

Desafios e avanços para produção de sementes em sistema de cultivo orgânico

Lilian V. M. de Tunes
Cristina Rossetti
Organizadoras



2024

Lilian Vanussa Madruga de Tunes
Cristina Rossetti
Organizadoras

**Desafios e avanços para produção de
sementes em sistema de cultivo
orgânico**



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

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

D441

Desafios e avanços para produção de sementes em sistema de cultivo orgânico / Organização de Lilian Vanussa Madruga de Tunes, Cristina Rossetti. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2024.
78p.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-34-1

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756341>

1. Sementes. 2. Fisiologia. I. Tunes, Lilian Vanussa Madruga de (Organizadora). II. Rossetti, Cristina (Organizadora). III. Título.

CDD 631.521

Índice para catálogo sistemático

I. Sementes



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

Pantanal Editora

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

Apresentação

A crescente demanda dos consumidores por alimentos naturais e livres de substâncias químicas ganha força em todos os elos da cadeia da produção – da indústria de insumos aos agricultores. A palavra de ordem é substituir o método tradicional de produção dos alimentos por uma nova, moderna e mais amigável versão, a partir do uso de insumos naturais ou biológicos, que apresentam consideravelmente menor impacto ambiental. A produção biológica sempre esteve presente no agronegócio, mas agora ganha espaço por uma demanda da sociedade. As pessoas optam, cada vez mais, por alimentos saudáveis e produzidos com respeito ao meio ambiente.

Esse movimento impulsiona os bioinsumos, mercado que já representa mais de US\$ 1,2 bilhão por ano em negócios no Brasil todo produto biológico é benéfico para as plantas porque quando passam a integrar o sistema produtivo trabalham de forma harmônica, sustentável e regenerativa nas mais diversas culturas, como soja, milho, algodão, frutas e outras.

No Brasil, os alimentos orgânicos precisam estar de acordo com a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Apesar de todos os esforços, é impossível garantir que o alimento orgânico esteja 100% livre de resíduos de fertilizantes. Estudos demonstram que 13% dos alimentos orgânicos apresentam traços desses compostos químicos, enquanto nos alimentos tradicionais os números podem chegar a 71%.

Com isso, a agricultura orgânica é um movimento de cultivo de alimentos que busca reduzir os impactos ambientais ao solo e aos lençóis freáticos provocados por métodos convencionais que usam pesticidas e fertilizantes. Além disso, há uma preocupação com a redução de elementos nocivos que podem chegar à mesa do consumidor.

A produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal é hoje um dos maiores desafios para a agricultura orgânica. Mesmo com o pioneirismo na produção orgânica, a produção de insumos possui pouca oferta de sementes orgânicas para atender ao processo de certificação em toda a cadeia produtiva. A certificação assegura ao produtor orgânico o plantio de sementes isentas de tratamento químico, produzidas em condições próprias e seguras, desde o campo até a embalagem final.

Dessa forma, observando as peculiaridades da produção orgânica foram desenvolvidas neste e-book técnicas alternativas utilizadas junto a produção e ao controle de qualidade em sementes.


Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1.....	6
Produção de sementes e os desafios para a agricultura orgânica.....	6
Capítulo 2.....	13
Estratégias para produção de Trigo Antigo em cultivo biológico na cidade de Montalcino na Região da Toscana – Itália.....	13
Capítulo 3.....	21
Análise do Tratamento de Sementes de Soja com Macronutrientes e Micronutrientes	21
Capítulo 4.....	29
Propriedades físico-químicas de cinzas de casca de arroz obtidas sob queima controlada e não controlada seguidas de moagens	29
Capítulo 5.....	42
Cinzas de casca de arroz e seus efeitos nas qualidades físicas e fisiológicas de sementes de trigo após 6 meses de armazenamento.....	42
Capítulo 6.....	51
Germinação de sementes de <i>Triticum aestivium</i> L. desinfestadas com água ionizada em diferentes tempos de embebição	51
Capítulo 7.....	58
A implicação da água ionizada na germinação de sementes de tomate.....	58
Capítulo 8.....	63
Influência do pH da água ionizada na avaliação de qualidade de sementes de soja	63
Capítulo 9.....	70
Utilização de diferentes espaçamentos entre sementes de trigo antigo e trigo moderno	70
Índice Remissivo	77
Sobre as organizadoras.....	78

Influência do pH da água ionizada na avaliação de qualidade de sementes de soja

Recebido em: 27/05/2024

Aceito em: 04/07/2024

 10.46420/9786585756341cap8

Marta Gubert Tremea¹ 

Cristina Rossetti^{1*} 

Laura Eduarda Arnold² 

Maria Eduarda Schmidt² 

Mateus Schneider Bruinsma¹ 

Lilian Vanussa Madruga de Tunes¹ 

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) pertence à família Fabaceae, subfamília Papilionaceae, tribo Phaseoleae, gênero *Glycine* L., é uma espécie diploide, autógama, herbácea e anual apresenta sistema radicular pivotante, com a raiz principal bem desenvolvida. A cultura foi introduzida no Brasil na década de 60 e hoje apresenta-se como uma das principais culturas produzidas nas propriedades brasileiras.

A área plantada de soja cresceu 4,2% na safra 2020/2021 comparada a safra anterior, como ocorrido nos anos anteriores, estabelecendo uma tendência de crescimento a cada nova safra (CONAB, 2020). Destaca-se que o aumento da área cultivada com soja principalmente no Rio Grande do Sul ao fato de muitos agricultores estarem optando por semeaduras precoces (final de setembro e início de outubro) e tardias (final de dezembro e janeiro), permitindo dois cultivos no mesmo ano agrícola (Meotti et al., 2012). A soja é um dos maiores objetos de pesquisas na atualidade, que visam o aumento de produtividade, e a qualidade das sementes produzidas e semeadas é um fator determinante para garantir o sucesso produtivo (Seixas et al; 2020).

Fatores como temperatura, luz, pH e umidade afetam diretamente a germinação de sementes (Rizzardi et al., 2009). Devido a isto, o pH se torna um dos pontos críticos do teste de germinação, conforme os preceitos de sistema de qualidade. O pH tem influência direta sobre vários processos de desenvolvimento de um vegetal. Sabe-se, por exemplo, que o pH do solo é de grande importância para o crescimento da planta, devido ao seu efeito na disponibilidade de nutrientes, em especial, de

¹ Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia, Av. Eliseu Maciel, s/n, 96010-900, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil.

² Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul: Ijuí. Rua do Comércio, N° 3000, Bairro Universitário - CEP 98700000 – Ijuí (RS).

* Autor(a) correspondente: cristinarossetti@yahoo.com.br (54) 999678406

micronutrientes. Entretanto, a influência do pH sobre a germinação tem recebido pouca atenção (Gadotti et al., 2013).

Valores de pH menores que 3,0 e superiores a 8,0 tem sido descrito como inibidores do processo germinativo. Sementes de muitas espécies germinam com altos índices de pH, considerando aqui pH alto maior que 7,5 preconizados por regras internacionais de análise de sementes, entretanto outros germinam com pH's específicos (Warburg, 2020).

Com isso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência no pH da água ionizada na qualidade fisiológica de sementes de soja a partir do tempo de embebição em água ionizada com diferentes pH's.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes, do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, no ano de 2023.

Foi utilizado um lote de semente de soja da cultivar BRS 529, sendo essa uma cultivar convencional utilizada para produção orgânica. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com esquema fatorial 2×7 com quatro repetições, onde os fatores foram: pH da água ionizada (pH 6,0 e pH 11,5) e tempo de embebição (T1=sem embebição, T2= 30seg, T3=1min, T4= 2min, T5 =3min, T6= 4min e T7= 5min).

Para a avaliação da qualidade de sementes, foram submetidos os testes de:

I) Germinação: realizado conforme a Regra de Análise de Sementes (BRASIL, 2009), onde foram feitas quatro repetições de 50 sementes por tratamento, semeados em rolo de papel germitest®, umedecidas com água destilada, na proporção de 2,5 vezes a massa do papel e acondicionados em germinador a $25 \pm 2^\circ\text{C}$. A contagem de plântulas normais foi realizada aos quatro e sete dias após a instalação do teste e os resultados expressos em porcentagens. A avaliação das plântulas anormais foi realizada somente na contagem final do teste (BRASIL, 2009).

II) Comprimento de plântulas: foram realizados de modo similar ao usado no teste de germinação, sendo avaliado no sétimo dia após a montagem do teste, em quatro subamostras de 10 plântulas para cada tratamento. As plântulas foram amostradas aleatoriamente a partir da semeadura de 50 sementes por repetição no terço superior da folha de papel germitest®, umedecidas com água destilada com 2,5 vezes a massa do papel. Os rolos foram acondicionados em germinador à $25 \pm 2^\circ\text{C}$. Determinaram-se as mensurações com auxílio de régua graduada em milímetros. Os resultados foram expressos em centímetros (Nakagawa, 1999).

III) Massa fresca e seca: avaliou-se a massa fresca das plântulas obtidas no momento da contagem de germinação, pesando 10 plântulas por repetição, em seguida, as plântulas foram encaminhadas para

secagem em estufa de circulação de ar forçada a 65°C, até obter peso constante da massa seca, com pesagem da massa seca (BRASIL, 2009).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade, através do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar a Tabela 1, é possível identificar a qualidade fisiológica das sementes de soja quando embebidas em água ionizada com pH 2,5, em que não houve diferença estatística na germinação das sementes, entretanto, os tempos de embebição influenciaram na anormalidade, comprimento de plântula e massa fresca e seca.

Para a variável anormalidade, o tratamento T4 foi o com mais influência negativa na qualidade, embora não sendo possível afirmar que com o aumento ou diminuição do tempo de embebição, ocorra redução do vigor das sementes. Para comprimento de plântula, mesmo com maior anormalidade no T4, encontra-se as maiores plântulas, com vigor elevado. Isso pode ser explicado a partir do estresse causado pela embebição, fazendo com que a semente precise expressar o vigor para formar plântulas desenvolvidas.

Para massa fresca, com o aumento do tempo de embebição, houve redução, o que afirma a influência da mesma na qualidade da semente. Entretanto, a massa seca não segue a mesma tendência, uma vez que o maior e o menor tempo de embebição não diferiram estatisticamente na qualidade.

Tabela 1. Qualidade de sementes de soja embebida em água ionizada em diferentes tempos com pH 6,0.

Tratamentos	Germinação (%)	Anormalidades (%)	Com. Parte aérea (cm)	Com. Raiz (cm)	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)
T1	41*	7AB	6,22AB	9,57A	15,14A	8,10A
T2	39	5B	5,87AB	8,77AB	12,6AB	6,12B
T3	38	8AB	5,57B	7,25B	11,59AB	7,54A
T4	34	13A	7,54A	9,99A	11,80AB	6,45AB
T5	36	8AB	5,55B	8,87AB	13,55A	7,98A
T6	40	7AB	6,42A	9,98A	13,80A	7,75A
T7	38	9AB	5,28B	8,75AB	8,64B	7,99A
CV (%)	11,4	5,56	8,62	10,73	16,8	15,2

*Medias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Autores, 2023.

De acordo com Torres (2018), a água ácida ionizada pH 2,5 é um desinfetante totalmente natural, sem produtos químicos ou resíduos tóxicos. A aplicação da água ionizada serve no tratamento contra microrganismos e não é um poluente para o meio ambiente, sendo indicada na produção biológica com uma forma de desinfestação de sementes natural.

Na Tabela 2, a qualidade das sementes embebidas em diferentes tempos em água ionizada com pH 11,5 não influenciou na massa fresca e seca das plântulas produzidas. Entretanto, para germinação, os tratamentos T1, T2 e T3 obtiveram melhores porcentagens, porém, quando embebidas em T4, os resultados foram inferiores.

Sementes de muitas espécies germinam com altos índices de pH, considerando aqui pH alto maior que 7,5 preconizados por regras internacionais de análise de sementes, entretanto outros germinam com pH's específicos. Todavia, quanto aos diferentes valores de pHs nas soluções de embebição na germinação de sementes do maracujazeiro amarelo, as análises de variância não foram significativas em todas as variáveis analisadas, indicando que sementes dessa espécie são pouco afetadas durante a germinação por variações no pH. Resultados semelhantes foram obtidos por Chan (1937) que descreveu que a germinação de sementes de muitas espécies não é afetada por valores de pH entre 3,0 e 7,0 (Wagner Junior et al., 2007). Em sementes de soja, segundo Custodio et al. (2002), pH 6,0 apresentou o maior valor numérico de germinação não se diferenciando estatisticamente dos tratamentos 7,0; 5,5 e 5,0. Estes não diferiram do pH 6,0 e nem de pH 4,5. O pH 4,5 produziu o menor valor de germinação. Souza Filho & Dutra (1998) reportaram para o calopogônio (leguminosa tropical utilizada como adubo verde) a não interferência do pH na germinação, cuja variação daquele foi de 3 a 11. Os resultados de plântulas anormais não foram afetados pelos tratamentos de pH.

Tabela 2. Qualidade de sementes de soja embebida em água ionizada em diferentes tempos com pH 11,5.

Tratamentos	Germinação (%)	Anormalidades (%)	Com. Parte aérea (cm)	Com. Raiz (cm)	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)
T1	46A	24A	4,98BC	5,65B	6,78*	2,57*
T2	45A	14AB	4,58BC	9,72A	6,61	3,01
T3	43A	5B	5,55B	9,98A	6,49	2,98
T4	12B	30A	5,68B	8,77AB	6,44	2,88
T5	15B	20A	5,81AB	8,45AB	6,69	3,05
T6	17AB	23A	7,53A	8,97A	6,19	2,95
T7	20AB	26A	7,84A	9,33A	6,73	2,55
CV (%)	7,42	14,02	12,05	10,36	11,56	9,58

*Medias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Autores, 2023.

Os resultados observados por Alves et al. (2007), que avaliando sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul, verificaram que a embebição com água ionizada provoca fissuras no tegumento, aumentando a permeabilidade e permitindo a embebição e, conseqüentemente, o início da emergência. Assim, a embebição é eficaz para romper a camada eficiente para romper a camada impermeável das sementes, possibilitando a absorção de água e, conseqüentemente, uma maior emergência e massa seca de plântulas (Smiderle et al., 2016). Por outro lado, para soja, diferenças acentuadas de potenciais hídricos entre a

semente e o meio úmido podem provocar, devido à absorção rápida de água, prejuízos à germinação. Sementes de soja com teores de água inferiores a 11% são mais sensíveis às injúrias (Simon & Rajaharum, 1972). Outros autores reportaram 13% de água como o grau de umidade abaixo do qual ocorrem danos por embebição, enquanto que em teores acima de 17% não é observado este fato (Hobbs & Obendorf, 1972; Obendorf & Hobbs, 1970). França Neto et al. (2007) constataram a importância do teor de água da semente na ocorrência do dano por embebição, tais fatos podem justificar os baixos percentuais germinativos observados na cultivar independente dos pH's testados.

Durante a fase inicial do processo de germinação das sementes, ocorre reparo dos componentes celulares; há reorganização das membranas celulares e restabelecimento da permeabilidade seletiva, que evita a exsudação excessiva de eletrólitos. Assim, os danos provocados pela embebição rápida podem constituir em causa adicional à redução da emergência de plântulas, pois é a velocidade de reorganização do sistema de membranas que reflete o vigor das sementes (Tilden & West, 1985)

Já a anormalidade de plântulas obteve diferença apenas em T3, o que não permite conclusões plausíveis em relação aos tempos de embebição. Conforme o comprimento de parte aérea e raiz, os menores comprimentos foram quando embebidos em menor tempo, permitido avaliar que com o aumento da embebição, as sementes expressam melhor seu vigor.

Segundo Monteiro et al., (2014), o desenvolvimento de parte aérea e comprimento de raiz de plântulas oriundas de sementes expostas à embebição com água ionizada demonstraram sofrer influência significativa reduzindo seus valores em até 1,5% quando em período de 12 e 24 horas, colaborando com as afirmações de Peske et al., (2011) onde destaca a importância em se conhecer as condições em que as sementes serão expostas a fim de que estas não incidam negativamente no seu desenvolvimento, pois a partir do momento que a embebição dar início ao processo germinativo, através da água absorvida pela semente, esta deixa de ser um organismo em repouso para começar o processo de desenvolvimento embrionário e, por conseguinte desta etapa originar o desenvolvimento de plântula normal, adulta e completamente desenvolvida.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados, a germinação foi afetada pelo tempo de embebição apenas com o aumento do pH, porém a massa fresca e seca obteve comportamento inverso. A anormalidade das sementes e comprimento de parte aérea e raiz são influenciadas pelo tempo de embebição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, E. U., Cardoso, E. A., Bruno, R. L. A., Alves, A.R. Alves, A. R., Galindo, E.A. Braga Junior, J.M. Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. R. *Árvore*, 31(3), 405-415, 2007.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, 1, 399-399, 2009.
- Chan, C.T. Study of the relation of different pH values of nutrient solution and tree seed germination. *Journal Agricultural Assn*, [S.l.], 158, 21-47, 1937.
- Companhia Nacional De Abastecimento – CONAB. Safra brasileira de grãos. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-soja>. Acesso em: 08/04/2024.
- Custodio, C.C., D.C Bomfim, S.M. Saturnino, & N.B. Machado Neto. Estresse por alumínio e por acidez em cultivares de soja. *Sci. agric.* 59(1), 145-153, 2002.
- Ferreira, D. F. SISVAR: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(6), 1039-1042, 2011.
- França Neto, J. B. et al. Metodologia alternativa para a avaliação da germinação de sementes de soja. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 4 p.
- Gadotti, G. I., Meneghello, G. E., Tillmann, M. A. A. Faixa de exigência e influência do pH no teste de germinação. *Revista de la Facultad de Agronomia*, 112(1). 27-34, 2013.
- Hobbs, P. R., Obendorf, R. I. Interaction of initial seed moisture and imbibitional temperature on germination and productivity of soybean. *Crop Science, Madison*, 13, 664-667, 1972.
- Meotti, G. V. et al. Épocas de semeadura e desempenho agrônômico de cultivares de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47(1), 14-21, 2012.
- Monteiro, M. A., Martins, A. B. N., Véra, J.G., Medeiros, L. R. De, Costa, C.J. Efeitos de diferentes períodos de submersão em água na germinação de sementes de soja. 12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa. *Revista Congrega Ercamp.*, 1–12, 2014.
- Nakagawa, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: Krzyzanowski, F. C. et al. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 2.1-2.21, 1999.
- Obendorf, R. L., Hobbs, P. R. Effect of seed moisture on temperature sensitives during imbibition of soybean. *Crop Science*, 10, 563-566, 1970.
- Peske, S. T., Peske, F. B, *Absorção de água sob estresse*. Seed News. n.3, 2011.
- Rizzardi, M.A., A.R. Luiz, E.S. Roman & L. Vargas. Effect of cardinal temperature and water potential on morning glory (*Ipomoea triloba*) seed germination. *Planta Daninha*, 27(1), 13-21, 2009.
- Seixas, C. D. S., et al. *Tecnologias de Produção de Soja*. Tecnologia de produção 17. Londrina/PR: Embrapa Soja. 2020.
- Simon, E. W., Raja-Harum, R. M. Leakage during imbibition. *Journal of Experimental Botany*, 23(77), 1076-1085, 1972.
- Smiderle, O. J., Souza, A. G., Almeida, M. S., Souza, A. A. Caracterização biométrica e superação de dormência de sementes de biribá no crescimento inicial de seedlings. Revista da 13ª Jornada de pós-graduação e Pesquisa Congrega. 2016.

- Souza Filho, A.S. & Dutra, S.. Germination of seeds of *Calopogonium mucunoides*. *Cultivos Tropicales*, 20, 26-30, 1998.
- Tilden, R. L., West, S. H. Reversal of the effects of ageing in soybean seeds. *Plant Physiology, Lancaster*, 77, 584-586, 1985.
- Torres, S. B. Testes de vigor em sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.) com ênfase ao teste de condutividade elétrica. *Revista Brasileira de Sementes*, 20(2), 480-483, 2018.
- Wagner Júnior, A., J.R.S. Negreiros, R.S. Alexandre, L.D. Pimentel & C.H. Bruckner. Efeito do pH da água de embebição e do trincamento das sementes de maracujazeiro amarelo na germinação e desenvolvimento inicial. *Ciênc. Agrotec.*, 31(4), 1014-1019, 2007.
- Warburg Otto, O pH da Água (Alcalina X Ácida). São Paulo, 2020. Disponível em: <https://kangensaude.com.br/agua-kangen>. Acesso em: 16 de junho de 2023.

Índice Remissivo

B

Biológicos, 14

D

Doses, 25

M

Macronutrientes, 21

Micronutrientes, 21

P

pH da água, 52, 59

Produtividade, 72, 73

S

Sementes de soja, 67

Soja, 21

T



Toscana, 13, 17

Tratamento de Sementes, 21

Trigo Antigo, 13

Sobre as organizadoras



  **Lilian Vanussa Madruga de Tunes**

Atualmente Coordenadora do Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes. Professora Associada da carreira de Agronomia (FAEM/UFPel); PPG Sementes Acadêmicas e Profissionais e Especialização; atuando na área de Gestão de Controle de Qualidade de Sementes dos Processos de Qualidade de Sementes e responsável pelo Laboratório de Análise Didática de Sementes da PPG Seeds. Orienta alunos de Iniciação Científica, Especialização, Mestrado Acadêmico e Profissional e Doutorado. Professor de Engenharia, Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel/RS/2007), Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes (UFPel/RS/2009); Doutora em Agronomia (UFSM/RS/2011) e Pós-Doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes (UFPel/RS/2012). Contato:

lilianmtunes@yahoo.com.br



  **Cristina Rossetti**

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal de Pelotas (2014/2019); Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes-UFPel (2019/2021); Técnica em Agropecuária pelo IFRS Campus Bento Gonçalves/RS (2010/2013); Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da UFPel, bolsista da CAPES. Contato: cristinarossetti@yahoo.com.br

A crescente demanda dos consumidores por alimentos naturais e livres de substâncias químicas ganha força em todos os elos da cadeia da produção – da indústria de insumos aos agricultores. A palavra de ordem é substituir o método tradicional de produção dos alimentos por uma nova, moderna e mais amigável versão, a partir do uso de insumos naturais ou biológicos, que apresentam consideravelmente menor impacto ambiental. A produção biológica sempre esteve presente no agronegócio, mas agora ganha espaço por uma demanda da sociedade. As pessoas optam, cada vez mais, por alimentos saudáveis e produzidos com respeito ao meio ambiente.



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