

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

Lilian V. M. de Tunes
Cristina Rossetti
Organizadoras



Pantanal Editora

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

Catálogo 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

Germinação de sementes de *Triticum aestivum* L. desinfestadas com água ionizada em diferentes tempos de embebição


Recebido em: 27/05/2024

Aceito em: 04/07/2024

 10.46420/9786585756341cap6

Cristina Rossetti^{1*} 

Carem Rosane Coutinho Saraiva¹ 

Thiago Antonio da Silva¹ 

Laura Eduarda Arnold² 

Lilian Vanussa Madruga de Tunes¹ 

INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é cultivado no Brasil durante o inverno e primavera, principalmente no RS e no PR, porém, aproximadamente metade do consumo nacional ainda é proveniente de importações. A produção mundial de trigo na safra de 2022, foi de 776 milhões de toneladas (CONAB, 2022). De acordo a Associação Rio-grandense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER, 2022), o Brasil teve uma produção nacional de trigo na safra de 2022, de 3,5 milhões de toneladas, conforme o levantamento de estimativa da safra de 2023 deseja-se um aumento de 12,5% na produção. Para alcançar o sucesso da lavoura e a produtividade desejada, o processo de produção se inicia na obtenção de sementes de qualidade, que sejam aptas às condições ambientais vigentes e capazes de gerar plantas uniformes e produtivas. Para tanto as sementes devem apresentar características peculiares como, pureza varietal e física, altas taxas de germinação, vigor e sanidade (Peske et al., 2019). Nesta concepção, lotes de sementes que proporcionem altas taxas de germinação, semelhantes às comercialmente aceitas, podem apresentar comportamento distinto a campo, em razão do potencial fisiológico das mesmas e das condições ambientais (Leão-Araujo et al., 2019). Para ser evitado a infestação das sementes, algumas medidas de controle são adotadas visando solucionar os danos e perdas ocasionados pelos insetos tais como: boa prática de armazenamento, monitoramento das pragas e tratamento químico, este por sua vez, acabaram causando alguns danos além da resistência dos insetos aos princípios ativos utilizados na composição dos produtos químicos, e devido a esses problemas, existe a necessidade de métodos de controle mais eficientes com custo baixo (Ramos, 2019). Em vista

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

disso, uma alternativa para a não utilização de produtos nocivos à saúde, seria a utilização de água ionizada. Esta é uma água produzida por um equipamento, no qual torna a água rica em hidrogênio molecular ativo e poderosas propriedades antioxidantes. Além disso, este produz diferentes níveis de pH da água com ácido hipocloroso (HOCl), sendo largamente utilizado pela agricultura. Dentre os diferentes níveis de pH, tem-se a água alcalina pH 9,5 tendo esta água com pH alcalino o poder de hidratação superior às demais águas (Warbur, 2020). Tornando-se de extrema importância a análise de sementes, que disponham de métodos confiáveis para avaliação rápida e eficiente da qualidade fisiológica e sanitária dessas. Dentre os testes mais comuns para avaliação da qualidade das sementes destacam-se o teste de germinação em papel germitest®. Sendo que esse teste ainda pode ser conduzido em outro substrato respeitando-se as condições adequadas para germinação (Lobo Júnior et al., 2020).

Portanto, este trabalho tem por objetivo avaliar o potencial de desinfestação da água ionizada pH 9,5 no teste de germinação em duas cultivares de sementes de trigo durante diferentes tempos de embebição.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Campus Capão do Leão, Pelotas-RS. Sendo utilizadas sementes de trigo das cultivares Tbio Audaz e Tbio Ello, provenientes da área experimental do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da UFPel no Capão do Leão-RS, em plena maturidade fisiológica.

Como tratamentos utilizados utilizou-se diferentes tempos de embebição para as sementes com água ionizada pH 9,5 (T2 =1 minuto, T3= 2 minutos, T4=3minutos e T5=4 minutos), para a testemunha (T1) as sementes não passaram pelo processo de embebição. Para facilitar o controle do tempo de embebição utilizou-se o auxílio de um cronometro, passado o tempo de cada tratamento realizou-se o teste de germinação de acordo com as regras de análise de sementes (RAS) conforme descrito abaixo:

Teste de germinação: realizado segundo as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009), por meio da semeadura de 200 sementes por unidade experimental, divididas em quatro repetições de 50 sementes, em rolo de papel germitest® umedecido com água destilada 2,5x o peso do papel. Os rolos foram colocados em germinador à temperatura constante de 20°C, sendo realizada contagem única aos 6 dias após a montagem do teste, contabilizando-se as plântulas normais. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, anormais e mortas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e posteriormente as médias foram comparadas pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. Para a realização das análises estatísticas foi utilizado programa estatístico SASM-Agri (Ferreira et al., 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados observados a partir do teste realizado pode-se compreender que cada uma das cultivares apresenta diferentes tempos de embebição que melhor se adaptam a redução de fungos fitopatogênicos e auxiliam na qualidade fisiológicas das sementes (Figuras 1 e 2). Os principais componentes químicos das sementes, responsáveis pela embebição, são as proteínas, e, em menor intensidade, a celulose e substâncias pécicas; o amido e os lipídios apresentam interferência reduzida no processo (Mayer & Mayber, 1978; Copeland & McDonald, 1995). Alguns autores também atribuem a determinação da composição da semente de soja por fatores genéticos, mas que podem sofrer influências ambientais durante o seu cultivo (Westgate et al., 1995). Tavares et al. (1986), sugerem que tegumentos escuros atrasam o processo de embebição, e tegumentos com alto teor de lignina podem influenciar a embebição.

A ocorrência de diferenças no grau de permeabilidade do tegumento, também levou pesquisadores a determinarem a possível ocorrência de materiais hidrófobos na camada paliádica. Foi observado por França Neto et al. (1999), maior quantidade de lignina nos tegumentos de linhagens com sementes de coloração escura, 12,18%, ao passo que as linhagens de tegumento amarelo apresentaram 4,75%. Os autores observaram que as sementes com maior quantidade de lignina apresentaram melhor qualidade das sementes. No entanto, Giurizatto et al. (2003), estudando o efeito da época de colheita sobre a viabilidade e o vigor das sementes, utilizando cultivares com tonalidades diferentes de tegumento, verificaram que algumas cultivares com sementes de tegumento claro apresentavam qualidade fisiológica superior ao das cultivares com sementes de tegumento escuro. Estes trabalhos sugerem que as características de qualidade fisiológica e composição não sejam determinadas somente pela alteração da cor do tegumento, mas sim pela genética da cultivar que apresenta a mutação.

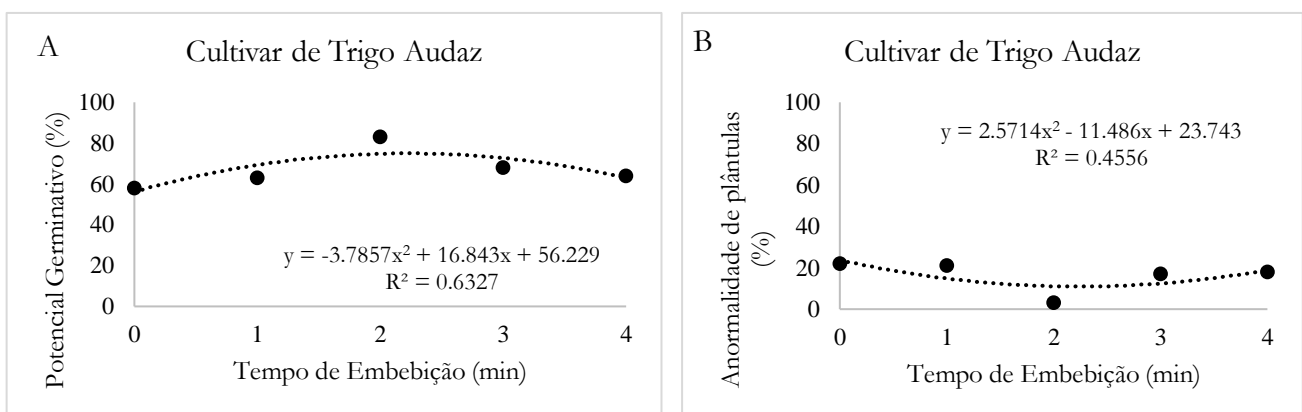


Gráfico 1. Avaliação da germinação de sementes de trigo da cultivar Tbio Audaz, visualizando as plântulas normais (A) e anormais (B) provenientes do teste, de acordo com os diferentes tempos de embebição com água ionizada pH 9,5. Fonte: Autores, 2023.

Dentre os tempos testados para a cultivar Tbio Audaz, o tratamento 3 de 2 minutos de embebição com a água ionizada pH 9,5 foi a que apresentou melhor potencial germinativo (Figura 1A) assim como a redução da proliferação de fungos. Pode-se observar que a partir dos 3 minutos para esta cultivar, o período de embebição não foi positivo, visto ter proporcionando a embebição das sementes de forma acelerada, gerando danos de embebição nas sementes e aumento do percentual de plântulas anormais (Figura 1B). Segundo Zucarelli (2018) a velocidade de entrada da água nos tecidos das sementes é decisiva para o sucesso da germinação. O processo de embebição rápida pode ocasionar a desorganização da membrana celular ou rupturas em seus tecidos, desencadeando processos como respiração anaeróbica que geram prejuízos decorrentes da carência de oxigênio por aeração insuficiente. Além disso, o processo de hidratação de maneira acelerada provoca aumento na anormalidade e redução no vigor das plantas. Os sintomas podem ser observados durante a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas, por meio da redução acentuada na porcentagem de germinação, perda do vigor e o aumento da ocorrência de plântulas anormais (De Souza et al., 2011).

As porcentagens elevadas de plântulas anormais nos testes de germinação podem ser uma consequência de problemas fisiológicos decorrentes do processo de embebição rápida, devido à baixa umidade da semente, a alta avidéz por água e ao seu alto conteúdo de proteína (Silva & Vilella, 2011)

.Outro ponto observado para esta cultivar, foi que o tratamento 2, não se diferenciou da testemunha, mostrando que 1 min de embebição da água ionizada não é suficiente nem para redução de fungos fitopatogênicos nem para auxiliar no potencial germinativo das sementes. Quando se tratando da presença de patógenos, podemos observar através de trabalhos que sementes altamente infectadas podem ter sua germinação drasticamente reduzida, quando avaliada pelo teste padrão, mostrando que a utilização da água ionizada pH 9,5 se torna eficiente para controle de fungos. Já para a cultivar Tbio Ello, o tratamento que apresentou melhor desempenho tanto em potencial germinativo (Figura 2A), redução da infestação de patógenos quanto a redução do percentual de plântulas anormais (Figura 2B), sendo que os tratamento T2 e T3 não se diferenciaram da testemunha e o tratamento T5 obteve problemas com embebição de água obtendo redução do percentual de germinação.

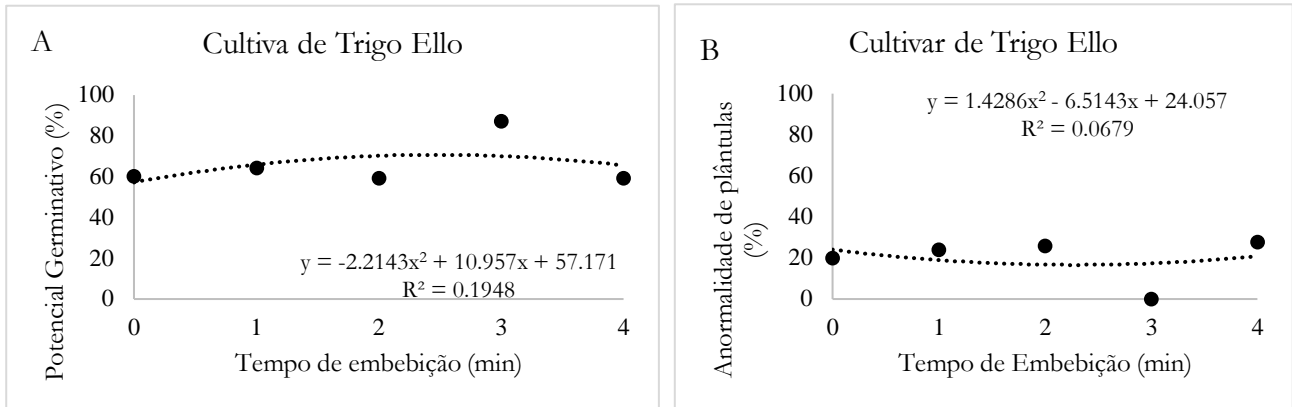


Gráfico 2. Avaliação da germinação de sementes de trigo da cultivar Tbio Ello, visualizando as plântulas normais (A) e anormais (B) provenientes do teste, de acordo com os diferentes tempos de embebição com água ionizada pH 9,5. Fonte: Autores, 2023.

A entrada de água rápida na semente dirige uma série de eventos bioquímicos dinâmicos, entre os quais ocorre a ativação de enzimas, danos e reparo ao DNA, quebra, translocação e utilização do material de reserva. Embora fosse identificada a sensibilidade das sementes à rápida entrada de água, sob atmosfera úmida foi eficiente para atenuar os danos e restabelecer as funções metabólicas que determinam a normalidade do processo germinativo. Assim, quando uma semente com sensibilidade é submetida a entrada de hidratação gradativa, esta possui mais tempo para reparar as lesões metabólicas antes que ocorra a germinação (Ataíde et al., 2016).

Além disso, o tegumento da semente influencia na permeabilidade das membranas e pode variar de acordo com a espessura e composição química. Assim, espécies e cultivares podem apresentar diferenças na velocidade de penetração de água.

CONCLUSÃO

Foi observado que os tempos de embebição de 2 minutos para a cultivar Tbio Audaz e 3 minutos para a cultivar Tbio Ello, foram os tempos que melhor expressaram o potencial germinativo das cultivares reduzindo o percentual de anormalidade de plântulas e também obtendo redução da infestação dos patógenos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ataíde, M. G., Borges, E. E. L., Gonçalves, J. F. C., Guimarães, V. M., Flores, A.V. Alterações fisiológicas durante a hidratação de sementes de *Dalbergia nigra* ((Vell.) Fr. All. ex Benth.). *Ciência Florestal*, 26(2), 2016.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- Canteri, M.G. et al. SASM-Agri – Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, 1(2), 18-24, 2001.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Análise mensal. Brasília (DF): CONAB. 2022.
- Copeland, L.O., McDonald, M.B. *Principles of seed science and technology*. 3. ed. New York: Chapman e Hall, 1995. 409p.
- De Souza, R. A. V., Braga, F. T., Neto, J. V., De Mendonça, Azevedo, P. H., Cançado, G. M. A. Viabilidade e germinação de embriões de oliveira submetidos a diferentes condições de armazenamento de frutos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(3), 309-314, 2011.
- EMATER- Associação Rio-grandense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural. Estimativa inicial da safra de inverno 2022. Porto Alegre (RS): EMATER. 2022.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(6), 1039-1042, 2011.
- França Neto, J. B., Krzyzanowski, F. C., West, S. H., Henning, A. A., Costa, N. P. Determinação do conteúdo de lignina nos tegumentos de sementes de soja com tegumento preto e amarelo. In: Reunião De Pesquisa De Soja Da Região Central Do Brasil, 21., 1999, Londrina. Anais... Londrina: Embrapa Soja, 1999. 247 p. (Documento, 134).
- Giurizatto, M. I. K., Souza, L. C. F., Robaina, A. D., Gonçalves, M. C. Efeito da época de colheita e da espessura do tegumento sobre a viabilidade e o vigor de sementes de soja. *Ciência e Agrotecnologia*, 27(4), 771-779, 2003.
- Leão-Araújo, E. F., Santos, J. F., Silva, C. B., Marcos Filho, J., Vieira, R. D. 2017. Controlled deterioration test and use of the Seed Vigor Imaging System (SVIS®) to evaluate the physiological potential of crambe seeds. *J. Seed Science.*, 39(4), 2019.
- Lobo Júnior, M., Brandão, L.T.D., Martins, B.E.M. Testes para avaliação da qualidade de sementes de feijão comum. *Circular Técnica* 90, 1, 1-4, 2020.
- Mayer, A.M., Mayber, A.P. *The germination of seeds*. 2.ed. Oxford: Pergamon Press, 1978. 192p.
- Peske, S.T., Villela, F.A., Meneghello, G. E. 2019. *Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos*. 4 ed. Pelotas (RS): UFPEL.
- Ramos, A. C. O. Aplicação da radiação na desinfestação de rações a base de grãos para alimentação de animais domésticos. 2019. Dissertação (Mestrado) Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN –São Paulo, 68p.
- Silva, K. Da R. G. Da, Villela, F. A. Pre-hydration and evaluation of the physiological potential of soybean seeds. *Revista Brasileira de Sementes*, 33(2), 331-345, 2011.
- Tavares, D.Q., Umino, C.Y., Dias, G.M., Miranda, M.A.C. Compostos fenólicos no tegumento de sementes de linhagens de soja permeável e impermeável. *Revista Brasileira de Botânica*, 9(2), 167-171, 1986.

- Warburg, O. O pH da Água (Alcalina X Ácida). São Paulo, 2020. Disponível em: <https://kangensaude.com.br/agua-kangen>. Acesso em: 16 de junho de 2022.
- Westgate, M.E., Orf, J., Schussler, J.R., Shumway, C. Temperature regulation of uptake and metabolism of protein and oil precursors by developing soybean embryos. Madison: American Soybean Association, 1995. 106p. (Agronomy Abstracts).
- Zucareli, C., Brzezinski, C. R., Abati, J., Werner, F., Ramos Junior, E. U., Nakagawa, J. Qualidade fisiológica de sementes de feijão carioca armazenadas em diferentes ambientes. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 19, 803-809, 2018.

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/UFPeI); 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 (UFPeI/RS/2007), Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes (UFPeI/RS/2009); Doutora em Agronomia

(UFPeI/RS/2011) e Pós-Doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes (UFPeI/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-UFPeI (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 UFPeI, 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