

PROCESSAMENTO DO TRIGO MOURISCO: EFEITOS NA COR E NA MICROESTRUTURA DA FARINHA

FABIO DA SILVA FERREIRA¹, VANDERLEIA SCHOENNIGER², PRISCILA ARYELE JARA³, GABRIELY VERAO DOURADO⁴

¹ Gestor Ambiental, Graduando em Eng. Agrícola, FCA/UFGD, Dourados-MS. fabio.suzano@gmail.com

² Eng. Agrícola, Professor Associado, FCA/UFGD, Dourados-MS. vschoeninger@ufgd.edu.br

³ Eng. Agrícola, FCA/UFGD, Dourados-MS. priscilaaryelejara@hotmail.com

⁴ Graduanda em Eng. Agrícola, FCA/UFGD, Dourados-MS. gabrielyverao@gmail.com

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

RESUMO: Objetivou-se avaliar a cor e a caracterização microscópica de farinhas de trigo mourisco da cultivar IPR 92 Altar de distintos processos de moagem e separação, no qual resultaram em quatro diferentes farinhas (A, B, C e D). Os grãos foram cultivados na área da Fazenda Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada em Dourados, Mato Grosso do Sul (MS). Uma parte dos grãos de trigo mourisco foi processada em um equipamento engenho de prova, foram usadas peneiras 0,210 mm para separação da casca do grão e de 0,250 mm para farinha obtida. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições, submetido a análise de normalidade, igualdade de variância, teste F na análise de variância (ANOVA) com teste de separação de médias Tukey no nível de 5 % de significância. As amostras de farinha foram analisadas quanto aos aspectos de cor e de microestrutura através de microscópio eletrônico de varredura (MEV). No processo A, apresentou maior valor médio de L* do que as demais. Houve alteração de cor e estrutura do produto na moagem e separação. A qualidade tecnológica da farinha de trigo mourisco nos processos adequaram-se no parâmetro cor e a microscopia das diferentes farinhas não apresentaram fraude em sua composição.

PALAVRAS-CHAVE: *Fagopyrum esculentum* Moench; pseudocereais; glúten

BUCKWHEAT PROCESSING: EFFECTS ON FLOUR COLOR AND MICROSTRUCTURE

ABSTRACT: The objective was to evaluate the color and microscopic characterization of buckwheat flours of the IPR 92 Altar cultivar from different milling and separation processes, which resulted in four different flours (A, B, C and D). The beans were grown in the Experimental Farm area of the Federal University of Grande Dourados (UFGD), located in Dourados, Mato Grosso do Sul (MS). A part of the buckwheat grains was processed in a testing equipment, 0.210 mm sieves were used to separate the grain husk and 0.250 mm for the flour obtained. A completely randomized design was adopted, with 3 replications, subjected to analysis of normality, equality of variance, F test in analysis of variance (ANOVA) with Tukey's mean separation test at the level of 5% of significance. The flour samples were analyzed in terms of color and microstructure using a scanning electron microscope (SEM). In process A, it presented a higher mean value of L* than the others. There was a change in the color and structure of the product during grinding and separation. The technological quality of the buckwheat flour in the processes was adjusted in the color parameter and the microscopy of the different flours did not show fraud in its composition.

KEYWORDS: *Fagopyrum esculentum* Moench; pseudocereals; gluten

INTRODUÇÃO: O trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum* Moench), ou trigo sarraceno é considerado um pseudocereal, rico em proteínas, não possui glúten, sendo utilizado na produção de diversos alimentos (BRASIL et al., 2022). É uma planta dicotiledônea, pertencente à família Polygonaceae, não possui parentesco algum com o trigo comum (*Triticum aestivum* L.) (WENDLER e SIMONETTI; 2016). Em comparação com a farinha de trigo refinada ou integral, possui teor superior de cinzas, vitamina B6, K, potássio e magnésio, com destaque no aumento de teor de lipídios (SANDOLI, MALDONADO E OLIVEIRA, 2021). A cor juntamente com volume e textura influencia a escolha e aceitação do consumidor, sendo influenciada pela presença de frações (farelo escuro) na farinha integral (KOWALSKI et al. 2022; HIDALGO; FONGARO; BRANDOLINI, 2017). O microscópio eletrônico de varredura (MEV) utiliza feixes de elétrons de pequeno diâmetro para analisar ponto a ponto, o sinal da imagem é resultado da interação do feixe incidente com a superfície da amostra, possibilitando a observação (DEDAVID; GOMES; MACHADO, 2007). Com base no exposto, destaca-se a relevância da avaliação de processos de obtenção de farinha de trigo mourisco e seus efeitos nas características de qualidade, oferecendo informações a indústria de alimentos e aos consumidores. O objetivo do trabalho foi avaliar a cor e a caracterização microscópica de farinhas de trigo mourisco obtidas a partir de diferentes processos de moagem e separação.

MATERIAL E MÉTODOS: Os grãos de trigo mourisco da cultivar IPR 92 Altar utilizados para obtenção de farinha, foram cultivados na área da Fazenda Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada em Dourados, Mato Grosso do Sul (MS) com 22° 13' 58,656" de latitude Sul e 54° 59' 28,521" de longitude Oeste, e altitude média de 420 metros. Para a obtenção da farinha, uma parte dos grãos de trigo mourisco foi processada em um equipamento engenho de prova, utilizado para testes em arroz (ZACARIA® modelo PAZ-1 DTA). Foi utilizado liquidificador doméstico na moagem. Os processos de obtenção da farinha foram com os grãos inteiros e com remoção do tegumento e segregação da casca, foram usadas peneiras 0,210 mm para separação da casca do grão e de 0,250 mm para farinha obtida. Estes dois processos resultaram em quatro diferentes produtos, designados farinhas A, B, C e D. Para a análise de cor (L*, a*, b*) as amostras foram colocadas em placas de petri e a cor mensurada através da lente de um aparelho colorímetro, Konica Minolta® modelo CR-400. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições, submetido a análise de normalidade (Shapiro-Wilk), igualdade de variância (Teste de Bartlett), teste F na análise de variância (ANOVA) com teste de separação de médias Tukey no nível de 5 % de significância; pressupostos do modelo. A análise de microscopia foi realizada em amostras de farinha, secas até massa constante em estufa a 65°C, utilizando-se equipamento microscópio eletrônico de varredura (MEV) modelo TM 3000 (Hitachi®) com aumentos entre 400x e 2000x, em parceria com o laboratório Central de Análises, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Campus Pato Branco).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Todas as quatro farinhas apresentaram valores positivos para a* e b* (Tabela 1), a coordenada tende a vermelho para a* e amarelo para b*, em razão dos valores médios serem baixos não é possível notar esses aspectos tão claramente a olho nú, apenas uma leve tendência à cor amarela. No processo A, apresentou maior valor médio de L* do que as demais, tendendo à cor branca, pois, esse parâmetro próximo a 100% apresenta uma alta luminosidade (STEEL E TRAJANO DOS SANTOS, 2015).

TABELA 1. Médias dos parâmetros de cor L* luminosidade, a* vermelho-verde, b* amarelo-azul e das farinhas de trigo mourisco obtidas em diferentes processos.

PROCESSOS	Parâmetros de cor		
	L*	a*	b*
A	91,12 ± 0,14 a	0,05 ± 0,03 b	8,18 ± 0,16 b
B	82,56 ± 0,51 b	0,10 ± 0,25 b	13,42 ± 0,25 a
C	78,95 ± 0,48 c	1,84 ± 0,10 a	8,79 ± 1,30 b
D	72,29 ± 1,35 d	1,80 ± 0,17 a	13,00 ± 0,35 a
P-valor	0,00*	0,00*	0,00*

Notas: A: farinha fina de grãos limpos, livres de cascas ou qualquer outro resíduo proveniente do processo de descascamento; seguida da separação em peneiras 0, 210 mm; B: farinha grossa e grãos limpos, livres de cascas ou qualquer outro resíduo proveniente do processo de descascamento; com granulometria entre 0, 210 mm e 0, 250 mm; C: farinha fina integral com separação em peneiras 0,210 mm; D: farinha integral com granulometria entre 0, 210 mm e 0, 250 mm. Valores expressos em média ± desvio padrão; P-valor obtido na análise de variância sendo considerado um delineamento inteiramente casualizado, ao nível de 5% de significância, letras minúsculas iguais na coluna indicam que médias iguais estatisticamente pelo teste de Tukey;*: significativo ao nível de 5% no teste F.

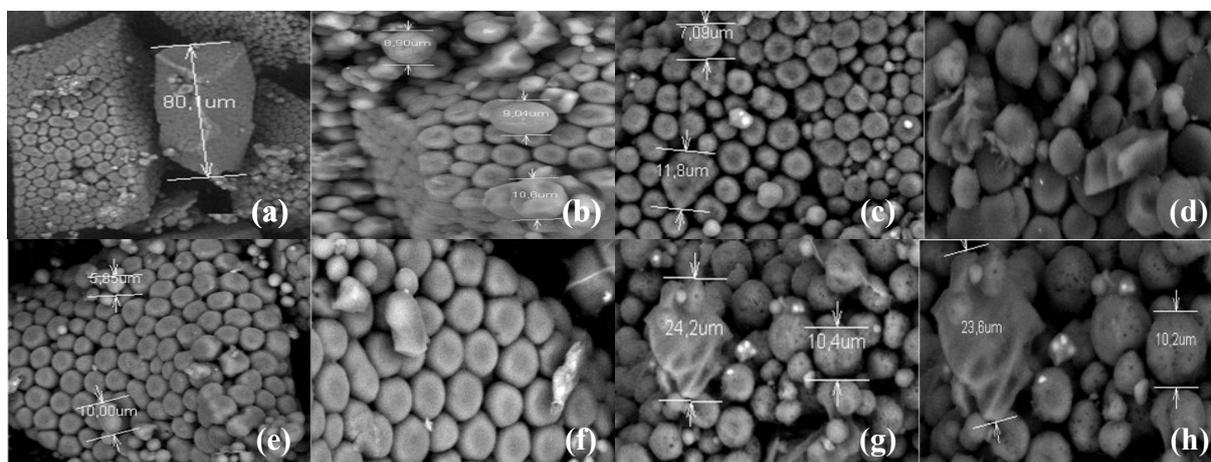


FIGURA 1. Análise microscópica da farinha de trigo mourisco originada do processo A, com ampliação de 400 x da sua forma original (a) e 2000 x (b); figuras (c) e (d) são estruturas do processo B com ampliação de 1200 x e 1800 x, respectivamente; figuras (e) e (f) são estruturas do processo C em ampliações de 1000 e 1800 x seu tamanho original, respectivamente e por fim, (g) e (h) representam as estruturas do processo D. em ampliações de 1000 e 1800x; respectivamente.

Observou-se as aglomerações de vários materiais esféricos com tamanho em torno de 80 μm (Figura 1a) e cerca de 9,04 μm (Figura 1b), visualizou-se os próprios grãos de amido. Na Figura 1c, percebe-se que os grãos de amido são relativamente maiores neste processamento aos seus derivados, devido ao uso de peneira de maior abertura (0,250 mm) permitindo a passagem de partículas maiores. O amido do trigo sarraceno é o maior componente do endosperma, quando no grão aglomera-se nas células do endosperma, seus grânulos não são tão compactados como nas células periféricas (GREGORI e KREFT, 2012). É possível detectar a presença de materiais com formatos diferentes dos esféricos, esses são fragmentos dos tegumentos dos grãos processados que são partes mais lignificadas então mais duras, que resistiram mais ao processo e quebraram-se menos do que o parênquima amilífero (Figura 1d). Pode-se notar a presença dos grãos de amido em tamanhos muito semelhantes aos encontrados na análise do processamento da farinha A (Figura 1e e 1f). Nota-se a presença de materiais de formas e tamanhos diversos (Figura 1g e 1h), sendo possível encontrar partes das

cascas e pericarpos dos grãos em tamanhos maiores, por esse motivo os grãos de amido chegam a medir 10,4 µm e outras partes do grão 24,2 µm. A figura 1e e 1f ainda permite concluir que não há a presença de nenhuma sujidade nem fraude da farinha, todos os componentes são de origem da matéria-prima que foi submetida para obtenção da farinha. Vale ressaltar que com a microscopia das diferentes farinhas, é que nenhuma apresentou fraude na sua composição que é quando se constata a substituição intencional de uma parcela ou de todo o material alimentício (OLIVEIRA et al., 2015).

CONCLUSÕES: A qualidade tecnológica da farinha de trigo mourisco nos processos adequaram-se no parâmetro cor e a microscopia das diferentes farinhas não apresentaram fraude em sua composição. Com isso, sugere-se que as indústrias e os consumidores domésticos considerem o emprego das farinhas deste pseudocereal.

AGRADECIMENTOS: Ao CNPq/PIBIC/UFGD pelo incentivo a pesquisa

REFERÊNCIAS:

- BRASIL, V. C. B.; EVARISTO, R. B. W.; GUIMARÃES, B. P.; GHESTI, G. F. Estudo Prospectivo e Tecnológico do Trigo Sarraceno (*Fagopyrum esculentum*) com Ênfase na produção de Cerveja. **Cadernos de Prospecção**, v. 12, n. 5, p. 1541, 2 mar. 2022.
- DEDAVID, B. A.; GOMES, C. I.; MACHADO, G. **Microscopia eletrônica de varredura: aplicações e preparação de amostras: materiais poliméricos, metálicos e semicondutores**. EdIPUCRS, 2007.
- GREGORI, M.; KREFT, I. Breakable starch granules in a low-amylose buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) mutant. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v. 10, n. 2, p. 258-262, 2012.
- HIDALGO, A.; FONGARO, L.; BRANDOLINI, A. Colour screening of whole meal flours and discrimination of seven *Triticum* subspecies. **Journal of Cereal Science**, v. 77, p. 9-16, 2017.
- KOWALSKI, S. et al. Wheat bread supplementation with various edible insect flours. Influence of chemical composition on nutritional and technological aspects. **LWT**, v. 159, p. 113220, 2022.
- OLIVEIRA, F.; RITTO, J. L. A.; JORGE, L. I. F.; BARROSO, I. C.E; PRADO; B. W. **Microscopia de alimentos: Exames microscópicos de alimentos in natura e tecnologicamente processados**. São Paulo, Editora Atheneu, p. 121-125, 2015
- SANDOLI, D. S.; MALDONADO, R. R.; OLIVEIRA, D. S. DE. Análise Nutricional e Sensorial do Muffin Desenvolvido com a Farinha de Trigo Sarraceno. *In*: VERRUCK, S. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Volume 4**. São Paulo: Editora Científica, 2021. p. 641-660
- STEEL, C. J.; TRAJANO DOS SANTOS, B. Produção e caracterização de farinha refinada de trigo sarraceno. **Anais do Congresso de Iniciação Científica da Unicamp**, v. XXIII, n. 1c, p. 38149, 2015.
- WENDLER, E.; SIMONETTI, A. P. M. M. Uso de trigo mourisco sobre a germinação e desenvolvimento inicial de soja. **Revista Cultivando o Saber**, p. 119-128, 2016.