



## ANÁLISE DA QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA DE LOTES DE SEMENTES “SALVAS” DE TRIGO NA REGIÃO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Fabiane Rambo<sup>1</sup>, Cléo Mareth Simon<sup>2</sup>, Letícia dos Santos Holbig Harter<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Sociedade Educacional de Três de Maio, Rio Grande do Sul, Brasil

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Agronomia, Sociedade Educacional de Três de Maio, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: cleomareths@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora, Professora da Sociedade Educacional de Três de Maio, Rio Grande do Sul, Brasil.

Recebido em: 15/08/2023 – Aprovado em: 15/09/2023 – Publicado em: 30/09/2023  
DOI: 10.18677/EnciBio\_2023C5

### RESUMO

A produtividade no campo está diretamente atrelada a qualidade da semente, para garantir um bom estabelecimento da cultura. A prática de salvar sementes para utilização na próxima safra, usualmente feita pelos produtores, está regulamentada em lei pelo decreto 10.586/2020. Sementes salvas, tendem a apresentar qualidade física e fisiológica inferior às sementes certificadas. Esta pesquisa, teve por objetivo avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes “salvas” de trigo com amostras da região Noroeste do Rio Grande do Sul, na safra 2016. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, utilizando-se 21 lotes de sementes de trigo. As sementes foram caracterizadas quanto a pureza, determinação de outras sementes por número e germinação em laboratório e, posteriormente, foram analisados a emergência de plântulas a campo, comprimento de parte aérea e fitomassa seca de parte aérea. Conforme os dados obtidos na pesquisa, a qualidade física e fisiológica de sementes salvas apresentou-se inferior à amostra de categoria S2.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Triticum aestivum* L. Pureza. Vigor.

### ANALYSIS OF THE PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL QUALITY OF “SAVED” SEED LOTS OF WHEAT (*Triticum aestivum* L.) IN THE NORTHWEST REGION OF RIO GRANDE DO SUL

### ABSTRACT

Productivity in the field is directly linked to the quality of the seed, to ensure a good establishment of the crop. The practice of saving seeds for use in the next harvest, usually done by producers, is regulated by law by Decree 10,586/2020. Saved seeds tend to have lower physical and physiological quality than certified seeds. This research aimed to evaluate the physical and physiological quality of “saved” wheat seeds with samples from the Northwest region of Rio Grande do Sul State, in the 2016 harvest. The adopted experimental design was completely randomized, with four replications, using 21 seed lots. wheat. The seeds were characterized in terms of purity, determination of other seeds by number and germination in the laboratory

and, subsequently, seedling emergence in the field, shoot length and shoot dry mass were analyzed. According to the data obtained in the research, the physical and physiological quality of saved seeds was lower than the S2 category sample.

**KEYWORDS:** *Triticum aestivum* L. Purity. Force.

## INTRODUÇÃO

O Brasil possui elevado potencial para a produção de trigo (*Triticum aestivum* L.), por apresentar solo e clima favoráveis. Apesar disso, historicamente, o país importa maior parte do trigo que consome. Tal fato ocorre devido à triticultura brasileira apresentar limitações de natureza sistêmica, desencadeada pela forte interação entre componentes biofísicos (estresses bióticos e abióticos) e socioeconômicos (as relações de mercado, as macropolíticas econômica e agrícola) ao longo dos diferentes segmentos da cadeia produtiva (OLIVEIRA NETO; SANTOS, 2017).

Conforme estimativa de safra da CONAB, a produção de trigo deve ser 0,18% inferior em relação à safra anterior, com o consumo reduzido em 0,36%, totalizando uma demanda de 786,6 milhões de toneladas a nível mundial. O Brasil, permanece em 14º lugar no ranking de países produtores da cultura, com a previsão de 10,4 milhões de toneladas produzidas nesta safra 2023/24 (SUGOF, 2023).

Para minimizar as perdas em produção e oferecer ao mercado consumidor um produto de qualidade, o adequado manejo da lavoura deve ser utilizado para reduzir a ocorrência de pragas, doenças e plantas daninhas, estando intimamente ligado ao estabelecimento e desenvolvimento inicial da cultura. Inserido neste contexto, é de suma importância o emprego de sementes de trigo fiscalizadas e que apresentam atributos de qualidade genética, física, fisiológica e sanitária adequada para o desenvolvimento da lavoura.

A qualidade da semente é essencial para que haja bom desempenho agrônomo no campo, sendo fundamental para o sucesso no cultivo e produtividade das culturas. Diferente do grão, as sementes têm qualidade fisiológica, genética, física e sanitária, que devem seguir um padrão para garantia da sua eficiência no campo (KRZYZANOWSKI *et al.*, 2018).

Porém, existem produtores que utilizam sementes “salvas” de outras safras para o estabelecimento da cultura do trigo em sua propriedade, correndo o risco de semear uma semente que não apresente a qualidade necessária para o seu desenvolvimento inicial, o que pode trazer prejuízos no manejo da cultura e comercialização do produto final.

Os agricultores que cultivarem com sementes certificadas podem reservar parte dos grãos colhidos para serem usados como semente exclusivamente na safra seguinte, sendo estas chamadas de sementes “salvas”. Para isso, devem ser observados os procedimentos legais conforme o decreto 10.586/2020, estabelecendo os requisitos para as sementes salvas, análises, quantidades de sementes, utilização, além de penalidades e infrações (BRASIL, 2020). Desta forma a presente pesquisa objetivou avaliar a qualidade de sementes “salvas” de trigo, na região noroeste do Rio Grande do Sul.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de sementes salva de trigo de quatro produtores, em cada um dos municípios, sendo eles: Santa Rosa, Tuparendi, Nova Machado, Doutor Maurício Cardoso e Porto Mauá, todos no Rio Grande do Sul, foram avaliadas 20 amostras advindas de sementes “salvas” e uma amostra proveniente

de uma empresa produtora de sementes. Para a pesquisa foi utilizada sementes de trigo do cultivar Quartzó.

Para a realização do estudo, o mesmo foi conduzido no Laboratório de Análises de Sementes e no Laboratório de Solos/Química da Sociedade Educacional Três de Maio- SETREM, e a campo, no município de Três de Maio/ RS, o qual apresenta 28° 1' 42" Latitude Sul, 54° 21' 1" longitude oeste; altitude média de 422m; com clima subtropical úmido (classificação climática de Köppen-Geiger: Cfa), e precipitação média anual de 545 mm.

O tratamento de dados utilizado foi o estatístico, com estatística descritiva (médias), sendo instrumentos para a análise e interpretação de um grande número de dados. A média aritmética foi empregada para obter maior precisão nos resultados obtidos através dos testes de germinação e vigor de sementes, após foi realizada a distribuição de frequência dos dados obtidos.

A qualidade das amostras de sementes de trigo foi avaliada pelas seguintes variáveis:

Pureza – conduzido de acordo com as normas da RAS, as amostras de sementes de trigo tiveram suas massas aferidas e separadas em sementes puras, outras sementes e material inerte. Sendo analisada uma amostra 120 g e o resultado expresso em porcentagem de sementes puras (BRASIL, 2009).

Determinação de outras sementes por número (DOSN) – através da identificação e da contagem das sementes de outras espécies que estão presentes na amostra, obteve-se a determinação, dado o resultado em número de sementes no peso da amostra de trabalho, considerando para a cultura do trigo 1000 gramas, conforme Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Teste de germinação (TG) – a partir de quatro sub-amostras de 50 sementes em rolos de papel germitest, foram umedecidos com água na proporção 2,5 vezes o seu peso seco e posteriormente colocadas no germinador a 20°C. As aferições ocorreram no quarto e no oitavo dia após a semeadura, obtendo resultados em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

Emergência de plântulas em campo (EC) – Foram semeadas quatro linhas com cinquenta sementes, totalizando 200 sementes e quatro repetições, alocadas em uma área de terra sem adubação. A semeadura foi realizada em linhas de 1,00 m de comprimento, com espaçamento de 0,10 m e profundidade de 2 cm. Aos 15 dias após a semeadura realizou-se a avaliação, sendo contabilizadas as plântulas emergidas superior a 5 mm (PESKE *et al.*, 2019).

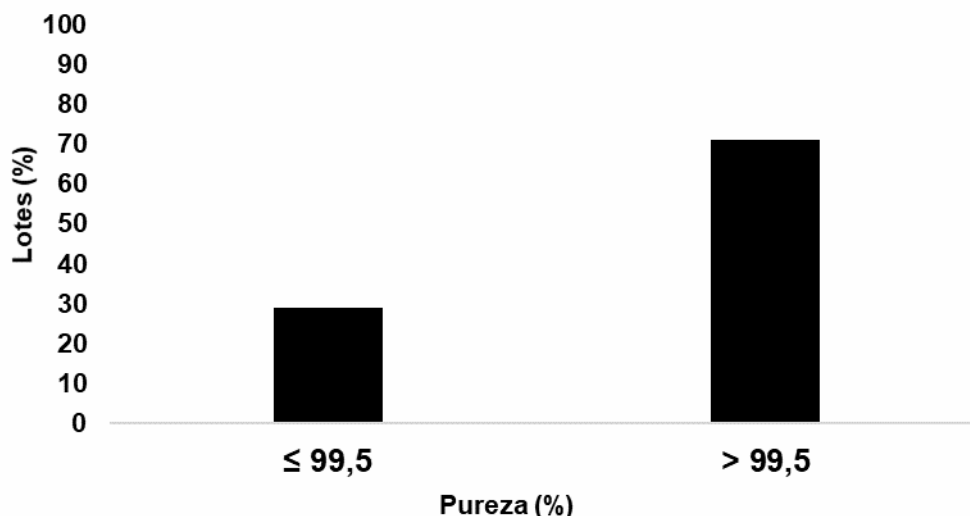
Comprimento de parte aérea (CPA) - aos 15 dias após o teste de emergência a campo, foram medidas 30 plantas centrais de cada linha, utilizando uma régua graduada em milímetros, e o resultado expresso em centímetros (NAKAGAWA, 1999).

Fitomassa seca (FMS) - as plântulas foram cortadas e depositadas em sacos de papel kraft, sendo esses identificado e colocados em uma estufa com circulação de ar à 65°C, durante 72 horas. Após este período, cada repetição foi avaliada a massa com o auxílio da balança de precisão de 0,0001 g e os resultados médios foram expressos em gramas por plântula (NAKAGAWA, 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a legislação, o percentual mínimo de Sementes Puras para o Trigo é de 98%. Conforme a figura 1, todas as amostras estão de acordo com a exigência atribuída a IN 45 de 17/09/2013, pois todas as amostras estão com percentual de pureza superior a 98% (BRASIL, 2013).

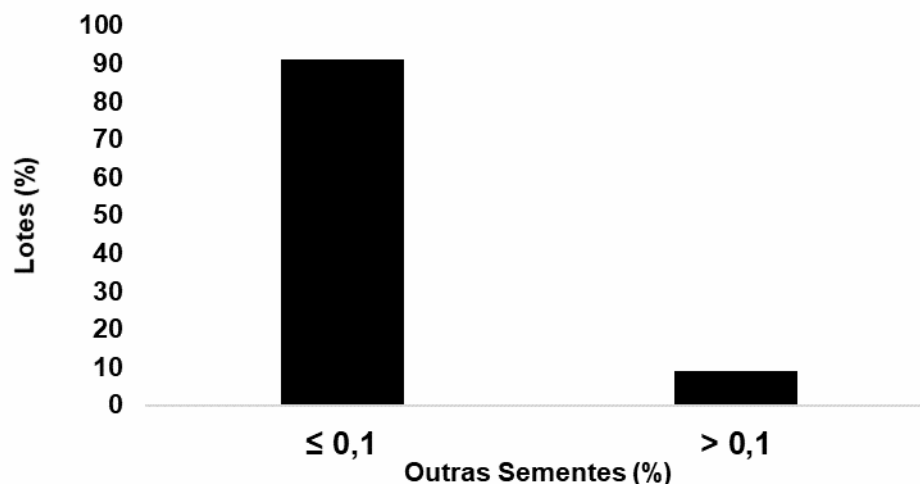
**FIGURA 1.** Resultado da porcentagem de sementes puras da análise de pureza, de lotes de sementes salva e sementes categoria S2 de trigo.



É possível observar na Figura 1 que 29% das amostras analisadas estão inferiores ou iguais a 99,5% de sementes puras. O restante, 71% das amostras, encontra-se acima de 99,5%, demonstrando de forma expressiva que a pureza das sementes salvas se encontra dentro da exigência estabelecida pela legislação. Para sementes de trigo considera-se sementes puras cariopses inteiras ou pedaços maior que a metade do tamanho original (BRASIL, 2009). Para Sexto *et al.* (2019), as sementes certificadas apresentam melhor resultado no teste de pureza, demonstrando nas sementes de soja o valor de 99,7%, já nas sementes salvas o valor foi 0,3% inferior às certificadas.

No teste de pureza, a legislação atual permite a presença 0,1% de outras sementes nas categorias C1, C2, S1 e S2, na figura 02 estão a porcentagens de outras sementes presentes nas amostras.

**FIGURA 2.** Resultado da porcentagem de outras sementes da análise de pureza, de lotes de sementes salva e sementes categoria S2 de trigo.

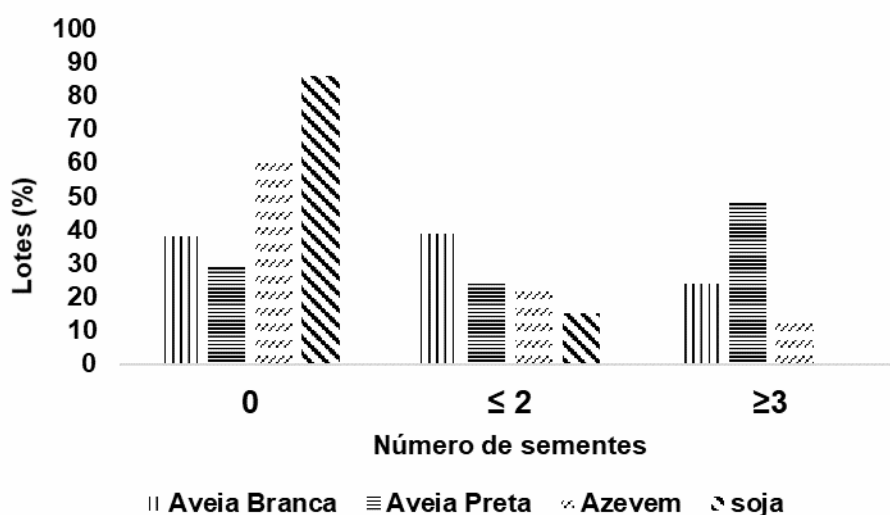


No experimento avaliou-se: sementes salva e como amostra padrão um lote de sementes de trigo S2. Quanto a porcentagem de outras sementes apresentada na figura 2, 91% das amostras estão de acordo com a legislação, apresentando até 0,1% de outras sementes, no teste de Pureza. Em comparação com os dados obtidos em sementes de soja, em sementes salvas o valor obtido foi de 0,20% de outras sementes, estando acima do permitido pela legislação e inferior as sementes certificadas (SEXTO *et al.*, 2019).

Com relação ao material inerte, todas as amostras estão dentro de limites aceitáveis, de acordo com a instrução normativa 45/2013, apresentando materiais como palha, terra e cariopse menor que a metade do tamanho original (BRASIL, 2013).

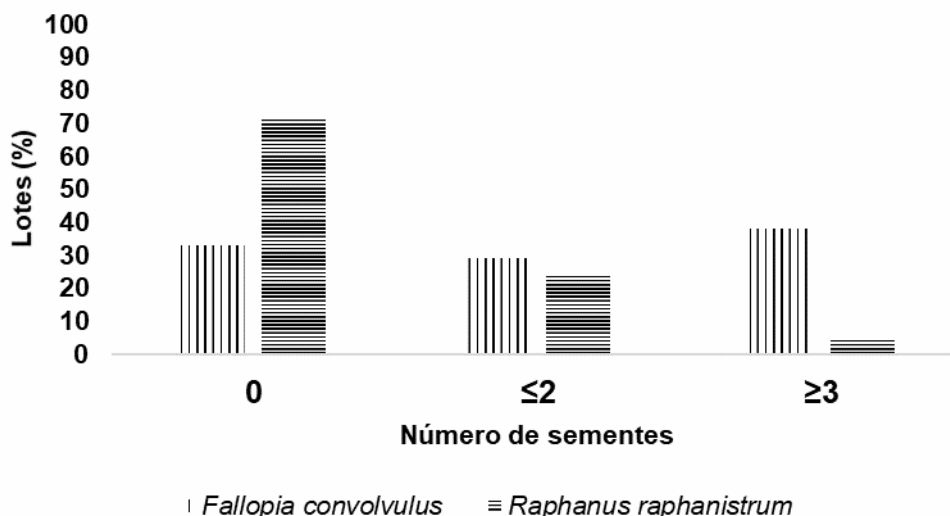
Na determinação de outras sementes por número (DOSN), são identificadas as sementes que não são da mesma espécie em análise, sendo caracterizadas como sementes cultivadas, sementes silvestres, sementes nocivas toleradas e sementes nocivas proibidas em um lote de sementes. Sementes de outra espécie cultivada, como aveia ou outras, não são permitidas na classe básica e C1; na classe C2 pode ter a presença de 01 semente; e nas categorias em S1 e S2 pode-se ter a presença de até duas sementes de espécies cultivadas. Na figura 03, o número de sementes cultivadas encontra-se superior ao aceito pela legislação em S2, apresentando DOSN cultivadas de Aveia Preta em maior quantidade, seguida de Aveia Branca e Azevém. As sementes de soja aparecem nas demais amostras dentro do limite, não superando o total de 2 sementes (BRASIL, 2013).

**FIGURA 3.** Presença de sementes espécies cultivadas na determinação de outras sementes por número (DOSN) lotes de sementes salva e sementes categoria S2 de trigo.



A Instrução Normativa (IN) 45 de 2013, também estabelece que o número permitido de sementes nocivas toleradas é zero em básica, C1 e C2 e de uma semente em S1 e S2. Já as sementes nocivas proibidas não são permitidas em todas as classes de sementes (BRASIL, 2013). Em relação as sementes toleradas, pode-se observar na Figura 04, que 43% das amostras analisadas apresentaram resultados acima de uma semente, tendo destaque para a espécie *Fallopis convolvulus*, em 38% das amostras.

**FIGURA 4.** Presença de sementes espécies nocivas toleradas lotes de sementes salva e sementes categoria S2 de trigo.

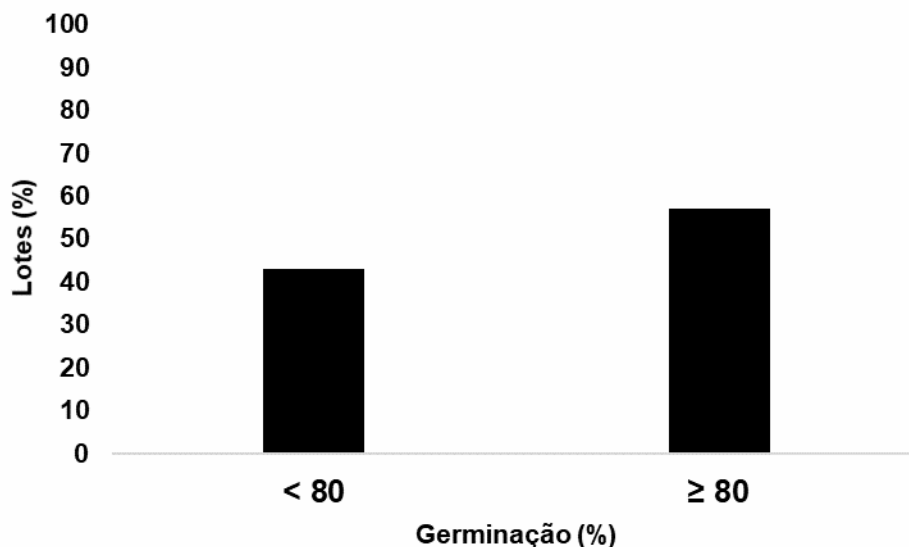


Apenas 24% dos lotes analisados estão de acordo com a legislação, isso significa, que de um total de 21 amostras, apenas cinco não apresentaram outras sementes ou, se apresentaram, estas estavam dentro da exigência da IN 45/2013 (BRASIL, 2013). Esse é um resultado preocupante, pois o número de sementes de outras espécies presentes nas amostras é muito significativo, o que contribui na disseminação de sementes de plantas indesejáveis nas lavouras de trigo. Demonstrando assim, a importância do uso de sementes certificadas e selecionadas para o cultivo.

Quanto ao teste de germinação das sementes, computaram-se as porcentagens de plântulas normais, anormais e sementes mortas. Para que uma semente germine, são necessárias condições adequadas de umidade, aeração, temperatura e luz, sendo essa uma exigência para a germinação das sementes das espécies consideradas fotoblásticas (PESKE *et al.*, 2019). A instrução normativa 45 de 18/09/2013, define que a porcentagem mínima de germinação permitida é de 70% para semente básica e 80% em sementes das categorias C1, C2, S1 e S2 (BRASIL, 2013).

Na Figura 05, estão expressos os resultados obtidos, nos quais 43% das amostras apresentaram germinação abaixo de 80%, não estando de acordo com a legislação, sendo que apenas 57% das amostras apresentam germinação exigida pela IN 45 de 18/09/2013 (BRASIL, 2013). Em estudo realizado por Reis *et al.* (2018), a porcentagem de germinação pode reduzir até 10% em relação a qualidade inicial, devido ao método de armazenamento das sementes, sendo um fator relevante nas sementes salvas.

**FIGURA 5.** Porcentagem de germinação lotes de sementes salva e sementes categoria S2 de trigo.

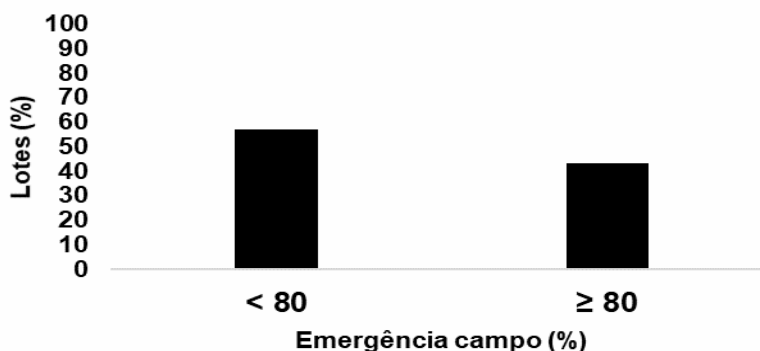


Quanto ao lote padrão, apresentou 90% de germinação, estando de acordo com a legislação vigente, e mostrando a importância do uso de sementes com procedência, garantindo assim o estande plantas no cultivo. Em 43% das amostras, a germinação foi inferior a 80%, ou seja, apresentam baixa qualidade fisiológica, o que pode refletir em necessidade de ressemeadura para assegurar o estabelecimento adequado da cultura (MARCOS FILHO, 2011). Ao optar pelo uso de sementes salvas, os agricultores não têm garantia da qualidade das suas sementes.

Para a avaliação correta do vigor, foram realizados os testes com objetivo de identificar diferenças associadas ao desempenho dos lotes de sementes em período de armazenamento ou após a sementeira. Ainda que diversos estudos recomendem testes rápidos e seguros que avaliem o potencial fisiológico das sementes, para a cultura do trigo não há procedimentos padrões de avaliação de vigor (SILVA *et al.*, 2013).

Dentre os diversos testes de vigor, o de emergência a campo procura determinar atividade fisiológica específica, cuja manifestação depende do vigor. Estão expressos os resultados na figura 06, do teste de emergência a campo.

**FIGURA 6.** Porcentagem de emergência a campo de lotes de sementes salva e sementes categoria S2 de trigo.



Os resultados encontrados (Figura 6) referem-se ao total de plântulas emergidas à campo, das 50 sementes semeadas. Assim, 57% das sementes obtiveram emergência inferior a 80%, sendo que apenas 43% obtiveram emergência igual ou superior a 80%.

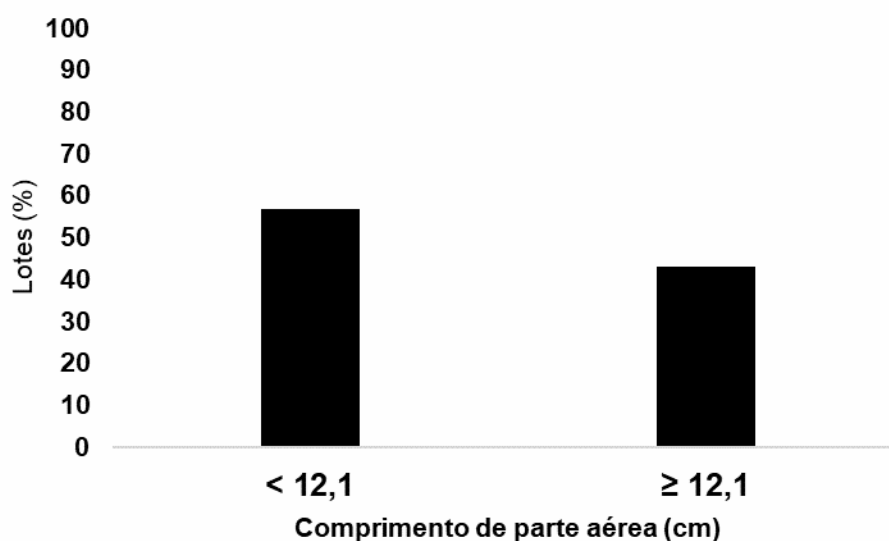
Considerando o teste de germinação, houve uma divergência nos resultados a campo. Esse aspecto está diretamente condicionado ao ambiente, pois no laboratório umidade, temperatura e substrato são controlados. Demonstrando a interação do ambiente a campo com a taxa de emergência das plântulas (NASCIMENTO *et al.*, 2011).

Sexto *et al.* (2019), consideram que o teste de germinação em laboratório eleva o potencial fisiológico dos lotes de sementes, pois não considera a conservação dos mesmos; da mesma forma que ao avaliarem a emergência de sementes de soja, o lote de sementes certificada obteve melhor desempenho, pois as sementes salvas encontram-se com certa deterioração em razão do armazenamento.

Sementes de alto vigor possibilitam uma uniforme e rápida emergência de plântulas, promovem crescimento da parte aérea e das raízes, reduzem o índice de plantas subdesenvolvidas, e concedem maior tolerância a adversidades ambientais e conseqüentemente elevam o potencial produtivo (MARCOS FILHO, 2015).

Já os testes de fitomassa seca e comprimento de plântulas demonstram que plântulas com melhor desenvolvimento tem origem de lotes com semente vigorosas, em razão da capacidade de transformação das reservas dos tecidos (PERES, 2010). A análise de comprimento da parte aérea de plântula (Figura 7), também se trata de um teste de vigor, sendo que as mais vigorosas apresentaram maior comprimento. As sementes vigorosas tornam-se plântulas de alta taxa de crescimento, dispendo de maior transformação de reservas de armazenamento e incorporação no eixo embrionário (LIMA, 2005).

**FIGURA 7.** Comprimento de parte aérea de plântulas oriundas de lotes de sementes salva e sementes categoria S2 de trigo.



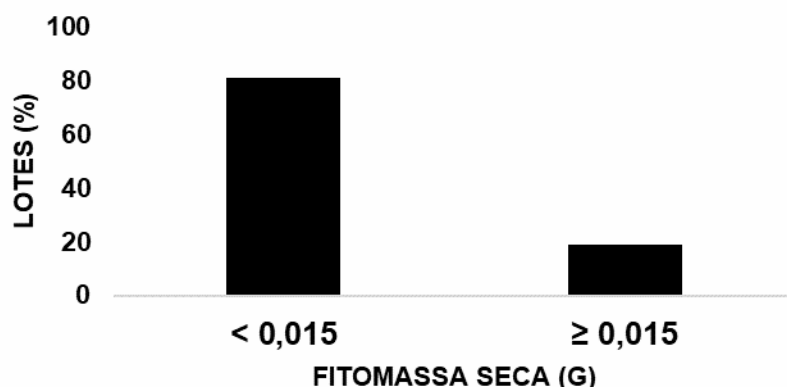
A amostra padrão apresentou 12,1 cm de comprimento, enquanto que 57% das amostras apresentaram comprimento menor, o que demonstra o menor vigor dessas plântulas. Desta forma, aquelas que apresentarem maiores valores de



comprimento médio de plântulas normais ou das partes destas, são consideradas mais vigorosas, no caso do teste sendo 43% das amostras.

A determinação da fitomassa seca também é uma das maneiras de se avaliar o crescimento de plântulas e é capaz de detectar pequenas diferenças de vigor de sementes em razão do genótipo, tamanho da semente, local de produção e de outros fatores. Os resultados do teste estão apresentados na Figura 8.

**FIGURA 8.** Fitomassa seca da parte aérea de plântulas oriundas de lotes de sementes salva e sementes categoria S2 de trigo.



Com base nos resultados, a amostra padrão apresentou fitomassa seca de 0,015 g, sendo que 81% das amostras apresentaram valor menor que a amostra de sementes categoria S2, ou seja, apresentam vigor menor, desenvolvimento menor e, conseqüentemente, menor fitomassa. Bisognin *et al.* (2016), afirmam que a massa seca é um ótimo indicativo para avaliação do vigor, logo que a plântula mais vigorosa contará com maior o acúmulo de matéria seca.

Krzyzanowski *et al.*, (2018), ressaltam que as sementes de qualidade garantem alto desempenho de plântulas, conseqüentemente obtendo plantas vigorosas e bem desenvolvidas, de boa emergência e maior desenvolvimento da lavoura, resultando de forma rápida o fechamento das entrelinhas, controlando também ervas daninhas.

Conforme o armazenamento, a conservação é afetada pela temperatura e umidade do ambiente. A higroscopicidade das sementes é influenciada pela umidade relativa do ar, quando elevada, gerando elevada taxa respiratória das sementes, reduzindo suas reservas e conseqüentemente comprometendo a qualidade fisiológica, em seu vigor (REIS *et al.*, 2018).

Diante dos resultados obtidos pode-se observar que sementes de trigo “salvas” não apresentam qualidade física suficiente, o que acarreta na disseminação de outras sementes, gerando maior custo de produção, além de reduzir o potencial produtivo da cultura.

As sementes de trigo “salvas” possuem baixa qualidade fisiológica, problema esse que onera a produção, pois há em muitos casos, a necessidade da ressemeadura, menor potencial das sementes em sobreviver a situações de estresse, além de, diminuir o potencial produtivo da cultura.

## CONCLUSÃO

De acordo com resultados obtidos na pesquisa, conclui-se que amostras de sementes salvas de trigo apresentam elevada presença de sementes outras espécies, conseqüentemente baixa qualidade física.

A germinação foi inferior a 80%, em aproximadamente metade das amostras de sementes salvas, demonstrando reduzida qualidade fisiológica.

A qualidade fisiológica da maioria dos lotes de sementes salvas de trigo foi inferior a amostra de semente de trigo da categoria S2.

## REFERÊNCIAS

BISOGNIN, M. B.; KULCZYNSKI, S. M.; FERRARI, M.; GAVIRAGHI, R.; PELEGRIN, A. J.; SOUZA, V. Q. Desempenho fisiológico de sementes olerícolas em diferentes tempos de hidrocondicionamento. **Revista de Ciências Agrárias**. Lisboa: Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal. v. 39, n. 3. p. 349-359, 2016. Doi: <https://doi.org/10.19084/RCA15163>.

BRASIL. **Decreto nº10.586**. de 18 dez. Aprova Regulamento da Lei nº10.711, de 5 de agosto de 2003. Brasília: Diário Oficial da União, 21/dez. 2020.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Instrução Normativa nº 45**, de 18 de setembro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. n. 181. Seção 1, p. 16-37. 2013.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS. 2009. ISBN 9878599851708.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura. **Circular Técnica**. N. 136. Londrina: Embrapa Soja. 2018. ISSN 2176-2864.

LIMA, T. C. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.)**. Campinas: Instituto Agrônômico. 2005.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: ABRATES, 2015. 659 p.

MARCOS FILHO, J.. Testes de vigor: dimensão e perspectivas. **Revista Seed News**: Editora Becker. v. xv, n. 01. 2011. URL <<https://seednews.com.br/artigos/1111-testes-de-vigor-dimensao-e-perspectivas-edicao-janeiro-2011>>.

NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas**. In.: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; NETO, J. B. F. (eds). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES. 1999.

NASCIMENTO, W. M.; DIAS, D. C. F. S.; SILVA, P.; Qualidade fisiológica da semente e estabelecimento de plantas de hortaliças no campo. **XI Curso sobre**

**Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças.** Porto Alegre: Embrapa Hortaliças. 2011.

OLIVEIRA NETO, A. A.; SANTOS, C. M. R. (Coord). **A cultura do trigo.** Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2017. ISBN 978-85-62223-09-9.

PERES, W. L. R. **Testes de vigor em sementes de milho.** São Paulo: FCAV/Unesp. 2010.

PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G.E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos.** 4ª ed. Ed. Universitária UFPel, 2019. Pelotas. 573p.

REIS, N. A.; CAPILHEIRA, A. F.; HORNKE, N. F.; CAVALCANTE, J. A.; NADAL, A.; GADOTTI, G. I. Germinação e vigor de sementes de trigo armazenadas em diferentes embalagens. **XXVII Congresso de Iniciação Científica.** Pelotas: UFPEL. 2018.

SEXTO, P. A. S.; BRUM, F. G. M.; TAVARES, A.; TOAZZA, J.; DAMIANI, J. A. Comparação da qualidade de sementes de soja certificadas versus sementes salvas. *In*: **8º Fórum Internacional Ecoinnovar, VIII.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 2019.

SILVA, C. S. **Vigor de sementes de soja e desempenho da cultura.** Pelotas: UFPEL. 2010.

SILVA, S.; KRZYZANOWSKI, F. C.; MARCOS FILHO, J.; **Teste de comprimento de plântulas para avaliação do vigor de sementes de trigo.** Brasília: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. 2013.

SUGOF, Superintendência de Estudos de Mercado e Gestão da Oferta. **Trigo – Análise Mensal – Maio 2023.** Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2023.