

QUALIDADE DO *Fagopyrum esculentum* Moench EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

LUANA LARISSA FERREIRA ALENCAR¹, BARBARA CAROLINE FERREIRA²,
FABIO DA SILVA FERREIRA³, GABRIELY VERÃO DOURADO⁴, VANDERLEIA
SCHOENINGER⁵

¹ Graduanda em Engenharia Agrícola, FCA/UFGD, Dourados - MS, larissalalencarf@gmail.com

² Eng. Agrícola, Supervisora operacional em Lar cooperativa agroindustrial, Dourados - MS.

³ Gestor Ambiental, Graduando em Eng. Agrícola, FCA/UFGD, Dourados-MS.

⁴ Graduanda em Engenharia Agrícola, FCA/UFGD, Dourados - MS.

⁵ Eng. Agrícola, Prof. Doutora, FCA/UFGD, Dourados - MS.

Apresentado no
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: O trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench), que também é conhecido como trigo mourisco, é um pseudocereal altamente nutritivo, rico em amido, fibra e proteínas. Como parte da produção de grãos é armazenada em algum período e o adequado armazenamento evita perdas dos produtos agrícolas, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a qualidade dos grãos sob condição ambiente e de baixa temperatura ao longo de 120 dias de armazenamento. Os grãos utilizados foram da cultivar IPR 92 Altar, cultivados na área experimental da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada em Dourados, Mato Grosso do Sul (MS). O armazenamento dos grãos foi feito em embalagem papel do tipo kraft e em garrafas de polipropileno, acondicionados em condição ambiente e de baixa temperatura no período de 120 dias. Determinou-se o teor de água dos grãos, a condutividade elétrica e os parâmetros de cor. Na análise de qualidade do grão, os 120 dias de armazenamento proporcionaram um aumento na condutividade elétrica, porém sem diferença estatística para o período inicial. O teor de água do grão obteve tendência de redução em todas as condições de armazenamento, com exceção do refrigerado em embalagem papel Kraft.

PALAVRAS-CHAVE: Conservação; trigo mourisco; teor de água

QUALITY OF *Fagopyrum esculentum* Moench UNDER DIFFERENT STORAGE CONDITIONS

ABSTRACT: Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench), which is also known as buckwheat, is a highly nutritious pseudocereal, rich in starch, fiber and protein. As part of the grain production is stored in some period and the adequate storage avoids losses of agricultural products, the objective of the present work was to evaluate the quality of grains under ambient and low temperature conditions during 120 days of storage. The grains used were the IPR 92 Altar cultivar, cultivated in the experimental area of the Federal University of Grande Dourados (UFGD), located in Dourados, Mato Grosso do Sul (MS). The grains were stored in kraft paper packages and polypropylene bottles, in low temperature ambient conditions for 120 days. The water content of the grains, the electrical conductivity, and the color parameters were determined. In the grain quality analysis, the 120 days of storage provided an increase in the electrical conductivity with no difference when it compared to the new product. The water content of the grains showed a tendency to decrease in all storage conditions, with the exception

of the cold storage in Kraft paper packaging.

KEYWORDS: Conservation; buckwheat; water content.

INTRODUÇÃO: O trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum* Moench), ou também conhecido como trigo sarraceno, é considerado um pseudocereal devido à ausência de glúten em sua composição. Além de ser altamente nutritivo, rico em amido, fibras e proteínas de alta qualidade, com grande importância na indústria e alta presença de aminoácidos essenciais, tem ainda maior biodisponibilidade quando comparada a outros grãos, como trigo, arroz, milho e sorgo (CORDOBA, 2019; VILLALUENGA; PEÑAS; LEDESMA, 2020). A importância de um armazenamento adequado consiste em reduzir as perdas e preservar sua qualidade, além da possibilidade de suprir demandas entressafras. A redução da temperatura dos grãos diminui a velocidade das reações bioquímicas e metabólicas dos grãos (PARAGINSKI et al., 2015), e estudos demonstram que o armazenamento em baixas temperaturas pode paralisar o desenvolvimento de insetos e pragas, e, conseqüentemente, o reduzir o nível de infestação (RIGUEIRA et al., 2009). Devido à poucas pesquisas sobre o armazenamento do trigo mourisco e visto que o mesmo tem grande importância como fonte alimentar, principalmente para os portadores de doenças celíacas, é de grande relevância o estudo do armazenamento dos grãos a fim de se conhecer a qualidade do produto ao ser armazenado durante um certo período. Logo o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade dos grãos sob condição ambiente e de baixa temperatura ao longo de 120 dias de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS: Os grãos de trigo mourisco utilizados foram da cultivar IPR 92 Altar, cultivados na área Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada em Dourados-MS. A semeadura foi realizada no dia 17 de outubro de 2020 e a colheita feita no dia 09 de fevereiro de 2021. Após a colheita os grãos foram secos em condições controladas de laboratório e limpos de forma manual, separando as grandes impurezas para melhor análise do produto. Para realizar o acondicionamento, foram utilizadas quatro condições de armazenamento com amostras de aproximadamente 200g de grãos em embalagens de garrafa pet e papel do tipo kraft. Como a garrafa pet foi acondicionada totalmente fechada, a mesma simulou um armazenamento hermético. As condições foram definidas como: condição ambiente em embalagem pet (A Pet); condição ambiente em embalagem kraft (A Kraft); condição a baixa temperatura em embalagem pet (R Pet); e condição a baixa temperatura em embalagem kraft (R Kraft). Foram definidos cinco tempos de armazenamento, com seus respectivos dias: Tempo 0; Tempo 30; Tempo 60; Tempo 90 e Tempo 120 e para cada condição, o produto foi armazenado no período de 120 dias, e cada tempo contou com três repetições. Ressalta-se que, no tempo de 30 dias não foi possível a realização de análises, pois coincidiu com o período em que foi decretado lockdown no município de Dourados. Na Figura 1 estão presentes os dados de temperatura e umidade relativa registrados e armazenados pelo termo-higrômetro na condição ambiente e de baixa temperatura empregada ao produto.

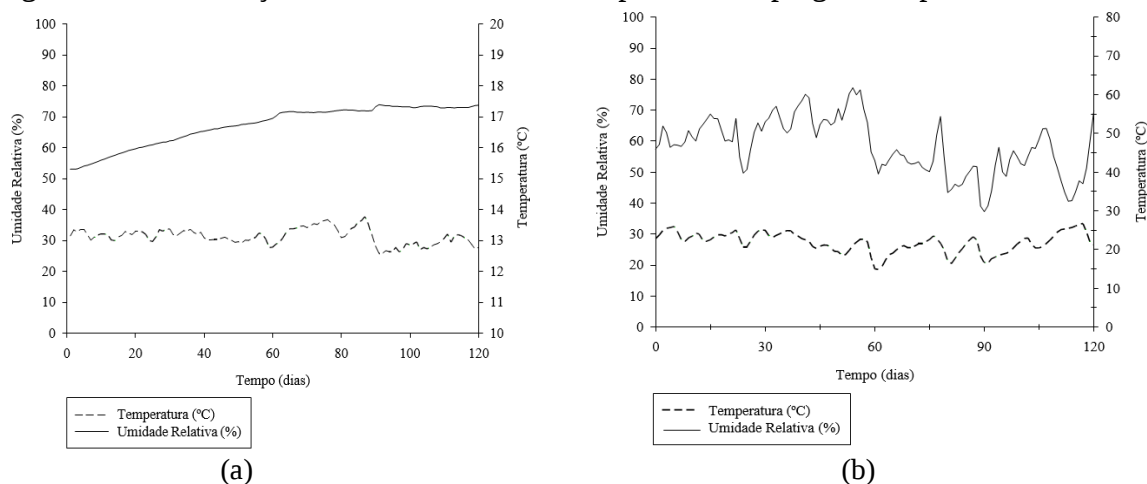


Figura 1. Temperatura (°C) e umidade relativa (%) no armazenamento em condição ambiente (a) e em condição de baixa temperatura (b).

A determinação da condutividade elétrica dos grãos foi obtida segundo a metodologia de Marcos Filho (2015), com amostras de 50 sementes, que foram devidamente pesadas com balança de precisão de três casas decimais e colocadas em um recipiente contendo 50 mL de água destilada. As amostras foram mantidas em incubadora tipo BOD a 25 °C durante 24 horas. Após esse período, foi realizada a leitura da condutividade elétrica na solução de embebição, em um condutivímetro de bancada da marca ION, modelo DS-703^a, previamente calibrado. O resultado obtido foi dividido pela massa dos 50 grãos (em gramas) da respectiva amostra, onde os valores foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$. O teor de água dos grãos foi determinado através do método padrão da estufa (BRASIL, 2009). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas as quatro condições de armazenagem dos grãos (A Pet, A Kraft, R Pet e R Kraft) e as subparcelas os tempos de armazenamento (0, 60, 90 e 120 dias), em três repetições. Os dados foram analisados através da análise de variância (Teste F), com as devidas verificações das suposições do modelo estatístico (normalidade e igualdade de variâncias) e o teste de comparação de médias Tukey empregado quando necessário, ao nível de 5 % de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Observando as condições de armazenamento, é possível identificar uma distinção maior dos grãos em baixa temperatura em embalagem kraft quando comparado a outras condições, sendo ainda a única condição que seguiu uma tendência ao aumento do teor de água. Observando as condições de armazenamento, é possível identificar uma distinção maior dos grãos em baixa temperatura em embalagem kraft quando comparado a outras condições, sendo ainda a única condição que seguiu uma tendência ao aumento do teor de água (Tabela 1).

Tabela 1. Médias do teor de água dos grãos e da farinha em relação ao tempo e condições de armazenamento.

Tempo (dias)	Condição			
	A Pet	A Kraft	R Pet	R Kraft
0	11,63 $\pm$ 0,44 ^{Ab}	11,63 $\pm$ 0,44 ^{Ab}	11,63 $\pm$ 0,44 ^{Aa}	11,63 $\pm$ 0,44 ^{Aa}
60	12,43 $\pm$ 0,10 ^{Ac}	12,93 $\pm$ 0,04 ^{Ac}	12,47 $\pm$ 0,15 ^{Ab}	13,75 $\pm$ 0,10 ^{Bb}
90	11,69 $\pm$ 0,06 ^{Bb}	11,12 $\pm$ 0,23 ^{Aab}	11,67 $\pm$ 0,08 ^{ABb}	13,78 $\pm$ 0,19 ^{Cb}
120	10,50 $\pm$ 0,07 ^{Aa}	10,86 $\pm$ 0,10 ^{Aa}	10,98 $\pm$ 0,05 ^{Ab}	14,26 $\pm$ 0,28 ^{Bb}

Notas: Valores expressos em média $\pm$ desvio padrão; A Pet: condição ambiente em embalagem pet, A Kraft: condição ambiente em embalagem kraft, R Pet: condição de baixa temperatura em embalagem pet, R kraft: condição de baixa temperatura em embalagem kraft. Médias seguidas de minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey com 5% de significância.

Na figura 2 são apresentados os valores médios de condutividade elétrica. A condição de armazenagem não apresentou efeito estatístico significativo ($p > 0,05$) ocorrendo apenas efeito significativo ($p < 0,05$) do tempo na variável. Com uma média de $85,97 \mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$, os valores no início do armazenamento foram estatisticamente iguais ao tempo de 120 dias ($93,47 \mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$). Este valor de condutividade elétrica no final dos 120 dias também foi igual estatisticamente, aos valores dos períodos de 60 ($95,48 \mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$) e 90 ($94,55 \mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$) dias. Dessa forma, é possível inferir que a condutividade elétrica do trigo mourisco não é alterada durante a armazenagem.

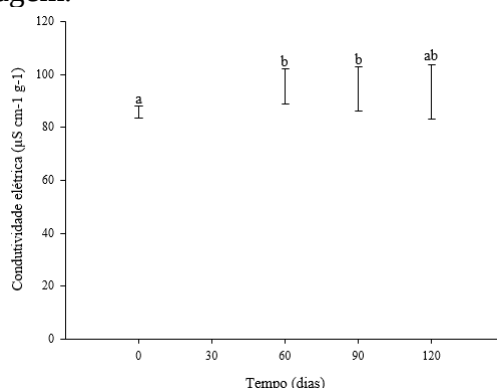


Figura 2. Valores médios de condutividade elétrica dos grãos em função do tempo de armazenamento.

Como não há diferença estatística significativa pelo teste de Tukey entre o tempo 0 e 120 dias, o parâmetro condutividade elétrica demonstrou manutenção da qualidade do grão de trigo mourisco durante o armazenamento. Em seu trabalho com o armazenamento do milho em diferentes temperaturas, Faroni et al. (2005) observaram que houve um aumento da condutividade elétrica nos 120 dias de armazenamento em todas as temperaturas, indicando que além da temperatura, o tempo de armazenamento também é um fator que interfere na condutividade elétrica, e que esse comportamento está ligado com a deterioração da membrana celular do grão. Porém, Ponce et al. (2019) indicaram que o teste de condutividade elétrica, que é uma opção rápida para aferição de qualidade, para trigo mourisco não foi efetivo na diferenciação de lotes, justificando tal resultado devido à estrutura de cariopse (pericarpo e semente) ser uma estrutura lignificada que pode apresentar substâncias que alteram a resposta avaliada, reduzindo a qualidade do teste.

CONCLUSÕES: O teor de água obteve uma tendência de redução em todas as condições de armazenamento, com exceção da condição R Kraft que apresentou um incremento em todos os tempos. Não ocorreram efeitos estatísticos significativos para as condições de armazenagem estudadas quando se avaliou a condutividade elétrica e desta forma não foram observadas diferenças estatísticas entre o período inicial e aos 120 dias.

AGRADECIMENTOS: À UFGD, pela estrutura e financiamento (PAP) das atividades de pesquisa.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Regras para análises de sementes.** Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395 p.

CORDOBA, L. P. **Caracterização da farinha e amido de trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum*) e desenvolvimento de pão sem glúten.** 2019. 198 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2019.

FARONI L. R. A. et al. Avaliação qualitativa e quantitativa do milho em diferentes condições de armazenamento. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa-MG, v. 13, n. 13, p. 193-201, jul./set., 2005.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Londrina: ABRATES, 2015.659p.

PONCE, R. M. et al. Potencial fisiológico de sementes de trigo sarraceno avaliado por diferentes testes de vigor. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n.3, p.676-683, 2019.

PARAGINSKI, R. T. et al. Qualidade de grãos de milho armazenados em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n. 4, p. 358–363, 2015.

RIGUEIRA, R. J. A. de. et al. Armazenamento de grãos de café cereja descascado em ambiente refrigerado. **Revista Engenharia na agricultura**, Viçosa, v. 17, n. 4, p. 323-333, jul./ago. 2009.

VILLALUENGA, C. M.; PEÑAS, E.; LEDESMA, B. H. Pseudocereal grains: Nutritional value, health benefits and current applications for the development of gluten-free foods. **Food and Chemical Toxicology**, v. 137, p. 111178, mar. 2020.