htm). Accessed 22 Mar.2024.

- Alves, E. U., Bruno, R. D. L. A., Oliveira, A. P. D., Alves, A. U., & Alves, A. U. (2006). Ácido sulfúrico superação da dormência de unidade de dispersão de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). *Revista Árvore*, 30, 187-195.
- Alves, E. U., Cardoso, E. D. A., Bruno, R. D. L. A., Alves, A. U., Alves, A. U., Galindo, E. A., & Braga Junior, J. M. (2007). Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. *Revista Árvore*, 31, 405-415.
- Borges Junior, J.C. F.; Lopes, T. de A.; Lopes, R. de A.; Medeiros Filho, S.E.; Nunes, Y.R.F. Efeito do ácido giberélico na germinação de sementes de palma forrageira armazenadas. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 16, n. 1, p. 85-91, 2018.
- Brasil, (2009). Regras para análise de sementes. (1ªed). Brasília: Editora: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- Bray, C. (1995). Processos bioquímicos durante a osmopriming de sementes. *Desenvolvimento e Germinação de Sementes*.
- Carvalho, N. M, Nakagawa, J. (2012). *Sementes: ciência, tecnologia e produção* (5ª ed). Jaboticabal: Editora Funep.
- Da Silva, F. J. B. C. (2007). Germinação e vigor de sementes de três espécies da caatinga. Dissertação, UFRPE, Recife, Pernambuco, Brasil.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Bioma Caatinga. 21 Jan. 2022, [www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga#:~:text=A%20Caatinga%20%C3%A9%20um%20bioma,e%20fauna%20rica%20em%20endemismo](http://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga#:~:text=A%20Caatinga%20%C3%A9%20um%20bioma,e%20fauna%20rica%20em%20endemismo). Accessed 4 Apr. 2024.
- Fontes, P. C. R.; Oliveira, J. A.; Ferreira, G. F.; Fávero, A. P.; Santos, T. C. Fisiologia da semente. Viçosa: Editora UFV, 2017.
- Lorenzi, H. (1992). Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.
- Maguire, J. D. (1962). Velocidade de germinação - auxílio na seleção e avaliação para emergência e vigor de plântulas.
- Maia-Silva, C., Silva, C. I. D., Hrcir, M., Queiroz, R. T. D., & Imperatriz-Fonseca, V. L. (2012). Guia de plantas: visitadas por abelhas na Caatinga.
- Medeiros Filho, S., França, E. A. D., & Innecco, R. (2002). Germinação de sementes de *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel e *Operculina alata* (Ham.) Urban. *Revista Brasileira de Sementes*, 24, 102-107.
- Morais, C. R., Porto, B. S. M., da Silva, W. J., de Aquino, J. D., Sousa, N. S., Silva, M. E. F., ... & Vieira, T. C. (2019). Avaliação de diferentes métodos artificiais na superação de quebra de dormência em *Ormosia* arbórea. *Revista GeTeC*, 8(21).
- Morim, M. P. (2015). *Pityrocarpa* in lista de espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

- Nascimento, I. L. D., Alves, E. U., Bruno, R. D. L. A., Gonçalves, E. P., Colares, P. N. Q., & Medeiros, M. S. D. (2009). Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala* Benth). *Revista Árvore*, 33, 33-45.
- Nascimento, J. P. B., Dantas, B. F., & Meiado, M. V. (2021). Hydropriming changes temperature thresholds for seed germination of tree species from the Caatinga, a Brazilian tropical dry forest. *Journal of Seed Science*, 43, e202143004.
- Rizzo, M. L. A. (2024). Coeficiente de variação”; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/matematica/coeficiente-variacao.htm>>. Acesso em: 16 Mai. 2024.
- Smiderle, O. J., & Sousa, R. D. C. P. D. (2003). Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth-Fabaceae-Papilionidae). *Revista Brasileira de Sementes*, 25, 72-75.
- Tenreiro, I. G. P. (2013). *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & RW Jobson. Guia de Campo de Árvores das Caatingas; Siqueira Filho, JA, Meiado, MV, Rabbani, ARC, Siqueira, AA, Vieira, DCM, Eds, 40-41.
- Zaidan, L. B. P., & Barbedo, C. J. (2004). Quebra de dormência em sementes. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 135-146.

## Índice Remissivo

### C

Caatinga, 52

### E

Emissões, 37, 39

Épocas de amostragem, 20, 21, 23

Esterco, 32, 33

### F

*Fusarium* sp, 87, 88, 90, 91, 93

### P

*Pityrocarpa moniliformis*, 43, 44, 46, 47, 49

### R

Remineralizadores, 17

### S

Sementes, 43

### Z

*Zea mays*, 87, 92

## 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 130 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)

