

**JANINE FARIAS MENEGAES
RAQUEL STEFANELLO
UBIRAJARA RUSSI NUNES
ORGANIZADORES**

Sementes

**FOCO EM PESQUISA SOBRE
QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA
VOLUME II**



2024



Janine Farias Menegaes
Raquel Stefanello
Ubirajara Russi Nunes
Organizadores

**Sementes: foco em pesquisa sobre
qualidade fisiológica e sanitária**
Volume 2



Pantanal Editora

2024

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

Profa. MSc. Adriana Flávia Neu

Profa. Dra. Albys 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. Leandris Argente-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*)

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

Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos IFB
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca UFPI
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira FURG
Profa. Dra. Yilan Fung Boix UO (Cuba)
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme 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

S471

Sementes: foco em pesquisa sobre qualidade fisiológica e sanitária – Volume 2 / Organização de Janine Farias Menegaes, Raquel Stefanello, Ubirajara Russi Nunes. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2024. 156p.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-28-0

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756280>

1. Sementes. I. Menegaes, Janine Farias (Organizadora). II. Stefanello, Raquel (Organizadora). III. Nunes, Ubirajara Russi (Organizador). IV. Título.

CDD 631.521

Índice para catálogo sistemático

I. Sementes



Pantanal Editora

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.

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

O e-book **Sementes: foco em pesquisa sobre qualidade fisiológica e sanitária – volume 2** de publicação da Pantanal Editora, apresenta, em seus treze capítulos, os resultados de pesquisas desenvolvidas ao longo dos últimos anos de várias instituições de ensino como a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) Campus Botucatu, todas com participação direta dos acadêmicos de graduação e de pós-graduação.

Sabendo que as pesquisas na Área de Sementes são essenciais para uma agricultura de baixo impacto ambiental e aumento da produtividade, nosso trabalho visa contemplar as necessidades de desenvolvimento do Setor Agrônômico Brasileiro. Aproximando o **produtor** da **ciência**, para que ambos obtenham sucesso na aplicabilidade desse conhecimento no **campo**, de forma a promover um manejo sustentável e rentável ao meio rural.

Ótima leitura e atentiosamente,

Janine Farias Menegaes

Raquel Stefanello

Ubirajara Russi Nunes

...

Quem cultiva a semente do amor
Segue em frente e não se apavora
Se na vida encontrar dissabor
Vai saber esperar a sua hora

...

(Madureira, Bernini & Pilares)

Sumário

Apresentação	4
Capítulo I	7
Introdução: principais aspectos na qualidade de sementes (revisão)	7
Capítulo II	25
Nutrição mineral de plantas e qualidade fisiológica de sementes: uma análise científica.....	25
Capítulo III	44
Componentes de produtividade de sementes de nabo-forrageiro em diferentes épocas de colheita ..	44
Capítulo IV	54
Embebição e qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja	54
Capítulo V	65
Mancha-púrpura na qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja.....	65
Capítulo VI	74
Qualidade fisiológica e sanitária e patogenicidade de sementes de sorgo-sacarino	74
Capítulo VII	88
Ácido salicílico na germinação de sementes de trevo-persa.....	88
Capítulo VIII	98
Efeitos do estresse salino na germinação de sementes de aveia-branca.....	98
Capítulo IV	107
Radiação ultravioleta (UV-B) na germinação de sementes de aveia-branca	107
Capítulo X	117
Óxido de grafeno na germinação de sementes de aveia-branca	117
Capítulo XI	127
Germinação de sementes de <i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal sob efeito da embebição com ácido giberélico	127
Capítulo XII	135
Morfologia das sementes e sua relação com a presença de <i>Fusarium</i> spp.....	135
Capítulo XIII	144
Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de cártamo armazenadas por diferentes períodos	144
Sobre os organizadores	155
Índice Remissivo	156

Componentes de produtividade de sementes de nabo-forrageiro em diferentes épocas de colheita

 10.46420/9786585756280cap3

Fabieli Weber Cervo 
Ubirajara Russi Nunes 
Janine Farias Menegaes 
Raquel Stefanello 

INTRODUÇÃO

A degradação e a mudança ambiental podem afetar negativamente a produtividade das culturas, provocando insegurança alimentar, desse modo se torna necessária a adoção de alternativas mais sustentáveis para os cultivos agrícolas (Madari, 2018). Para contornar os problemas causados pelo preparo convencional do solo, é necessária a adoção de práticas de manejo que incluam sistemas de rotação de culturas com espécies vegetais que apresentem sistema radicular agressivo e elevada produção de biomassa, contribuindo para diminuir os efeitos da compactação.

Algumas plantas com essas características podem ser utilizadas para a descompactação biológica do solo, como o nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.) (Figura 1), pertencente à família Brassicaceae tem sido bastante utilizada como adubação verde, devido suas raízes pivotantes que penetram o solo com maior facilidade, e caracterizado por ser uma planta recicladora e dispor nutrientes ao solo (Lopes, 2017). Contudo, uma das limitações para utilização da cultura do nabo-forrageiro é a baixa disponibilidade de lotes de sementes de qualidade no mercado, sendo essa característica imprescindível para o bom desempenho das culturas (Nery, 2008; Guimarães, Oliveira & Vieira, 2006).

A qualidade fisiológica das sementes é avaliada pelo teste de germinação, que fornece as condições ótimas de ambiente permitindo que a semente expresse seu potencial máximo de germinação (Brasil, 2009). Porém, devido a discrepância de resultados referentes a germinação a campo, é necessário complementar a análise da qualidade através de resultados obtidos em testes de vigor.

Caracteriza o vigor como a combinação das propriedades que expressam o nível potencial de desempenho de uma semente ou de um lote de sementes durante os processos de germinação. Sendo assim, o vigor é uma expressão de um conjunto de características determinantes do potencial para emergência rápida e uniforme de plântulas, visando obter informações mais consistentes sendo complementares ao teste de germinação (Marcos Filho, 2015).

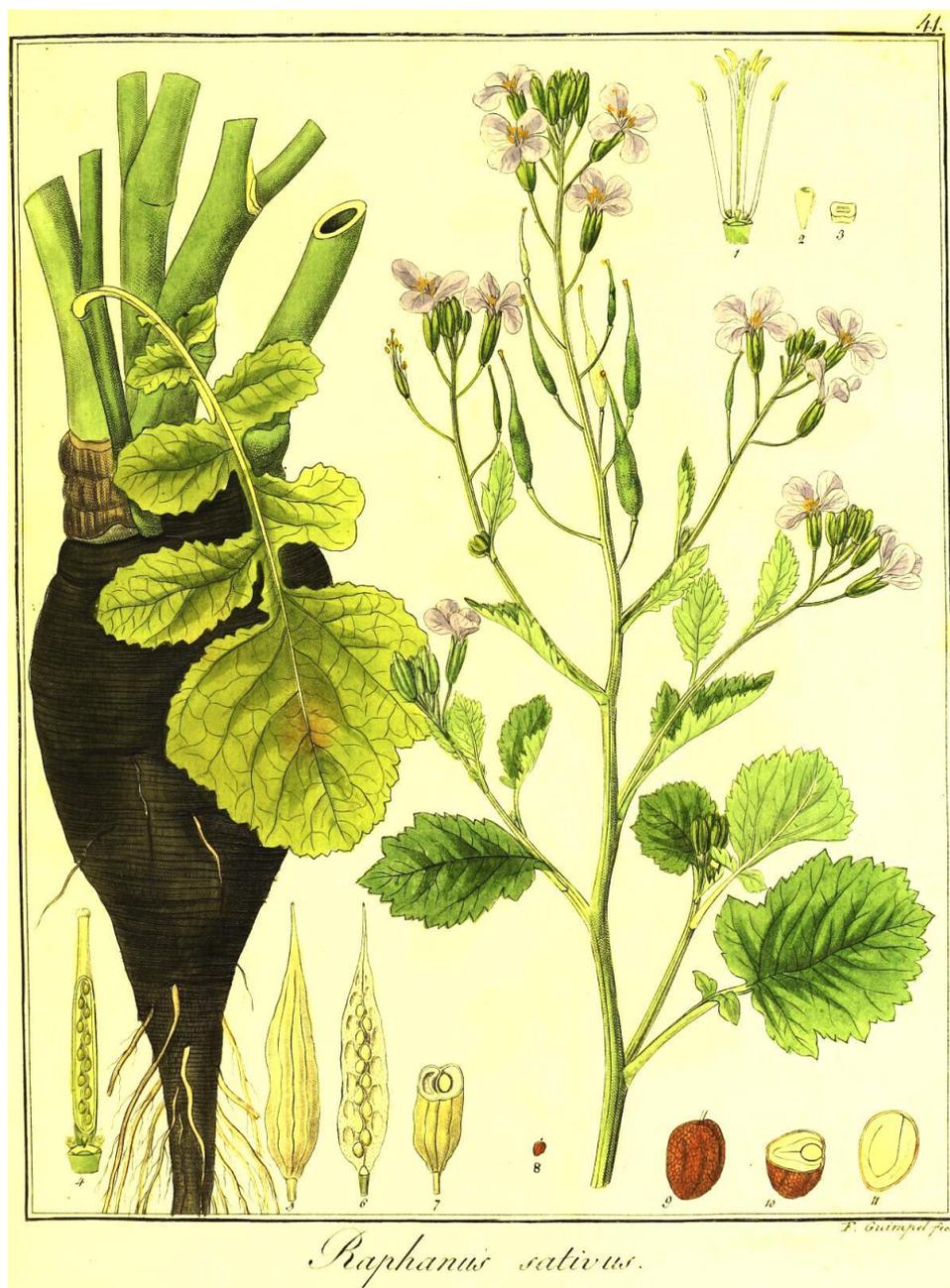


Figura 1. Nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.) prancha botânica. Fonte: <https://antropocene.it/es/2022/12/01/raphanus-sativus-3/>

O estabelecimento do estande de plantas é assegurado pelo uso de sementes vigorosas, mesmo que a resposta obtida em relação à produção final de plantas não seja consistente (Marcos Filho & Kikuti, 2006). Tendo que a influência do vigor das sementes no rendimento leva em conta o estágio em que a cultura é colhida, colheitas durante o estágio de início do crescimento reprodutivo demonstram com frequência uma correlação positiva entre o vigor das sementes e o rendimento. No entanto, para colheitas na maturidade, normalmente não se observa uma relação significativa entre o vigor das sementes e o rendimento, em condições a campo (Tekrony & Egli, 1991).

Diante deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade física e fisiológica das sementes de nabo-forrageiro submetidas a diferentes épocas de colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Fitotecnia da UFSM, localizada na região da depressão central do Rio Grande do Sul (RS) (latitude 29°43'22,31" S, longitude 53°43'15,14" O e altitude de 95 m). O solo presente é do tipo Argissolo Bruno-acinzentado alítico típico, característico da unidade de mapeamento Santa Maria (Santos et al., 2018), e o clima é classificado como Cfa, indicando um subtropical úmido, com verões quentes (Alvares et al., 2013).

As sementes de nabo-forageiro utilizadas foram da safra 2022/2023, cultivar IPR 116, sendo armazenadas em caixas de papel no Laboratório Didático e de Pesquisa em Sementes da Universidade Federal de Santa Maria (LDPS), onde permaneceram até o final da fase experimental. As amostras para realizar a bateria de testes foram retiradas por etapas, conforme a necessidade.

A semeadura do nabo-forageiro foi realizada no dia 10 de maio de 2023 em canteiro, utilizando-se 40 sementes por metro linear distribuídas no sulco de semeadura e espaçamento entre linhas de 0,2 m, com quatro linhas de 1 m, obtendo-se uma unidade experimental de 0,8 m². Não foi realizada adubação na implantação da cultura pois anteriormente à semeadura das sementes de nabo foi implantada a cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Após 15 dias de semeadura (DAS), as plântulas de nabo-forageiro foram desbastadas obtendo-se o estande de 20 plântulas por metro.

O delineamento utilizado foi blocos ao acaso, com quatro repetições, com três tratamentos conforme a época de colheita: T1, colheita das sementes quando as plantas tiveram 50% das siliquis na coloração bege (141 DAS); T2, colheita das sementes quando as plantas tiveram 100% das siliquis na coloração bege (153 DAS); T3, colheita das sementes quando as plantas tiveram 50% das siliquis na coloração marrom (163 DAS) (Figura 2).

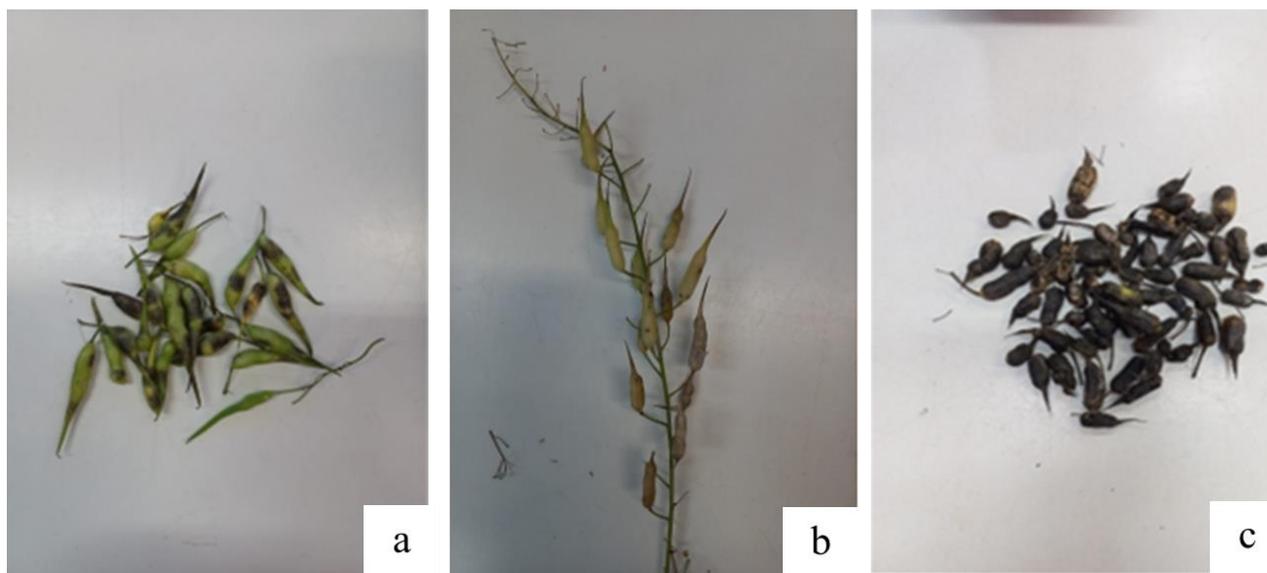


Figura 2. Nabo-forageiro (*Raphanus sativus* L.). Coloração das siliquis: verde (a), bege (b) e marrom (c). Fonte: os autores.

As sementes foram avaliadas pelos testes:

Teor de umidade: determinado pelo método de estufa 105 ± 3 °C por 24 h, utilizando-se duas subamostras de 0,5 g. os resultados foram expressos em porcentagem (base úmida) para cada tratamento (Brasil, 2009).

Teste padrão de germinação (TPG): realizado com quatro repetições com 50 sementes, distribuídas em três folhas de papel filtro umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa seca do papel. Após a semeadura, os rolos de papel foram acondicionados em sacos plásticos e levados ao germinador com temperatura alternada de 20 °C por 16 h e sem luz, e a 30 °C por 8 h com luz. As contagens foram realizadas aos 4 e 7 dias após a semeadura (DAS), e os resultados foram expressos em porcentagem média de plântulas normais, conforme recomendação de Brasil (2009).

Primeira contagem (Vigor): realizada conjuntamente com o TPG, onde foi determinada a porcentagem de plântulas normais no quarto dia após a instalação do teste.

Massa de mil sementes: foram usadas oito repetições contendo 100 sementes e aferidas em balança analítica, determinando-se a massa de 1000 sementes, de acordo com o indicado nas Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 2009).

Massa média de sementes de cinco plantas: foi realizada a aferição em balança analítica da massa de sementes de cinco plantas de cada tratamento e feito uma média dos valores.

Os testes de Bartlett e de Shapiro-wilk foram utilizados para analisar a homogeneidade da variância e a normalidade dos erros, respectivamente. Após, atendido os pressupostos, foi obtida uma análise de variância (Anova) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p\text{-valor} \leq 0,05$). Os dados foram digitados em planilhas do Microsoft Excel e as análises foram realizadas no software RBio, versão 190 (Bhering, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de umidade para as sementes foi de 8,0% em todos os lotes, sendo uma umidade de equilíbrio característica para sementes oleaginosas (Burrell et al., 1980). Para os testes de germinação e vigor houve diferença significativa entre as três épocas de colheita (Tabela 1).

Resultados semelhantes a este estudo foram encontrados por Kataoka (2011) onde classificou os lotes de acordo com sua porcentagem de germinação sendo inferior, intermediário e superior, obtendo médias de 44% de germinação em seu valor mais baixo e 75% em seu valor mais alto, com temperatura alternada de 20-30 °C, utilizando substrato de papel.

Para os testes de germinação e vigor, as épocas com 50% das síliquas na coloração bege (141 DAS) e 50% das síliquas na coloração marrom (163 DAS) apresentaram maiores porcentagens de germinação, respectivamente, (80%) e (81%) e vigor (69%) e (72%), não diferindo entre si (Tabela 2).

Tabela 1. Análise de variância (ANOVA) para vigor e germinação de sementes nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.) colhidas em diferentes épocas. Fonte: os autores.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio	
		Vigor	Germinação
Épocas de Colheita	2	1054.30 *	786.30 *
Residuais	6	79.90	68.20
Média		61.17	72.67
CV (%)		14.61	11.37

* Significativo ($p\text{-valor} \leq 0,05$).

Tabela 2. Médias para vigor e germinação de sementes nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.) colhidas em diferentes épocas. Fonte: os autores.

Épocas de colheita das sementes	Vigor (%)	Germinação (%)
50% das siliquis na coloração bege (141 DAS)	69 *a	80 *a
100% das siliquis na coloração bege (153 DAS)	42 b	56 b
50% das siliquis na coloração marrom (163 DAS)	72 a	81 a

* efeito significativo entre as épocas de colheita. Médias com mesma letra não apresentam diferença significativa no teste de Tukey ($p\text{-valor} \leq 0,05$). DAS: dias após a semeadura.

Os valores de germinação permaneceram acima de 65%, com exceção dos resultados na data 10/10. Sendo o valor mínimo para comercialização de sementes da espécie *Raphanus sativus* var. *oleiferus* categoria S1/S2, conforme Instrução Normativa n°. 44 de 22 de novembro de 2016 (Brasil, 2016). Os dados expressam que o momento de colheita interfere na germinação e vigor de sementes, uma vez que a colheita antecipada aumenta a probabilidade de sementes malformadas e incompletas (Sminderle & Pereira, 2008), e o retardamento torna as sementes suscetíveis a degradação no campo devido a fatores bióticos como temperatura, precipitação e umidade relativa do ar.

Durante a realização do experimento, observou-se a ocorrência de precipitação relativamente alta para o município de Santa Maria, RS, entre o período de colheita nas épocas 141 e 153 DAS. A precipitação acumulada foi de 90,9 mm e temperatura média de 22 °C (Figura 3), o que pode justificar o baixo vigor das sementes em 10/10. Segundo Braccini et al. (2003), a alta umidade relativa com temperaturas elevadas desfavorece a manutenção da qualidade fisiológica da semente. Em contrapartida, durante o período da colheita nas épocas 153 até 163 DAS a precipitação acumulada foi maior, 97,2 mm com médias de temperatura de 22,4 °C, porém a qualidade fisiológica não foi afetada indicando que o ambiente foi desfavorável apenas para a segunda época de colheita.

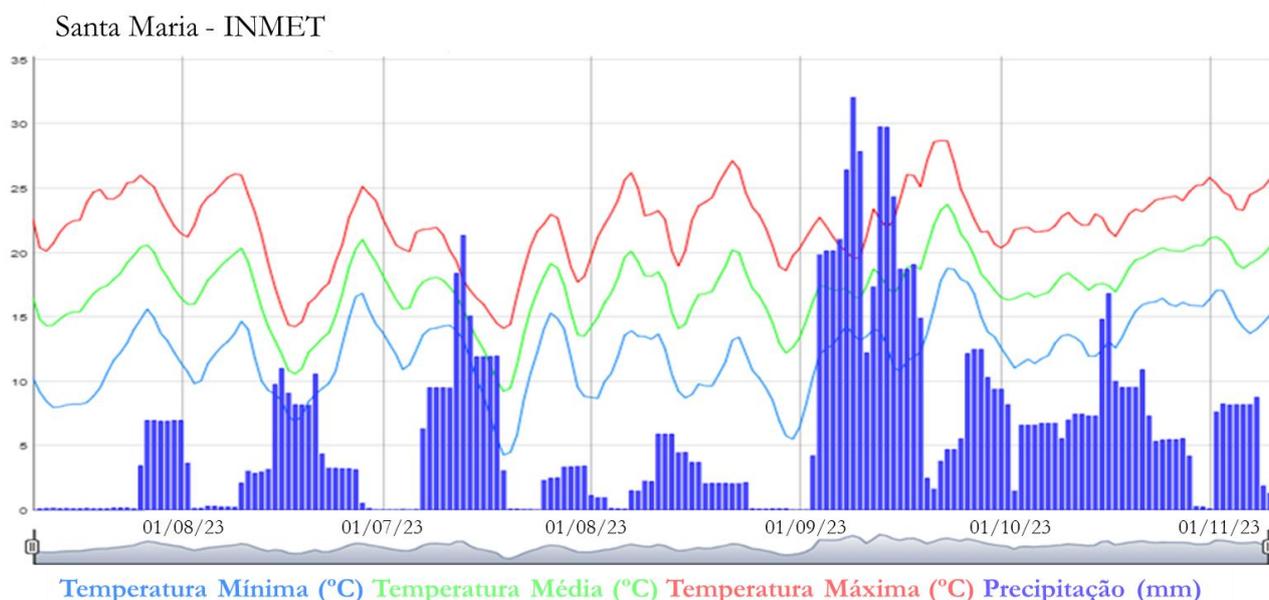


Figura 3. Temperatura máxima, média e mínima, e precipitação pluvial (mm) nos meses de maio a novembro de 2023 para o município de Santa Maria. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) Santa Maria, RS.

Pode-se deduzir que a precipitação durante o período de colheita na época de 141 DAS pode ter influenciado a qualidade fisiológica de sementes de nabo-forageiro em detrimento destas estarem no início de maturação das siliques, pois o excesso de umidade durante a maturação fisiológica faz com que a planta reduza sua absorção de nutrientes, levando a formação de plantas menos produtivas. Para os componentes sílica por planta e sementes por planta houve diferença significativa entre as três épocas de colheitas. Para o componente semente por sílica, peso da massa de 1000 sementes e massa média de sementes de cinco plantas o efeito foi não-significativo (Tabela 3).

Tabela 3. Análise de variância (ANOVA) para os caracteres: sílica por planta (SILIQ/PL), sementes por planta (SEM/PL), sementes por sílica (SEM/SILIQ), massa de 1000 sementes (M1000S) e massa média de sementes de cinco plantas (MMS.5PL) de nabo-forageiro (*Raphanus sativus* L.) colhidas em diferentes épocas. Fonte: os autores.

Quadrado médio						
	GL	SILIQ/PL	SEM/PL	SEM/SILIQ	M1000S	MMS.5PL
Bloco	3	564.30 ^{ns}	0.01 [*]	0.70 ^{ns}	0.05 ^{ns}	0.70 ^{ns}
Épocas de Colheita	2	847.70 [*]	0.69 [*]	0.68 ^{ns}	0.11 ^{ns}	0.60 ^{ns}
Residuais	6	126.60	0.18	0.25	0.05	0.24
Média		71.15	2.51	2.03	1.15	2.01
CV		15.81	16.78	24.39	20.03	24.21

* Significativo (p -valor \leq 0,05). ^{ns} Efeito não-significativo.

Todavia, não foi possível diferenciar as épocas de colheita para sementes por síliqua, massa de 1000 sementes e massa de sementes de cinco plantas. Outros autores obtiveram resultados semelhantes para gergelim (*Sesamum indicum* L.) (Oliveira, 2019) e cebola (*Allium cepa* L.) (Reghin et al., 2005) no qual a massa de 1000 sementes foi similar entre os lotes. Os dados da massa de 1000 sementes da Tabela 3 corroboram com estudos realizados por Derpsch & Calegari (1992), sendo relatadas médias de 1,1 gramas para sementes de nabo-forrageiro.

Para os componentes síliqua por planta e sementes por síliqua houve diferença significativa entre as três épocas de colheita. Para o componente de massa média de cinco plantas houve efeito significativo para a colheita com 100% das síliquas na coloração (Tabela 4).

Tabela 4. Síliqua por planta (SILIQ/PL), sementes por planta (SEM/PL), sementes por síliqua (SEM/SILIQ), massa de 1000 sementes (M1000S), massa média de sementes de cinco plantas (MMS.5PL) de nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.) colhidas em diferentes épocas. Fonte: os autores.

Épocas de colheita das sementes	SILIQ.PL (unid.)	SEM.PL (unid.)	SEM.SILIQ (unid.)	M1000S (g)	MMS.5PL (g)
50% das síliquas na coloração bege (141 DAS)	87.95 * _a	212.5 * _a	2.30 ^{ns}	1.09 ^{ns}	1,15 ^{ns}
100% das síliquas na coloração bege (153 DAS)	62.25 b	137.6 b	2.24	1.33	1,60
50% das síliquas na coloração marrom (163 DAS)	63.25 b	188.4 ab	2.98	1.01	1,14

* efeito significativo e ^{ns} efeito não-significativo entre as épocas de colheita. Médias com mesma letra não apresentam diferença significativa no teste de Tukey (p-valor≤0,05). DAS: dias após a semeadura.

Para os componentes síliqua por planta e sementes por planta houve diferença significativa entre as três épocas de colheita. A época de colheita com 141 DAS (50% das síliquas na coloração bege) apresentou maior quantidade de síliqua por planta. A época de colheita com 153 DAS foi inferior à de 141 DAS, porém não foi possível diferenciá-la da época de 163 DAS. Segundo Ribeiro, Domingues & Zemolin (2014), os componentes de produtividade estão relacionados a fatores genéticos, porém, também podem ser afetados pelo ambiente.

Os componentes de produtividade síliqua por planta e sementes por planta foram afetados pelo ambiente, diferindo conforme as datas de colheita. De acordo com Rosseto, Nakagawa e Rosolem (1997), os mesmos podem ser afetados pelos fatores época de colheita e precipitação já que quando ocorrem períodos chuvosos, seguidos de insolação intensa e temperatura elevadas o processo de maturação das síliquas é acelerado, conseqüentemente, acelera a deiscência das mesmas.

Durante o desenvolvimento da cultura ocorreram variações climáticas, esses dados foram obtidos através do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), entre as temperaturas dos meses de maio até

novembro de 2023, sendo possível observar a oscilação das temperaturas entre 4,4 °C de mínima e 28,7 °C de máxima, constando ainda que o mês de setembro foi o mais chuvoso (Figura 3), podendo ter afetado os componentes de produtividade para segunda época de colheita, como observado por Rosseto et al. (1997), em seus estudos a respeito de época de colheita para canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*), planta da família da Brassicaceae (crucíferas), onde colheitas mais tardias obtiveram menores rendimentos para população de plantas, produtividade e porcentagem de plantas com siliqua devido às chuvas e vento forte durante o período.

Como visto por Sousa, Froes & Silva (2012) em seus estudos, evidencia-se que o nabo-forrageiro aproveitou o residual de adubação da cultura antecessora, tendo uma produção de sementes de qualidade satisfatória e não necessitando de adubação complementar, podendo ser indicado como alternativa para suceder as culturas de verão.

CONCLUSÃO

A produção de sementes de nabo forrageio apresentou qualidade fisiológica satisfatória na colheita realizada nas épocas após 141 e 163 DAS, com valores de germinação acima de 80%. A qualidade física e fisiológica de sementes e componentes de produtividade de nabo-forrageiro foram alterados pelas diferentes épocas de colheita e pelo ambiente. A coloração da siliqua foi um parâmetro adequado para definição da época de colheita, visto que a colheita no T3 onde se encontravam 50% de síliquas com coloração bege e 50% de síliquas com coloração marrom obtiveram valores satisfatórios para a maioria dos caracteres avaliados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvares, C. A., Alcarde, C., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M., & Sparovek, G. (2013). Mapa de classificação climática de Köppen para o Brasil. *Meteorologia Zeitschrift*, 22(6), 711-728.
- Bhering, L. L. (2017). Rbio: a tool for biometric and statistical analysis using the R platform. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 17, 187-190. DOI: 10.1590/1984-70332017v17n2s29
- Braccini, A. de L., Motta, I. S., Scapim, C. A., Braccini, M. C. L., Ávila, M. R., & Schuab, S. R. P. (2003). Semeadura da soja no período de safrinha: potencial fisiológico e sanidade das sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, 25, 76-86. DOI: 10.1590/S0101-31222003000100013
- Brasil (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS. 399p.
- Brasil (2016). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 44, Brasília: MAPA.

- Burrel, N. J., Knight, G. P., Armitage, D. M., & Hill, S. T. (1980). Determination of the time available for drying rapeseed before the appearance of surface moulds. *Journal of Stored Products Research*, 16(3-4), 115-118. DOI: 10.1016/0022-474X(80)90007-7
- Derpsch, R., & Calegari, A. (1992). Plantas para adubação verde de inverno. Londrina: IAPAR. 80p. (Circular, 73).
- Guimarães, R. M., Oliveira, J. A., & Vieira, A. R. (2006). Aspectos fisiológicos de sementes. *Informe Agropecuário*, 27, 40-50.
- Kataoka, V. Y., Carvalho, M. L. M., Oliveira, M. S., & Caldeira, C. M. (2011). Validação de metodologia para o teste de germinação em sementes de nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L. var. *oleiferus*). *Revista Brasileira de Sementes*, 33(1), 69-79. DOI: 10.1590/S0101-31222011000100008
- Lopes, E. L. (2017). Efeito da compactação do solo no desenvolvimento de nabo-forrageiro e sua ação como descompactador biológico. 46 p. Trabalho de conclusão de curso (TCC). Bacharelado em Engenharia Ambiental – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão.
- Madari, B. E. (2018). Medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas: O papel do manejo e conservação do solo. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177400/1/CNPAF-2018-p44.pdf>>. Acesso em: 13 de setembro de 2023.
- Marcos Filho J., & Kikuti, A. L. P. (2006). Vigor de sementes de rabanete e desempenho de plantas em campo. *Revista Brasileira de Sementes*, 28(3), 44-51. DOI: 10.1590/S0101-31222006000300007
- Marcos Filho, J. (2015). Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Londrina: ABRATES, 660 p.
- Nery, M. C. (2008). Colheita, beneficiamento e controle de qualidade de sementes de nabo-forrageiro. Lavras: UFLA, 180p.
- Oliveira, T. M. de (2019). Potencial fisiológico de sementes de *Sesamum indicum* L. após o tratamento com o zinco. 31 f. Monografia (Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Reghin, M. Y., Otto, R. F., Olinik, J. R., Jacoby, C. S. F., & de Oliveira, R. P. (2005). Vernalização em bulbos e efeito no rendimento e potencial fisiológico de sementes de cebola. *Horticultura Brasileira*, 23(2), 294-298. DOI: 10.1590/S0102-05362005000200026
- Ribeiro, N. D., Domingues, L. S., & Zemolin, A. E. M. (2014). Avaliação dos componentes da produtividade de grãos em feijão de grãos especiais. *Científica*, Jaboticabal, 42(2), 178-186. DOI: 10.15361/1984-5529.2014v42n2p178-186
- Rosseto, C. A. V., Nakagawa, J., & Rosolem, C. A. (1997). Efeito da adubação potássica e da época de colheita na qualidade fisiológica de sementes de canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.). *Revista Brasileira de Sementes*, 19(2), 348-353. DOI: 10.17801/0101-3122/rbs.v19n2p348-353
- Santos, H. G., Jacomine, P. K. T, dos Anjos, L. H. C., Oliveira, V. A., Lumbrreras, J. F., Coelho, M. R., Almeida, J. A., Araújo Filho, J. C., Oliveira, J. B., & Cunha, T. J. F. (2018). Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. Brasília: Embrapa Solos, 356p.

- Sminderle, O. J. S., & Pereira, P. R. V. S. (2008). Épocas de colheita e qualidade fisiológica das sementes de arroz irrigado cultivar BRS 7 TAIM, em Roraima. *Revista Brasileira de Sementes*, 30(1), 74-80. DOI: 10.1590/S0101-31222008000100010
- Sousa, N. C. das D. da S., Froes, A. L., & Silva, C. J. da (2012). Produção de grãos, óleo e massa seca do nabo-forrageiro em sucessão à soja. *Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido*, Petrolina.
- Tekrony, D. M., & Egli, D. B. (1991). Relationship of seed vigor to crop yield: A review. *Crop Science*, 31, 816-822. DOI: 10.2135/cropsci1991.0011183X003100030054x

Índice Remissivo

- A**
- Ácido salicílico, 90
Avena sativa, 100, 102, 103, 105, 110, 111, 113, 120, 122, 123
- C**
- Colheita, 17, 50, 51, 55
Cultivares, 81, 83, 84, 85
- D**
- Danos mecânicos, 142
- E**
- Embebição, 56
Espécie forrageira, 128
- F**
- Físico, 14
Fisiologia, 30, 130
Fusarium, 77, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 153, 154
- G**
- Germinação, 18, 50, 60, 71, 78, 129, 132
- M**
- Mancha, 67
- N**
- Nabo, 47, 48
- P**
- Plântulas, 84, 85, 94, 103, 123
- Q**
- Qualidade sanitária, 156
- S**
- Salinidade, 108
Sementes, 6, 9, 13, 21, 29, 30, 48, 49, 56, 57, 60, 62, 68, 70, 77, 83, 85, 120, 131, 136, 148, 153
Solanaceae, 129
Sorgo-sacarino, 89
- T**
- Trifolium resupinatum*, 91, 93, 94, 114, 120, 124
- V**
- Vigor, 17, 49, 50, 60, 61

Oe-book **Sementes: foco em pesquisa sobre qualidade fisiológica e sanitária – volume 2** de publicação da Pantanal Editora, apresenta, em seus treze capítulos, os resultados de pesquisas desenvolvidas ao longo dos últimos anos de várias instituições de ensino como a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) Campus Botucatu, todas com participação direta dos acadêmicos de graduação e de pós-graduação.



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