

Gestão dos processos para produção de sementes: Do campo a pós-colheita

Volume 2: controle de qualidade

Cristina Rossetti

Lilian Vanussa Madruga de Tunes

Tiago Zanatta Aumonde

Tiago Pedó

Organizadores



Pantanal Editora

2023

Cristina Rossetti
Lilian Vanussa Madruga de Tunes
Tiago Zanatta Aumonde
Tiago Pedó
Organizadores

**Gestão dos processos para produção
de sementes: do campo a pós-colheita**
Volume 2: controle de qualidade



Pantanal Editora

2023

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. 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. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argente-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
MSc. 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
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

G393

Gestão dos processos para produção de sementes: do campo a pós-colheita - Volume 2: controle de qualidade / Organizadores Cristina Rossetti, Lilian Vanussa Madruga de Tunes, Tiago Zanatta Aumonde, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023.
137p. ; il.

Outro organizador: Tiago Pedó

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-12-9

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756129>

1. Sementes. 2. Arroz. I. Rossetti, Cristina (Organizadora). II. Tunes, Lilian Vanussa Madruga de (Organizadora). III. Pedó, Tiago (Organizador). IV. 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 semente representa o principal e mais importante insumo da agricultura, sendo indispensável no sistema produtivo, atuando no mercado agrícola como protagonista das inovações tecnológicas. Uma agricultura forte e competitiva não se mantém nos dias de hoje sem um eficiente arcabouço legal que assegure essa produção, sem o comprometimento com a qualidade das sementes produzidas.

Sendo a Gestão de Sistemas e Processos o enfoque administrativo e técnico, utilizada por empresas que buscam a otimização e melhoria da cadeia de seus processos, objetivando atender as necessidade e expectativas das partes interessadas, assegurando o melhor desempenho possível do sistema a partir da mínima utilização de recursos e do máximo índice de acerto.

Contudo, os sistemas de gestão da qualidade têm como objetivo verificar todos os processos da empresa e como esses processos podem melhorar a qualidade dos produtos e serviços frente aos clientes. A escolha da semente a ser utilizada pela empresa é geralmente uma decisão técnico-administrativa, tendo em conta a origem, espécie e cultivar, quantidade e preço. É aconselhável que se façam visitas aos programas de investigação das instituições de pesquisa que lançam cultivares, assim como dos possíveis fornecedores de sementes para a sementeira. Portanto, a qualidade é o elemento básico que distingue uma empresa medíocre de uma excelente. Para se alcançar este ponto, se deve utilizar métodos para implementar de forma contínua, assim como, uma vez alcançado, demonstrar por todos os meios, que a empresa, conquistou os mais altos padrões de qualidade.

Sendo assim, neste e-book organizamos alguns pontos que irão falar sobre a prospecção da gestão dos processos para a produção de sementes, mostrando o quão importantes são os avanços na ciência, tecnologia e comercialização de sementes e como estes possibilitam o fornecimento aos agricultores de sementes de alta qualidade, levando nosso país a se tornar um dos grandes produtores de alimentos.

Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1	6
Qualidade Fisiológica de Sementes de Arroz Orgânico após o Beneficiamento	6
Capítulo 2	17
Determinação da primeira contagem de germinação em sementes de arroz e sua utilização como teste de vigor	17
Capítulo 3	29
Qualidade de sementes de arroz irrigado, cultivares EPAGRI, em função da época de colheita	29
Capítulo 4	42
Condicionamento fisiológico em sementes de hortaliças	42
Capítulo 5	56
Avaliação da Qualidade Fisiológica em Sementes de Soja no Armazenamento	56
Capítulo 6	75
Avaliação do vigor de sementes de milho doce pelos testes de frio e envelhecimento acelerado	75
Capítulo 7	82
Determinação do grau de infestação de <i>Sitotroga cerealella</i> (Oliver, 1789) (Lepidoptera: Gelechiidae) em sementes de trigo por meio de análise de imagens radiográficas e multiespectrais	82
Capítulo 8	94
Qualidade fisiológica de amostras de lotes de Sementes de soja mantidas em arquivo no Laboratório de Análise de Sementes	94
Capítulo 9	111
Métodos para superação de dormência em sementes de Lúpulo (<i>Humulus lupulus</i>)	111
Capítulo 10	121
Combinações de substratos e temperaturas para o teste de germinação de sementes de arroz, trigo, milho, feijão e soja	121
Índice Remissivo	135
Sobre os organizadores	136

Avaliação do vigor de sementes de milho doce pelos testes de frio e envelhecimento acelerado

 10.46420/9786585756129cap6

Laura Duarte Alves¹ 
Natália Alves Nogueira² 
Francisco Amaral Villela³ 

INTRODUÇÃO

O milho doce (*Zea mays* L. grupo *saccharata*) pertence à família das Poaceas, tribu Maydeae, do gênero *Zea*, tem a botânica e biologia da reprodução idênticas às do milho comum e se diferencia pela semente vítrea e enrugada, que contém baixo teor de amido e alto teor de açúcares (Storck & Lovato, 1991). Foi originado através de mutações espontâneas que bloqueiam a síntese de amido e levam ao acúmulo de açúcares, sendo o principal a sacarose (Sousa et al., 2012).

Sua produção é bastante comum nos Estados Unidos, mas vem ganhando espaço no Brasil recentemente devido à atividade das indústrias de conservas alimentícias (Sousa et al., 2012). No Brasil, cultivam-se cerca de 36 mil hectares de milho doce, e praticamente a totalidade da produção é destinada ao processamento industrial para consumo humano, movimentando em torno de R\$ 550 milhões por ano (Pereira Filho & Teixeira, 2016).

Similarmente às outras culturas, a utilização de sementes de alta qualidade é fundamental para o estabelecimento de populações adequadas em campo (Dode et al., 2012). Visto isso, visando determinar o valor das sementes para a semeadura e a comparação de diferentes lotes, os laboratórios de análise de sementes realizam o teste padrão de germinação. Este indica o máximo potencial germinativo de um lote de sementes, uma vez que é realizado em condições controladas e demonstra a capacidade de produção de plantas normais sob condições favoráveis de campo (BRASIL, 2009).

Porém, para uma melhor análise da qualidade fisiológica de sementes, faz-se necessária a complementação das informações fornecidas pelo teste de germinação com testes de vigor (Dode et al., 2012). Mendonça et al., (2008) ressaltam que os testes de vigor detectam de maneira mais precisa os avanços da deterioração de sementes, permitindo verificar diferenças na qualidade fisiológica de lotes que

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

³ Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia, Av. Eliseu Maciel, s/n, 96010-900, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil.

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

apresentem germinações semelhantes. Sendo estes testes utilizados rotineiramente pelas empresas produtoras de sementes dentro do controle interno de qualidade, visando estimar o potencial de desempenho em campo, tanto em condições favoráveis como adversas (Grzybowski et al., 2015).

Entre os diversos testes de vigor, o teste de envelhecimento acelerado apresenta resultados satisfatórios, fornecendo informações importantes sobre o potencial de armazenamento e de emergência de plântulas em campo. O teste tem como princípio a exposição de sementes a alta temperatura e umidade, seguido da realização de teste de germinação e demonstra que lotes com alto vigor tem maior tolerância ao condicionamento que lotes com vigor mais baixo, produzindo então maior porcentagem de plantas vigorosas (Baalbaki et al., 2009).

Outro método para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes é o teste de frio, que tem por princípio a exposição de sementes a fatores adversos de baixa temperatura e alta umidade do substrato (Marcos Filho, 2015). Este teste de vigor simula as condições desfavoráveis que podem ocorrer durante a época de semeadura, como o excesso de água no solo e as temperaturas baixas. Por meio disso, selecionam-se como mais vigorosos os lotes com maior germinação nessas condições e, por isso, é classificado como um teste de estresse (Vieira & Carvalho, 1994).

Assim, o presente trabalho objetivou verificar o potencial fisiológico de lotes de sementes de milho doce através do uso de diferentes períodos de exposição para o teste de envelhecimento acelerado e do uso de diferentes substratos para condução do teste de frio.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de análises físicas e fisiológicas de sementes, credenciado pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA), situado na cidade de Uberlândia – MG.

Foram utilizadas sementes do híbrido GSS 41243 de milho doce, composta de quatro lotes, sendo eles PL61253041, PL61253039, PL61253054 e PL61253037.

Para conhecimento do grau de umidade, as sementes foram submetidas ao Método da estufa, os quais se secaram os recipientes por 30 minutos a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, após o esfriamento pesou-se o recipiente com sua tampa, devidamente identificados, em balança com sensibilidade de 0,001g. Posteriormente, pesou-se novamente os recipientes contendo as amostras de sementes, juntamente com as respectivas tampas. Colocaram-se os recipientes na estufa a 105°C , sobre as respectivas tampas; mantiveram-se as amostras na estufa durante 24 horas; retiraram-se as amostras da estufa após o período de secagem, colocando os 13 recipientes no dessecante sílica gel, e posteriormente realizando a última pesagem. Sendo que o teor de água foi calculado pela diferença de peso entre peso inicial e peso final e resultado expresso em porcentagem (BRASIL, 2009).

Em seguida as sementes foram submetidas a dois ensaios, sendo o primeiro o teste de envelhecimento acelerado com diferentes tempos de exposição e o segundo o teste de frio, com diferentes

Gestão dos processos para produção de sementes: do campo a pós-colheita: Volume 2: controle de qualidade substratos, ambos para avaliação do vigor das sementes.

Ensaio 1: Envelhecimento Acelerado

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com esquema fatorial 4x5, envolvendo quatro lotes de sementes e cinco tempos de envelhecimento (0, 48, 72, 96 e 120 horas).

Foi realizada a germinação padrão em papel, com semeadura de 200 sementes (4 repetições de 50 sementes para cada lote), em papel germitest (2 folhas) umedecido com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco (BRASIL, 2009). As amostras foram acondicionadas em germinador regulado à temperatura de 25 °C, realizando-se a avaliação da porcentagem de plântulas normais no 7º dia após a montagem do teste, seguindo os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes.

O teste de envelhecimento acelerado foi conduzido utilizando-se uma camada única de sementes sobre tela de arame em caixa plástica tipo gerbox transparente (11,0 x 11,0 x 3,0 cm) contendo 40 mL de água destilada (100% UR), mantida a 42°C por períodos de 0, 48, 72, 96 e 120 horas para cada lote de sementes de milho doce, seguido do mesmo procedimento do teste de germinação (Marcos Filho, 1999).

Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do software ASSISTAT® (SILVA, 2014) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Ensaio 2: Teste de Frio

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com esquema fatorial 4x7, envolvendo quatro lotes de sementes e sete substratos (germinação padrão; frio em papel; frio areia entre papel, frio substrato entre papel, frio vermiculita entre papel, frio em areia, frio em substrato) com quatro repetições de 50 sementes.

As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos vedados e mantidos em câmara com controle de temperatura a 10°C durante 7 dias e em seguida os sacos foram abertos e as amostras transferidas para germinador regulado para 25°C por 5 dias, avaliando-se então a porcentagem de plântulas normais ao final do período segundo os critérios adotados para o teste de germinação pela RAS (BRASIL, 2009).

As sementes foram semeadas em seis substratos como descritos a seguir:

Teste de frio em papel: semeadas entre duas folhas de papel germitest umedecido com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco.

Teste de frio areia entre papel: a areia autoclavada seca foi distribuída entre duas folhas de papel germitest na quantidade de 136g e umedecido com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. Posteriormente, as sementes foram semeadas sobre essa fina camada de areia distribuída sob o papel germitest.

Teste de frio substrato comercial entre papel: o substrato comercial foi distribuído entre duas

folhas de papel germitest na quantidade de 59 g e umedecido com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. As sementes foram então semeadas sobre a camada de substrato distribuído sob o papel germitest.

Teste de frio vermiculita entre papel: Vermiculita expandida super fina foi distribuída entre duas folhas de papel germitest na quantidade de 21 g umedecido com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. As sementes foram semeadas sobre a camada de vermiculita distribuída sob o papel germitest.

Teste de frio em areia: a semeadura foi realizada em bandeja contendo areia umedecida a 70% da capacidade de retenção. As sementes foram colocadas sobre uma camada uniforme de areia e cobertas de forma a obter uma camada de aproximadamente 1 cm sobre as sementes, sendo a amostra posteriormente umedecida.

Teste de frio em substrato comercial: a semeadura foi realizada em bandeja contendo substrato comercial umedecido a 70% da capacidade de retenção. As sementes foram colocadas sobre uma camada uniforme de substrato 15 e cobertas de forma a obter uma camada de aproximadamente 1 cm sobre as sementes, sendo a amostra posteriormente umedecida.

Teste padrão de germinação: realizado conforme verificado no ensaio 1.

Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do software ASSISTAT® (SILVA, 2014) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os graus de umidade inicial dos lotes de sementes de milho doce analisados situaram-se entre 9,0 e 9,5%. Sendo recomendado, de acordo com Marcos Filho (1999), que haja comparação de amostras que possuam teores iniciais de água similares, sendo diferenças de 1 a 2% consideradas toleráveis. Devido a isso, esta verificação é importante para que o teste não seja afetado pela velocidade de umedecimento e pelas conseqüentes diferenças na intensidade de deterioração.

A análise de variância realizada para os períodos de envelhecimento acelerado evidenciou que após 0, 48 e 72 horas de envelhecimento não foi constatada diferença entre os valores de vigor das sementes dos lotes estudados (Tabela 1). Enquanto, na exposição de 96 horas, apenas o lote 4 apresentou redução significativa em suas médias de vigor, embora o lote 1 difira do lote 4.

Tabela 1. Valores médios (%) do vigor de lotes de sementes do híbrido GSS 41243 de milho doce, avaliado pelo teste de envelhecimento acelerado, na temperatura de 42°C por 0, 48, 72, 96 e 120 horas de exposição.

Lotes	Tempo (horas)				
	0	48	72	96	120
1	88 aA*	82 aA	84 aA	83 aAB	43 bC
2	89 aA	87 aA	79 aA	86 aA	55 bB
3	89 aA	93 aA	87 aA	86 aA	66 bAB
4	89 aA	90 aA	81 abA	72 bB	72 bA

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

No entanto, verificou-se que há determinada estratificação dos lotes em 3 níveis de vigor com 96 horas de envelhecimento e que a condução do teste por 120 horas, independente do lote, ocasionou redução significativa no vigor de sementes. Demonstrando então, que o período de exposição de 120 horas permite estratificar lotes de milho doce.

Em contrapartida aos resultados obtidos por Coimbra et al. (2009), que avaliando a eficiência do teste de envelhecimento acelerado em lotes de milho doce através dos períodos de exposição de 24, 48, 72 e 96 horas, à temperatura de 42°C, verificou que não houve diferença de vigor entre os lotes de sementes estudados.

Considera-se que os tempos de exposição das sementes de milho doce ao envelhecimento acelerado, testados por Coimbra et al. (2009), não foi suficiente para ocasionar estratificação dos lotes, uma vez que utilizaram um tempo máximo de 96 horas, sendo assim sugere-se a utilização de períodos superiores aos testados.

O tempo de exposição recomendado para a cultura do milho é de 96 horas, à temperatura de 42°C (Marcos Filho, 1999). Porém, devido às diferenças físicas e fisiológicas entre o milho doce e o milho convencional, diferentes combinações de tempo de exposição e temperatura devem ser estudadas.

Na Tabela 2, verificou-se que não houve diferença entre os lotes de sementes para os substratos analisados. Corroborando com Coimbra et al. (2009), que avaliando a qualidade fisiológica de lotes de sementes de milho doce através do teste de frio, não indicou diferenças de vigor entre os lotes de sementes estudados.

Tabela 2. Valores médios (%) do vigor de lotes de sementes do híbrido GSS 41243 de milho doce, avaliado pelo teste de frio, sendo: testemunha (Test), areia (A), papel (P), papel com areia (P/A), papel com substrato comercial (P/S), papel com vermiculita (P/V) e substrato comercial (S).

Lotes	Substratos							Média						
	Test	A	P	P/A	P/S	P/V	S							
1	88	91	93	93	94	92	93	92	A					
2	89	92	87	95	96	92	95	92	A					
3	89	91	90	90	92	93	96	91	A					
4	89	87	89	94	92	92	93	91	A					
Médias	88	b*	90	b	89	b	93	ab	93	a	92	ab	94a	:

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Dentre os substratos avaliados, a areia e o papel obtiveram médias que não diferiram do valor de germinação padrão, mostrando que estes substratos não separam lotes através do vigor, enquanto os substratos papel com substrato comercial e somente o substrato comercial apresentaram valores superiores ao valor de germinação e aos demais substratos.

Uma hipótese para este aumento de valor pode ser devido à composição do substrato comercial utilizado na realização do teste, sendo este constituído de turfa de sphagnum, fibra de coco, casca de arroz, casca de pinus, vermiculita e nutrientes, uma vez que estes componentes podem otimizar o desenvolvimento das sementes.

Comportamento semelhante foi verificado por Gomes et al. (2008), que ao avaliar a produção de mudas de alface utilizando substratos alternativos, verificou que a testemunha, representada por substrato comercial, apresentou diferenças para as características massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca de parte aérea (MSPA). Ao se comparar as médias dessas características, verificou-se que o substrato comercial, junto a outro tratamento, mostrou superioridade.

De acordo com Alvarenga et al. (2009), as dificuldades enfrentadas pelos produtores de milho doce são devido ao baixo potencial fisiológico das sementes, sendo fundamental que seja realizada uma avaliação eficiente da germinação e do vigor. Sendo necessário o aprofundamento dos estudos nessa área, tornando possível a padronização do método que melhor diferencie lotes de sementes de milho doce através do vigor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tempo de exposição de 120 horas de envelhecimento acelerado permite estratificar os lotes de sementes de milho doce em níveis de vigor.

Não há interação entre os lotes e substratos utilizados na condução do teste de frio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarenga, R. O. (2009). Testes para avaliação do vigor de sementes de milho super doce. 72p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.
- Baalbaki, R., Elias, S., Marcos-Filho, J., & McDonald, M. B. (2009). Seed vigor testing handbook, AOSA, Ithaca, NY, USA. (Contribution to the Handbook on Seed Testing, 32).
- Barros, A. S. R., Dias, M. C. L. L., Cicero, S. M., & Krzyzanowski, F. C. (1999). Testes de frio. In: Krzyzanowski, F. C., Vieira, R. D., & França Neto, J. B. Vigor de sementes: conceitos e testes. 1.ed. Londrina: ABRATES, p. 5.1- 5.15.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2009). Regras para análise de sementes. Brasília, DF: MAPA/ACS.
- Coimbra, R. A., Martins, C. C., Tomaz, C. A., & Nakagawa, J. (2009). Testes de vigor utilizados na avaliação da qualidade fisiológica de lotes de sementes de milho-doce (sh2). *Ciência Rural*, 39(9), 2402-2408.
- Dode, J. S., Meneghello, G. E., Moraes, D. M., & Peske, S. T. (2012). Teste de respiração para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de girassol. *Revista Brasileira de Sementes*, 34(4), 686-691.
- Gomes, L. A. A., Rodrigues, A. C., Collier, L. S., & Feitosa, S. S. (2008). Produção de mudas de alface em substrato alternativo com adubação. *Horticultura Brasileira*, 26(3), 359-363.
- Grzybowski, C. R. S., Vieira, R. D., & Panobianco, M. (2015). Testes de estresse na avaliação do vigor de sementes de milho. *Revista Ciência Agronômica*, 46(3), 590-596.
- Marcos Filho, J. (1999). Teste de envelhecimento acelerado. In: Krzyzanowsky, F. C. et al. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, p. 3.1-3.24.
- Marcos Filho, J. (2015). Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. *Scientia Agricola*, Piracicaba, 72(4).
- Mendonça, E. A. F., Azevedo, S. C., Guimarães, S. C., & Albuquerque, M. C. F. (2008). Testes de vigor em sementes de algodoeiro herbáceo. *Revista Brasileira de Sementes*, 30(3), 001-009.
- Pereira Filho, I. A., & Teixeira, F. F. (2016). O cultivo do milho-doce. 1 ed. Brasília: Embrapa Milho e Sorgo.
- Santos, P. M., Gondim, T. C. O., Araújo, E. F., & Dias, D. C. F. S. (2002). Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho-doce pelo teste de envelhecimento acelerado. *Revista Brasileira de Sementes*, 24(1), 91-96.
- Silva, F. A. S. (2014). ASSISTAT: Versão 7.7 beta. DEAG-CTRN-UFCG. Disponível em <http://www.assistat.com/>. Acesso em: 21 mai. 2018.
- Sousa, S. M., Paes, M. C. D., & Teixeira, F. F. (2012). Milho doce: Origem de Mutações Naturais. 1 ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo.
- Vieira, R. D., & Carvalho, N. M. (Eds.) (1994). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP.

Índice Remissivo

- A**
Armazenamento, 56
Arroz, 6, 17, 123, 124, 125
- B**
Beneficiamento, 6
- E**
Envelhecimento Acelerado, 77, 102, 106
- F**
Feijão, 124, 127
- G**
Germinação, 50, 100
- H**
Hortaliças, 42
- L**
Lotes, 79, 80
- Lúpulo, 111, 114, 115, 116
- M**
Milho, 123, 124, 130
- Q**
Qualidade Fisiológica, 6, 56, 59
- S**
S. cerealella, 82, 84, 85, 87, 89
Sementes, 6, 8, 9, 10, 17, 19, 20, 30, 31, 37
Soja, 56, 123, 124, 129
Substratos, 80
- T**
Teste de Frio, 77
Tetrazólio, 59, 67, 69, 104, 107
Trigo, 124, 132
- V**
Viabilidade, 104, 107

Sobre os organizadores



  **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



  **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



  **Tiago Zanatta Aumonde**

Engenheiro Agrônomo (2007) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeI). Mestre em Fisiologia Vegetal (2010) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeI). Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes (2012) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeI). É Professor Titular da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel e Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em C&T de Sementes da UFPeI. Foi Coordenador do Curso de Especialização e Coordenador Adjunto do Mestrado Profissional e do Mestrado Acadêmico e Doutorado em C&T Semente da UFPeI. Atualmente é Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - PQ2 e Coordenador Adjunto do Mestrado Profissional e do Mestrado Acadêmico e Doutorado em C&T Semente da UFPeI. Contato: tiago.aumonde@gmail.com



  **Tiago Pedó**

Engenheiro Agrônomo (2010) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeI). Mestre em Agronomia (2012) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeI). Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes (2014) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeI). É professor da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (UFPeI). Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em C&T de Sementes da UFPeI. Atualmente é Coordenador do Curso de Especialização, Mestrado Acadêmico e Doutorado em C&T Semente da UFPeI. Contato: tiago.pedo@gmail.com



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

