

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

Cinzas de casca de arroz e seus efeitos nas qualidades físicas e fisiológicas de sementes de trigo após 6 meses de armazenamento

Recebido em: 27/05/2024


Aceito em: 04/07/2024


 10.46420/9786585756341cap5


Otávio de Oliveira Corrêa¹ 

Aline Vilke¹ 

Benhur Schwartz Barbosa¹ 

Matheus Ferreira de Carvalho² 

Joeli Vaz Bagolin³ 

Lilian Vanussa Madruga de Tunes¹ 

INTRODUÇÃO

A semente de trigo armazenada necessita de cuidados em relação ao controle de insetos, com a intenção de manter esse organismo vivo com alta qualidade física, fisiológica e sanitária. Para isso, existem diversas técnicas de usadas como manejo integrado de pragas. Korunić (1996 e 1997), Kavallieratos et al. (2010, 2015, 2017 e 2018), assim como diversos outros autores tem estudado o uso de pós ricos em silício para a manutenção da qualidade sanitária de grãos de trigo e outras espécies. Porém, nenhuma dessas pesquisas tem dado a devida atenção à qualidade das sementes.

Corrêa (2015) estudou a influência de cinzas de casca de arroz (76% de dióxido de silício e D90 = 61 µm) em sementes de trigo durante seis meses de armazenamento hermético. Através dessa pesquisa foi constatado que as cinzas de casca de arroz utilizadas não interferiram negativamente na qualidade fisiológica das sementes naquelas condições de armazenagem. No entanto, infere-se que cinzas com granulometrias diferentes podem se relacionar com as sementes de forma distinta. De acordo com o tamanho médio das partículas de um material em pó, a característica de retenção das cinzas nas sementes se altera. Com isso, as trocas de umidade entre as sementes e o produto aplicado sobre elas sofrem mudanças. Para Athanassiou e Kavallieratos (2005), assim como outros estudaram os efeitos de terras diatomáceas em grãos, relacionando a granulometria e outras propriedades químico-físicas desses pós inertes com questões relacionadas com insetos. Contudo, não são encontradas fontes bibliográficas para os efeitos de pós inertes, ricos em silício, na qualidade das sementes. Na pesquisa de Rohitha Prasantha

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

² Associação dos produtores de sementes de mato grosso – APROSMAT. Rondonópolis/Mato Grosso, Brasil.

³ 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: cristinarosseti@yahoo.com.br (54) 999678406

(2015), por exemplo, o tema principal foi o esclarecimento dos efeitos causados pelas interações de trocas de umidade apenas entre os pós inertes e os insetos. A aderência dos pós inertes está relacionada com a granulometria desses materiais, mesmo que hajam outros fatores. Diferentes graus de aderência entre os materiais podem causar diversas interações de troca entre: a umidade relativa do ar, umidade das cinzas de casca de arroz, e a umidade da semente. Como a qualidade fisiológica das sementes está relacionada com o teor de água das mesmas, essas interações podem influenciar no âmbito de desempenho fisiológico. Então, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos das cinzas de casca de arroz com diferentes propriedades físico-químicas sobre a qualidade física e fisiológica de sementes de trigo após período de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Na safra de 2016 foram coletadas sementes de trigo da cultivar TBIO Iguaçu, categoria S2, na cidade de Ajuricaba/RS, na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Em janeiro de 2018, as sementes possuíam as seguintes características de qualidade: 11,7% de umidade (Ug - b.u.); peso de mil sementes (PMS) de 34,3 g; peso volumétrico (PH) de 81,1 Kg.100L⁻¹; PCG = 87,9%; G = 93,4%; emergência aos 7 dias (EC7) = 82,8%; emergência aos 14 dias (EC14) = 85,1%; IVE = 9,9. As sementes foram pesadas e separadas em amostras. Cada tratamento foi composto por 16 repetições de 1 kg. Logo no mesmo mês, as sementes foram tratadas com cinzas de casca de arroz contendo composições químicas similares, no entanto com distribuições granulométricas distintas (Tabela 1).

Tabela 1. Principais características físico-químicas de cinzas de casca de arroz, coletadas em caldeira de usina termelétrica de indústria de beneficiamento de grãos, e moídas em diferentes períodos em moinho de esferas. Fonte: Autores, 2020.

Produto	C* (%)	SiO2 (%)	DMP (µm)	DMIN (µm)	D10 (µm)	D50 (µm)	D90 (µm)	DMAX (µm)
SLCN60	9,4	71,1	32,35	0,523	4,82	27,7	60,5	98,1
SLCN50	8,5	72,0	25,19	0,523	3,84	19,9	49,7	86,4
SLCN40	10,8	69,7	19,87	0,460	3,15	14,9	40,2	76,0
SLCN30	11,0	70,0	14,73	0,405	2,48	10,8	29,9	58,9
SLCN20	11,3	70,0	10,01	0,357	1,87	7,18	19,9	58,9

* C = Concentração corrigida de carbono; SiO2 = Concentração corrigida de dióxido de silício; DMP = diâmetro médio ponderado; DMIN = diâmetro mínimo detectado no produto; D10 = diâmetro maior ou igual ao de 10% das partículas; D50 = diâmetro maior ou igual ao de 50% das partículas; D90 = diâmetro maior ou igual ao de 90% das partículas; DMAX = diâmetro máximo detectado no produto.

O tratamento foi realizado com polvilhamento das doses 0; 400; 800; 1.200; e 1.600 gramas por tonelada de semente (g T⁻¹). A homogeneização foi feita de forma alternada, começando com agitação manual por 30 segundos, seguida de agitação mecânica a 6.500 rpm num equipamento magnético de agitação (HGP1⁻², Marqlabor, Brasil) por 1 minuto (30 segundos com o pote virado para cima e 30 segundos com o pote virado para baixo), e terminada com agitação manual por mais 30 segundos, em balde com volume de 6,0 L. Em seguida, as sementes foram acondicionadas em sacos de papel kraft

pardo (0,385 x 0,287 x 0,120 m), gramatura 120 g.m⁻², cortando os excessos de papel e grampeando a abertura de cada saco.

As sementes foram armazenadas durante 6 meses. Na sequência, sem serem submetidas à superação de dormência, nem à retirada proposital dos tratamentos com cinzas de casca de arroz, as amostras de sementes foram avaliadas pelos testes de germinação, primeira contagem de germinação, teor de água e peso de mil sementes. A emergência em canteiros e o índice de velocidade de emergência foram realizados em meses da mesma estação, para possíveis comparações entre as qualidades inicial e final. Para qualidade física e fisiológica de sementes, foram avaliadas as seguintes variáveis: Peso de mil sementes (PMS), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência de canteiros aos 7 e 14 dias (EC7/EC14) e índice de velocidade de emergência (IVE). Todas as avaliações realizadas baseado nas Regras para Análises de Sementes (BRASIL 2009). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Para cada variável, as observações obtidas foram submetidas à análise de variância, e quando houve significância dos fatores, utilizaram-se a comparação de médias pelo teste de Tukey (GOMES, 2000) e de Duncan, além da construção de curva de regressão. A análise foi realizada com auxílio do software “Statistical Analysis System” (SAS v.9.3, Cary, North Carolina, USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância pelo quadrado médio das variáveis na Tabela 2, foi possível observar que para PMS sofreu efeito apenas dos tipos de cinza de casca de arroz com diferentes granulometrias. Para G e PCG, a interação entre produto e dose houve efeito significativo. A variável EC7 apresentou diferenças significativas em função das doses de cinza de casca de arroz aplicadas na forma de pó. Para EC14 e IVE não foram diferenciadas por nenhum dos fatores de variação analisados.

Tabela 2. Quadrado média a partir da análise de variância do peso de mil sementes (PMS), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência de canteiros aos 7 e 14 dias (EC7/EC14) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de trigo tratadas com polvilhamento de doses de cinzas de casca de arroz (CCAs) com diferentes distribuições granulométricas, e armazenadas por 6 meses. Fonte: Autores, 2020.

FV	GL	PMS (g)	G (%)	PCG (%)	EC7 (%)	EC14 (%)	IVE (%)
Produto (P)	4	0,99*	783*	1025*	117	151	0,38
Dose (D)	4	0,24	120	457	185*	217	1,59
P x D	16	0,35	534*	686*	62	64	0,65
Resíduo	3	0,28	71	304	109	147	1,07
Cv (%)		1,3	21,7	29,5	67,3	57,1	61,3

FV=Fonte de variação; GL=grau de liberdade; CV=coeficiente de variação. *Resultados com diferença estatística a 5% de probabilidade.

O peso de mil das sementes de trigo após seis meses de armazenamento não demonstrou diferenças perante as doses de cinzas de casca de arroz aplicadas antes desse período (gráfico 1). Porém,

as distintas distribuições granulométricas dos produtos de casca de cinzas de arroz afetaram esse parâmetro de qualidade física.

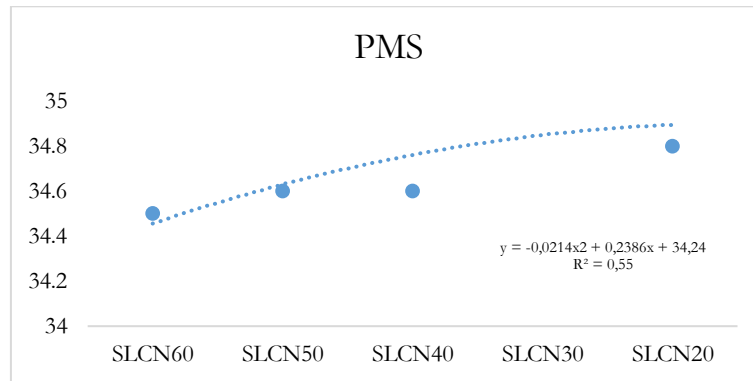


Gráfico 1. Peso de mil das sementes de trigo tratadas com polvilhamento de doses de cinzas de casca de arroz (CCAs) com diferentes distribuições granulométricas, e armazenadas com 6 meses. Fonte: Autores, 2020.

As sementes que receberam a aplicação das cinzas SLCN30 tiveram o PMS maior que as sementes tratadas com SLCN40, SLCN50 e SLCN60. A média de PMS para as sementes que continham SLCN20, com valores intermediários, não diferiu de nenhum dos outros tratamentos. Em comparação com o valor inicial (34,3 86 g), os tratamentos aumentaram em 0,2 p.p.; 0,3p.p.; 0,3p.p.; 0,8; e 0,5 pontos percentuais de peso de mil sementes após os seis meses, respectivamente, com a aplicação das CCAs SLCN60, SLCN50, SLCN40, SLCN30 e SLCN20. Pelo menos de maneira parcial, acredita-se que essa diferença de peso esteve associada ao aumento de teor de água das sementes nessa lacuna de tempo.

As médias de porcentagem nos testes de qualidade fisiológica, para todas as variáveis, foram muito baixas. Esse fato foi corroborado pela idade das sementes (segunda safra, com desconhecimento das condições ambientais do 1º ano de armazenamento) e por terem sido armazenadas em condições não favoráveis para a manutenção da qualidade fisiológica durante o experimento. Apesar disso, ficou evidente que diferentes cinzas de casca de arroz e doses influenciaram na primeira contagem de germinação, germinação e emergência de plântulas aos 7 dias (apenas as doses) das sementes de trigo.

Os resultados da variável Primeira contagem de germinação de sementes de trigo são expostos no gráfico 2. As curvas de regressão não foram significativas para expor o comportamento da variável dependendo do fator quantitativo, tendo todas um baixo coeficiente de determinação ($R^2 < 60$), e por causa disso as curvas não foram apresentadas.

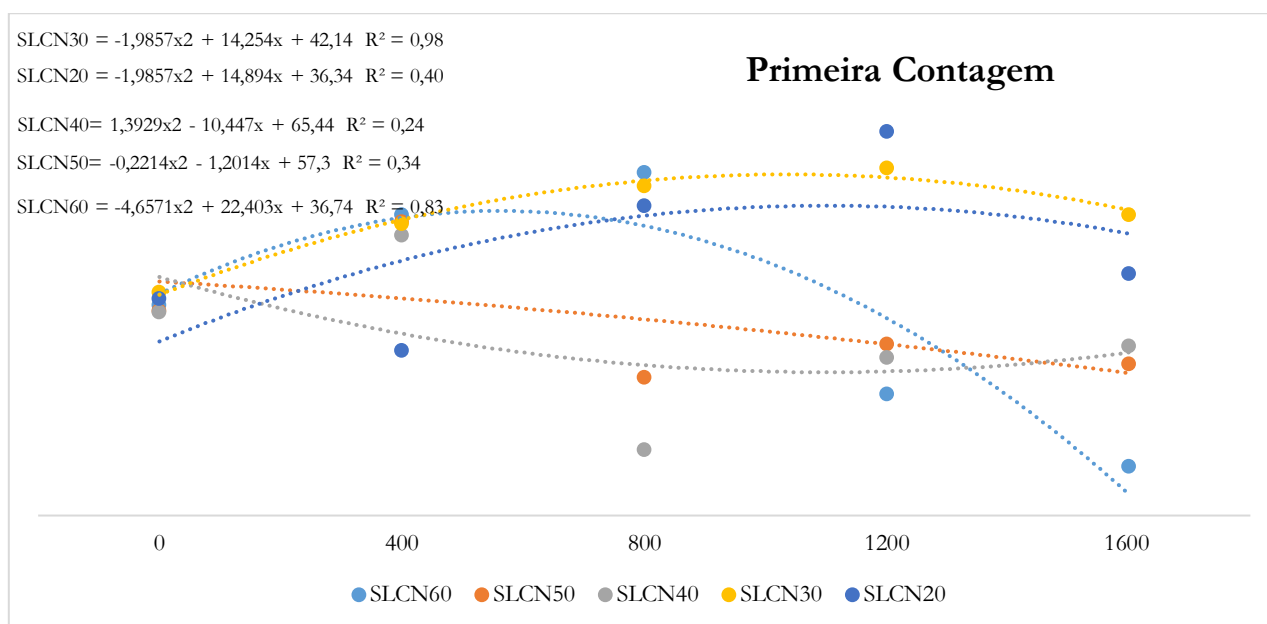


Gráfico 2. Primeira contagem de germinação de sementes de trigo tratadas com polvilhamento de doses de cinzas de casca de arroz (CCAs) com diferentes distribuições granulométricas, e armazenadas por 6 meses. Fonte: Autores, 2020.

Quanto às distinções entre as doses de SLCN60, as maiores porcentagens de primeira contagem de germinação ocorreram com as doses 400 (63,3%) e 800 (68,0%) gramas por tonelada de semente, e é possível observar que com o aumento da dose, houve redução da primeira contagem. Para SLCN50 e SLCN40, a melhor resposta foi encontrada através da aplicação de 400 g.T⁻¹, chegando a média de 62,5%; e 61,0%, nessa ordem. A CCA SLCN30 não apresentou diferenças de desempenho em comparação com a dose 0. Porém, a maior média de todas (72,5%), foi alcançada com a aplicação de 1.200 gramas por tonelada de sementes das cinzas de casca de arroz SLCN20.

As cinzas de casca de arroz interagiram de forma diferente no desempenho das sementes de trigo para PCG. Nas doses 0 e 400, as porcentagens de PCG para os cinco materiais não diferiram estatisticamente entre si. No entanto, nas doses entre 800 a 1.600 gramas por tonelada os produtos tiveram efeitos diferentes na germinação das sementes de trigo em 4 dias. Na dose de 800 g.T⁻¹, as CCAs SLCN60, SLCN30 e SLCN20 foram superiores às demais quanto à porcentagem de plântulas normais germinadas no teste (68,0%; 66,5% e 64,3%). Os materiais SLCN30 e SLCN20 causaram maiores percentuais de PCG comparados aos outros tratamentos na dose de 1.200 gramas por tonelada (68,5% e 72,5%). Somente o produto SLCN30 teve a melhor resposta (63,8%), quando os materiais foram comparados na dose de 1.600 g.T⁻¹, tendo as CCAs SLCN40 e SLCN20 respostas intermediárias (48,8% e 56,8%). Nessa dose, SLCN60 e SLCN50 obtiveram os piores resultados (35,5% e 46,8%).

Resultados um pouco diferentes foram encontrados no teste de Germinação de sementes de trigo (gráfico 3). Para essa variável, igualmente a PCG, as curvas encontradas pela análise de regressão não esclareceram o comportamento da germinação das sementes de trigo em função do fator quantitativo e por este motivo não foram demonstradas. As cinzas de casca de arroz também tiveram efeitos distintos

no teste de germinação. As cinzas SLCN30 ($D_{90} = 29,9 \mu\text{m}$) e SLCN20 ($D_{90} = 19,9 \mu\text{m}$) obtiveram as melhores performances nas doses de 800; 1.200; e 1.600 gramas por tonelada. Também, na dose de 800 g.T^{-1} , SLCN60 ($D_{90} = 60,5 \mu\text{m}$) estatisticamente proporcionou a maior média de germinação (79,0%), similares aos tratamentos SLCN30 e SLCN20. As porcentagens de G das sementes que receberam aplicação de 400 g.T^{-1} de SLCN40 e SLCN60 foram superiores aos demais tratamentos. Na dose 0, as porcentagens de germinação permaneceram entre 65,3% e 72,0%, sendo iguais para as cinco CCAs perante a estatística.

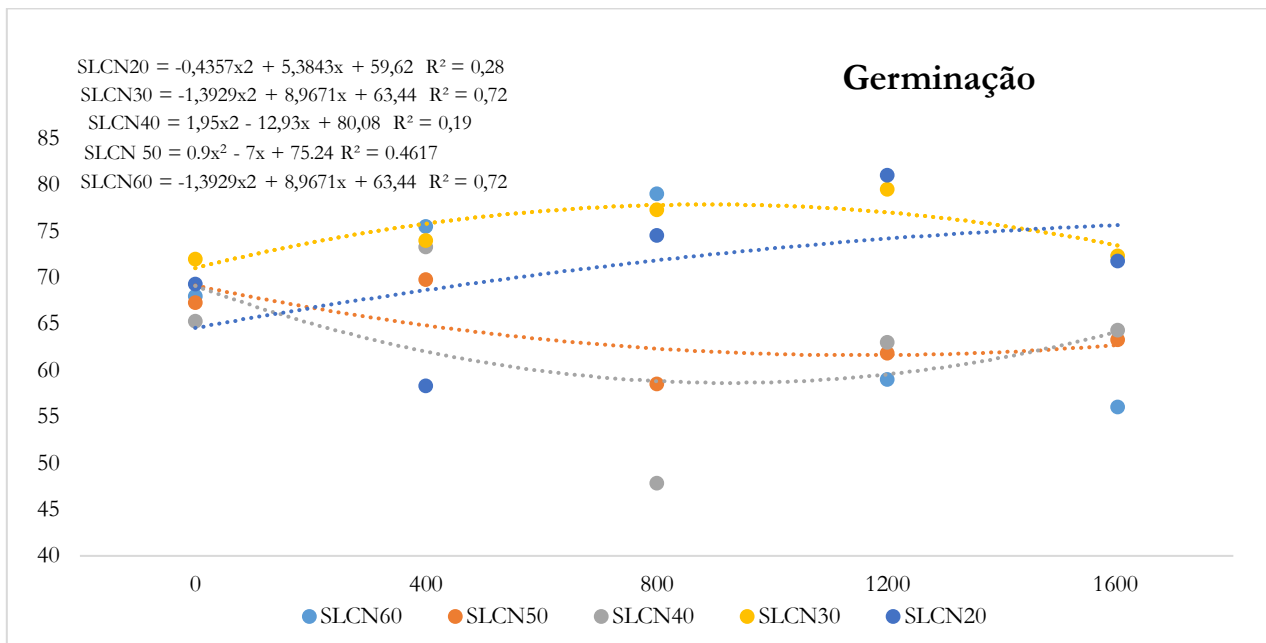


Gráfico 3. Germinação de sementes de trigo tratadas com polvilhamento de doses de cinzas de casca de arroz (CCAs) com diferentes distribuições granulométricas, e armazenadas por 6 meses. Fonte: Autores, 2020.

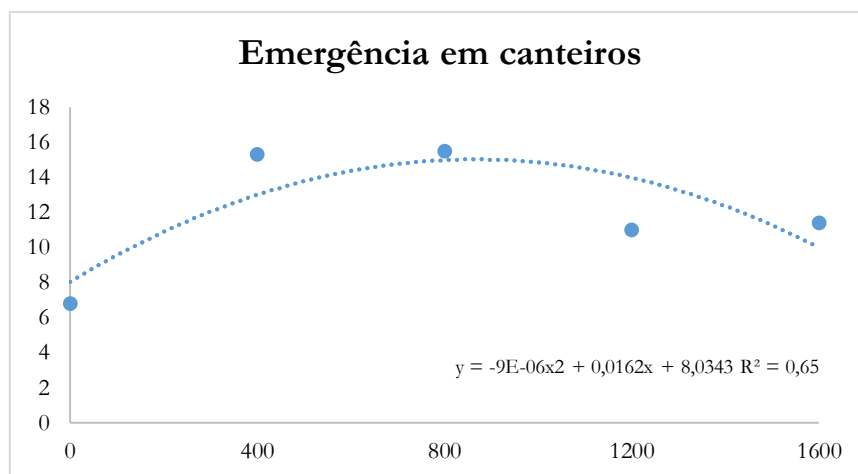


Gráfico 4. Emergência em canteiros, aos 7 dias, de plântulas de trigo provenientes de sementes tratadas com polvilhamento de doses de cinzas de casca de arroz (CCAs) com diferentes distribuições granulométricas e diferentes doses. Fonte: Autores, 2020.

As doses que mais produziram plântulas normais das sementes com a CCA SLCN60 foram 400 e 800 gramas por tonelada. SLCN50 não se diferenciou em porcentagem de germinação nas diferentes doses estudadas, assim como ocorreu com SLCN30. Para a cinza SLCN40, os melhores resultados de G foram obtidos nas doses 400; 1.200; e 1.600 g.T⁻¹. Já para as cinzas de casca de arroz SLCN20, as doses que proporcionaram maior percentual de plântulas germinadas em 8 dias foram 800 e 1.200 gramas por tonelada. A emergência de plântulas de trigo em canteiros aos 7 dias (EC7) sofreu influência das doses de cinzas de casca de arroz testadas (gráfico 4). A dose 0, ou seja, sem adição de cinzas às sementes antes do armazenamento, obteve média inferior (6,8%) às dos tratamentos com CCAs. As melhores porcentagens, 15,3% e 15,5%, foram encontradas com a aplicação de 400 e 800 gramas por tonelada de sementes, na mesma sequência. As doses de 1.200 e 1.600 g.T⁻¹ atingiram valores intermediários de 11,0% e 11,4%, nessa ordem. Da mesma forma que para PCG e G, as curvas obtidas por análise de regressão não representaram de forma consistente as respostas encontradas para essa variável, em relação às doses testadas.

Na média de todos os tratamentos, a emergência de plântulas de trigo em canteiros aos 14 dias (EC14) foi de apenas 17,1% e o Índice de velocidade de emergência foi calculado em 1,35. Essas variáveis obtiveram valores baixos e com muita variação entre as observações, em consequência, não puderam ser observadas diferenças estatísticas dos efeitos dos produtos à base de CCA testados nem das doses aplicadas nas sementes. Sabe-se que o armazenamento ocorreu de maneira imprópria para a conservação da qualidade de sementes em nível comercial. As condições de temperatura e umidade relativa provocaram a aceleração da taxa respiratória das sementes. O processo de deterioração, que se inicia com a liberação de radicais livres nas células dos diversos tecidos do embrião, por ser irreversível e inevitável deve ser controlado com boas práticas de manejo durante a armazenagem das sementes. Porém esse cenário não se concretizou, e com isso, o processo deteriorativo das sementes foi intensificado resultando nas baixas porcentagens de sobrevivência das sementes, como observado nessa pesquisa.

Entretanto, as respostas de PCG, G e EC7 dão indícios de que as cinzas de casca de arroz podem ter efeito benéfico na manutenção da qualidade fisiológica das sementes quando estiverem armazenadas em ambiente adequado. Resta ressaltar que mais estudos são necessários para que haja comprovações dos reais efeitos das cinzas com diferentes propriedades físico-químicas em sementes de trigo.

CONCLUSÕES

As cinzas de casca de arroz SLCN60, SLCN50, SLCN40, SLCN30 e SLCN20, nas doses entre 400 e 1.600 gramas por tonelada, não interferem no ganho de umidade das sementes durante 6 meses de armazenamento em condições adversas de temperatura e umidade relativa do ar.

O PMS de sementes de trigo, com aplicação de cinzas de casca arroz, pode aumentar em até 0,8 pontos percentuais em seis meses de armazenamento com as cinzas em condições adversas de

temperatura e umidade relativa do ar. A cinza SLCN30 (70% de SiO₂; D₉₀ = 30 µm) proporciona o maior aumento dentre as estudadas.

A qualidade fisiológica das sementes de trigo diminui drasticamente em ambientes de armazenamento com altas médias de temperatura e umidade relativa do ar, mesmo quando são aplicadas cinzas de casca de arroz em doses entre 400 e 1.600 g.T⁻¹.

Os tratamentos SLCN60 (400; e 800 g.T⁻¹) SLCN50 (400; 1.200; e 1.600 g.T⁻¹) SLCN40 (400; 1.200; e 1.600 g.T⁻¹) SLCN30 (400; 800; 1.200; e 1.600 g.T⁻¹) SLCN20 (800; 1.200; e 1.600 g.T⁻¹) não prejudicam as sementes de trigo durante o armazenamento, quando avaliadas por PCG e G.

As doses de 400 e 800 g.T⁻¹ de cinzas de casca de arroz, com aproximadamente 70% de silício e distribuições granulométricas com D₉₀ entre 20 e 60 micrometros, favorecem a emergência de plântulas de trigo aos 7 dias.

Considerando as intrínsecas características de armazenagem da presente pesquisa, as diferentes doses das cinzas não afetam a performance de sementes de trigo quanto à EC14 e ao IVE.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Athanassiou, C.G., Kavallieratos, N.G. Insecticidal effect and adherence of PyriSecs in different grain Commodities. *Crop Protection*, 24, 703–710, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Zoneamento agrícola da cultura do trigo, Secretaria de política agrícola. Portaria n° 243, de 20 de novembro de 2014. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 10/03/2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 398p.
- Corrêa, O. De O. Utilização de casca de arroz carbonizada e terra de diatomácea na manutenção da qualidade de sementes de trigo e no controle *Sitophilus zeamais* Motschulsky 1855. /Otávio de Oliveira Corrêa, orientadora Lilian Vanussa Madruga de Tunes, coorientadores Francisco Amaral Villela e Tiago Zanatta Aumonde - Pelotas, 2015. 74 f. :il Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2015.
- Gomes, F. P. Curso de estatística experimental. 14ª ed. Piracicaba – SP: Editora da Universidade de São Paulo, 477p., 2000.
- Kavallieratos, N.G., Athanassiou, C.G., Boukouvala, M.C., Rumbos, C.I. Acaricidal effect of three zeolite formulations on different life stages of *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) and *Acarus siro* L. (Sarcoptiformes: Acaridae). *Journal of Stored Products Research*, 78, 39-44, 2018.

- Kavallieratos, N.G., Athanassiou, C.G., Korunic, Z., Mikeli, N.H. Evaluation of three novel diatomaceous earths against three stored-grain beetle species on wheat and maize. *Crop Protection*, 75, 132-138, 2015.
- Kavallieratos, N.G., Athanassiou, C.G., George C. Diamantis, G.C., Gioukari, H.G., Boukouvala, M.C. Evaluation of six insecticides against adults and larvae of *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae) on wheat, barley, maize and rough rice. *Journal of Stored Products Research*, 71, 81-92, 2017.
- Kavallieratos, N.G., Athanassiou, C.G., Vayias B.J., Kotzamanidis, S., Synodis S.D. Efficacy and adherence ratio of diatomaceous earth and spinosad in three wheat varieties against three stored-product insect pests. *Journal of Stored Products Research*, 46, 73–80, 2010.
- Korunic, Z. Rapid Assessment of the Insecticidal Value of Diatomaceous Earths Without Conducting Bioassays. *J. Stored Prod. Res.*, 33(3), 219-229, 1997.
- Korunic, Z., Fields, P.G., Kovacs, M.I.P, Noll, J.S., Lukow, O.M., Demianyk, C.J., Shibley, K.J. The effect of diatomaceous earth on grain quality. *Postharvest Biology and Technology*, 9, 373-387, 1996.
- Rohitha Prasantha, B.D., Reichmuth, Ch., Adler, C., Felgentreu, D. Lipid adsorption of diatomaceous earths and increased water permeability in the epicuticle layer of the cowpea weevil *Callosobruchus maculatus* (F.) and the bean weevil *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Chrysomelidae). *Journal of Stored Products Research*, 64, 36-41, 2015.

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