

IMPACTO DO PERÍODO DE ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE DOS GRÃOS DE TRIGO

DENER DE OLIVEIRA SILVEIRA¹; VÍTOR RENARD LONGARAY²; EMILLY CRUZ GARCIA²; PHILOMENE AUDREY NGABALLA NDI²; MARCOS DE OLIVEIRA MONTE²; MOACIR CARDOSO ELIAS³

¹*Universidade Federal de Pelotas – denerdeoliveira11@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – vitorrenard@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – emillyc.garcia2@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – philomeneaudrey1998@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – marcosmonte@live.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – eliamc@uol.com.br*

1. INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum*) é um cereal pertencente à família Poaceae, cultivado anualmente e conhecido por sua elevada capacidade de produção de grãos (MARINI et al., 2011). Juntamente com o arroz e o milho, o trigo é um dos cereais mais consumidos globalmente. Dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2024), o Brasil ocupa atualmente a 14^a posição no ranking de produção mundial, com 10,4 milhões de toneladas, conforme dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2024).

Para alcançar altas produtividades, a cultura apresenta exigências específicas, como umidade relativa do ar ideal para o cultivo de aproximadamente 70% (VIEIRA et al., 2020). Umidades excessivas podem ocasionar danos fitossanitários, impactando negativamente o rendimento dos grãos (SILVA et al., 2021). As temperaturas ideais para a emergência do grão variam entre 15 e 20 graus Celsius, enquanto temperaturas acima de 26 graus podem ser prejudiciais ao desenvolvimento da cultura (MOTA, 1989; BARROS et al., 2022). Os estados do Rio Grande do Sul e do Paraná apresentam condições climáticas que mais se aproximam das exigências ideais para o cultivo do trigo, por isso a maior parte da produção brasileira se encontra nesses dois estados. De acordo com a EMATER/RS, a estimativa para a safra de trigo de 2024, que abrange 407 municípios do Estado, projeta uma área cultivada de 1.312.488 hectares, representando uma redução de 12,84% em relação aos 1.505.807 hectares cultivados na última safra (EMATER, 2023).

O objetivo, neste trabalho, que integra um projeto mais amplo, é estudar efeitos do tempo de armazenamento sobre a qualidade de grãos de trigo, com avaliações no início, aos 4 e aos 8 meses, de parâmetros como peso de mil grãos, peso hectolitro (pH) e número de queda (Falling Number), em câmaras no sistema semi-hermético, com temperatura controlada na planta-piloto do Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, do Departamento de ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, no Campus de Capão do Leão da Universidade Federal de Pelotas.

2. METODOLOGIA

Foram utilizados grãos de trigo produzidos na lavoura experimental do Centro Agropecuário da Palma – UFPEL, localizada no município do Capão do Leão, Rio Grande do Sul (Latitude: 31° 46' 3" Sul; Longitude: 52° 26' 55" Oeste; Altitude 15 metros) de acordo com as recomendações técnicas.

A cultivar escolhida foi a TBIO ATON, recomendada para regiões de clima temperado, especialmente para o cultivo no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, apresenta características agronômicas favoráveis, como boa sanidade foliar, alta produtividade e qualidade industrial. Classificado pelo detentor do genótipo como trigo pão/melhorador, coloração vermelho, dureza do grão como "duro" e boa força do glúten (Tabela 1), em seguida foram armazenados e avaliados em 0 meses inicial, 4 meses e 8 meses obtendo resultados finalizados do experimento.

Tabela 1 - Genótipo e suas características de qualidade industriais

Genótipo	Classificação comercial	Coloração do grão	Glúten(W)	Dureza do grão
TBIO Aton	Pão/Melhorador	Vermelho	359 (W 10-4 Joules)	Duro

* Classificação de característica pelo detentor do genótipo

Os teores de proteína, lipídeos, fibras, cinzas e amido foram determinados por meio de espectrometria de infravermelho próximo (NIRS). A análise dos grãos foi realizada utilizando um espetrômetro (NIRS™ DS2500, FOSS, Dinamarca). O peso de mil grãos foi determinado de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). O peso do hectolitro dos grãos foi determinado utilizando balança específica para peso hectolítico (ISTA, 2008). O "Número de Queda" foi determinado utilizando o aparelho Falling Number (Mod. 1200 Fungal, Perten Instruments, Suíça), seguindo o método 56-81B da AACC (2010).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 apresentam os resultados percentuais de proteína, lipídeos, fibras, cinzas ou material mineral e amido dos grãos de trigo ao longo de 8 meses de armazenamento, com avaliações iniciais, após 4 meses e 8 meses. analisados pelo NIRS (espectrometria de infravermelho próximo).

Tabela 2: Composição química básica de grãos de trigo armazenados por 8 meses

Tratamento	Composição química (*)				
	Proteínas (%)	Lipídios (%)	Fibras (%)	Cinzas (%)	Amido (%)
Inicial	15,25 ^a	1,35 ^a	2,70 ^a	1,61 ^a	54,87 ^a
4 meses	14,95 ^b	1,31 ^b	2,72 ^a	1,56 ^b	54,09 ^a
8 meses	14,90 ^b	1,31 ^b	2,79 ^a	1,57 ^b	54,10 ^a

*Médias aritméticas simples, de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os resultados da tabela 2 mostram variações na composição química dos grãos de trigo durante o armazenamento por até 8 meses. Observa-se uma redução significativa no teor de proteínas, com um valor inicial de 15,25% caindo para 14,90% após 8 meses. Essa diminuição pode ser atribuída à degradação proteica, relacionada ao aumento da atividade metabólica durante o armazenamento (ZHANG et al., 2021). Em relação aos lipídios, o teor apresentou uma diminuição, de 1,35% no início para 1,31% após 4 e 8 meses. Essa redução pode estar relacionada à oxidação lipídica, que é um processo comum durante o armazenamento prolongado. Para o teor de fibras, o comportamento está de acordo com os relatos de Adejumbo (2013), segundo o qual o teor de fibra do trigo não é afetado pelo período de armazenamento. As cinzas, que representam a fração mineral, mostraram uma leve queda inicial, estabilizando-se em torno de 1,56%-1,57%, indicando pequena variação nos minerais ao longo do armazenamento. O teor de amido demonstrou uma relativa constância ao longo do período de armazenamento, apresentando variações de 54,87% para 54,09% após 4 meses e, subsequentemente, para 54,10% após 8 meses. Esses dados indicam que as condições de armazenamento se mostraram adequadas para a preservação do grão.

Na tabela 3 são apresentados dos dados de peso de mil grãos (PMG), peso hectolítico (PH) e falling number (FN) para grãos de trigo armazenados em até 8 meses.

Tabela 3 – Valores médios para peso de mil grãos, peso hectolitro, falling number

Cultivar	Tratamento	Peso de mil grãos(g)	Peso Hectolítico (kg. hL ⁻¹)	Falling Number (s)
Aton	Inicial	38,25 ^a ± 0,22	79,5 ^a ± 1,43	263 ^c ± 1,51
	4 meses	38,13 ^a ± 0,46	79,4 ^a ± 1,62	335 ^b ± 1,04
	8 meses	38,84 ^a ± 0,46	80,7 ^a ± 1,62	385 ^a ± 1,04

*Médias aritméticas simples, de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O peso de mil grãos (PMG) e o peso hectolítico (PH) são importantes indicadores da qualidade física dos grãos. Alguns pesquisadores utilizam o PMG e o PH como parâmetros para estimar o rendimento dos grãos e a qualidade da farinha (MENEGHETTI, 2022). Na Tabela 3, as variáveis analisadas não apresentaram alterações significativas durante o período de armazenamento, o que indica uma boa manutenção da qualidade dos grãos ao longo de 8 meses.

O Falling Number apresentou variação significativa em função do tempo de armazenamento, com os valores iniciais de 263 segundos, aumentando para 385 segundos após 8 meses de armazenamento, já sendo observada uma elevação a partir do 4º mês. Essa elevação nos valores de FN indica uma redução na atividade da α-amilase, há uma relação inversa entre o FN e a atividade da α-amilase, um comportamento também constatado por Zhuang et.al. (2022).

4. CONCLUSÕES

Nas condições em que o estudo foi conduzido, o armazenamento dos grãos de trigo por um período de 8 meses resultou em impactos mínimos dos parâmetros

avaliados. Embora tenham sido observadas alterações na composição química e em parâmetros físicos durante o armazenamento, tais modificações não comprometeram a qualidade do cereal, que permaneceu dentro de padrões aceitáveis ao longo do tempo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AACC INTERNATIONAL. Approved methods of analysis. St. Paul, MN, USA: 2010.
- ADEJUMO, B. A. Some quality attributes of locally produced wheat flour in storage. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, v. 52, p. 47-49, 2013.
- BARROS, R. S. et al. Temperature effects on wheat development and yield: A review. *Field Crops Research*, v. 280, p. 108496, 2022. DOI: 10.1016/j.fcr.2022.108496.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Brasília: MAPA, 2009. 346 p.
- ISTA, International Seed Testing Association. Weight determination. 2008.
- MARINI, P. et al. The impact of climate on the growth and yield of wheat in Brazil. *Agricultural and Forest Meteorology*, 2011.
- MENEGHETTI, Volnei L. et al. Evaluation of losses and quality maintenance of wheat during storage in a commercial unit in Brazil. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 102, n. 4, p. 1569-1575, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.11493>.
- MOTA, M. Temperatura e umidade no cultivo do trigo. *Revista de Agricultura*, v. 22, n. 1, p. 45-52, 1989.
- SILVA, L. P. et al. Influence of humidity on the quality and yield of stored wheat grains. *Journal of Stored Products Research*, v. 88, p. 101717, 2021. DOI: 10.1016/j.jspr.2021.101717.
- USDA- United States Department of Agriculture. 2024. Foreign Agricultural Service. Disponível em: <https://fas.usda.gov/data/commodities/wheat>. Acesso em 07. out. 2024.
- ZHUANG, Kun et al. Influence of different pretreatments on the quality of wheat bran-germ powder, reconstituted whole wheat flour and Chinese steamed bread. *LWT*, v. 161, 2022.