

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO ÓLEO PRESENTE NA FARINHA DO BAGAÇO DE AZEITONA

CINDY RODRIGUEZ CAMACHO¹; GABRIELA DA SILVA SCHIRMANN²; MURILLO ROMERO SANTIAGO³; SABRINA FEKSA FRASSON⁴; ROSANA COLUSSI⁵; CARLA ROSANE BARBOZA MENDONÇA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – crodriguez@unaf.edu.co

²Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – gabischirmann@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – santiagomurillo2001@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – sfrasson@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – rosana_colussi@yahoo.com.br

⁶Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – carlaufpel@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A olivicultura no Brasil está em expansão, com destaque para os estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Santa Catarina, que apresentam grande potencial para o cultivo e produção de azeite extra virgem (MEDEIROS et al., 2016; CAETANO, 2020). Neste cenário, o estado do Rio Grande do Sul participa com a maior área cultivada do país, segundo os dados da Secretaria da Agricultura do estado do Rio Grande do Sul, em 2005 a área cultivada era de 80 hectares para 5,9 mil hectares em 2022. Por outro lado, o azeite de oliva está presente na alimentação humana há milhares de anos, e seu consumo vem aumentando entre os brasileiros (AMBROSINI et al., 2022).

No entanto, a produção de azeite acarreta a geração de grandes volumes de resíduos, como bagaço de azeitona e águas residuais, que têm significativo impacto ambiental. A relação da proporção média de geração de bagaço de azeitona e azeite (80:20 respectivamente), pode variar conforme o método de extração e a variedade das azeitonas (DAHMEN-BEN MOUSSA et al., 2021; RUSSO et al., 2021).

O bagaço de azeitona contém proteínas, polióis, ácidos graxos, açúcares, polifenóis e pigmentos, além de compostos inorgânicos, lignina, celulose e hemicelulose. Devido à sua riqueza em compostos bioativos com propriedades antioxidantes, esse subproduto pode ter aplicações promissoras na indústria alimentícia, adicionando valor nutricional a novos produtos (SCHMIDT, 2023).

Apesar desse potencial, a utilização do bagaço de azeitona pela indústria alimentícia na forma de farinha ou para compor farinhas mistas devem ser avaliadas quanto à sua composição química, assim como suas características físicas e nutricionais, a fim de desenvolver tecnologias que possibilitem seu uso eficiente em novos produtos (VIEIRA et al., 2010). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi determinar os parâmetros físico-químicos de qualidade do óleo presente na farinha de bagaço de oliva, seca por diferentes métodos.

2. METODOLOGIA

O bagaço de azeitona utilizado foi obtido da safra de 2023 da cultivar “Arbequina”, das cidades de Bagé-RS e Pinheiro Machado-RS. Foi submetido ao processo de secagem em estufa de circulação de ar a 60°C e liofilização à -55 °C, ambos por 48 horas, trituração em liquidificador industrial (10min.), seguido por peneiramento utilizando cinco peneiras Tyler (Bertel – Ind. Metalúrgica Ltda., Caieiras, SP) na faixa de 10 a 40 mesh, com agitação de 5 rpm por 15 minutos.

O óleo presente na farinha do bagaço de azeitona foi extraído conforme procedimentos propostos por Bligh Dyer (1959) e nomeados da seguinte forma: amostra OLB (óleo da farinha liofilizada de Bagé); amostra OSB (óleo da farinha seca em estufa de Bagé); amostra OLP (óleo da farinha liofilizada de Pinheiro Machado); amostra OSP (óleo da farinha seca em estufa de Pinheiro Machado). As determinações físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análise Instrumental de Matérias-Primas e Produtos Alimentícios da Universidade Federal de Pelotas - Campus Capão do Leão, Pelotas, RS, Brasil.

As análises foram realizadas em triplicata por meio das determinações do índice de acidez, índice de peróxidos, índice de refração e coeficiente de extinção específica (K_{232} e K_{270}). A determinação da acidez seguiu a metodologia da *American Oil Chemists Ca5a-40* (AOCS, 1992). O índice de peróxidos foi determinado de acordo com AOCS Cd-8-53 (AOCS, 1992). Utilizou-se um refratômetro de bancada tipo Abbê, com controle automático de temperatura a 40 °C, para determinação do índice de refração, seguindo a metodologia de AOCS (1992). Para a determinação do coeficiente de extinção específica seguiu-se o método da IOOC (2008), com cicloexano grau HPLC e realizando-se a leitura da absorbância nos comprimentos de onda de 232 e 270 nm.

Os dados foram expressos em médias e desvio padrão, sendo avaliados por análise estatística através do Teste de Tukey com 5% de significância ($p \leq 0,05$), com auxílio do programa Statistix 10.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da avaliação físico-química do óleo do bagaço de azeitona, das quatro amostras analisadas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Índice de acidez, índice de refração, índice de peróxidos e determinação do coeficiente de extinção específica K_{232} e K_{270} das amostras de óleo das farinhas de bagaço de azeitona, safra 2023.

Amostra	Acidez (mg KOH g ⁻¹)	Índice de Peróxidos (mEq-g O ₂ .kg ⁻¹)	Índice de Refração	K_{232}	K_{270}
OLB	5,36 ± 0,18 ^a	3,67 ± 0,28 ^c	1,4510 ± 0,0010 ^c	8,77 ± 0,51 ^a	2,67 ± 0,39 ^a
OSB	4,73 ± 0,23 ^b	3,37 ± 0,17 ^c	1,4500 ± 0,0000 ^c	6,01 ± 1,01 ^b	3,02 ± 0,87 ^a
OLP	3,21 ± 0,05 ^c	8,38 ± 0,02 ^b	1,4530 ± 0,0012 ^b	6,85 ± 0,04 ^{ab}	2,64 ± 0,15 ^a
OSP	2,76 ± 0,13 ^d	13,98 ± 0,01 ^a	1,4580 ± 0,0006 ^a	5,42 ± 1,39 ^b	2,18 ± 0,61 ^a

OLB - óleo da farinha liofilizada de Bagé; OSB - óleo da farinha seca em estufa de Bagé; OLP - óleo da farinha liofilizada de Pinheiro Machado; OSP - óleo da farinha seca em estufa de Pinheiro Machado. Valores acompanhados por letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey.

Fonte: O Autor (2024).

Os valores de acidez apresentados pelas amostras de óleo das farinhas (Tabela 1), foram considerados superiores ao determinado pela legislação, 1,0 mg KOH g⁻¹ para óleo do bagaço de oliva (BRASIL, 2012). O maior valor encontrado foi para a amostra OLB (5,36 mg KOH g⁻¹), seguido das amostras OSB (4,73 mg KOH g⁻¹) e OLP (3,21 mg KOH g⁻¹), o valor significativamente mais baixo (2,76 mg KOH g⁻¹) de índice de acidez foi da amostra OSP, provavelmente, a forma de secagem do bagaço de azeitona e o ponto de maturação dos frutos, tenham influenciado nos processos

de hidrólise dos triacilgliceróis, liberando os ácidos graxos, portanto, contribuindo com a elevação da acidez.

Em relação ao índice de peróxido, observou-se que todas as amostras de óleos das farinhas de bagaço de azeitona, atendem ao preconizado pela legislação brasileira para óleos prensados a frio e não refinados (máximo de 15 mEq-g O₂.kg⁻¹) (BRASIL, 2012). O óleo da farinha seca em estufa de Pinheiro Machado, mostrou valor significativamente maior que as demais amostras (OSP= 13,98 mEq-g O₂.kg⁻¹).

No que diz respeito ao índice de refração das amostras analisadas, foi verificado que o óleo das farinhas de Bagé (OLB = 1,4510 e OSB = 1,4500), apresentaram valores semelhantes sem diferença significativa. Por outro lado, observou-se diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$), nas amostras de óleo das farinhas de Pinheiro Machado, com valor médio superiores para o óleo da farinha seca em estufa a 60°C (OSP = 1,4580) seguido do óleo da farinha liofilizada (OLP= 4,4530), quando comparado aos outros óleos analisados na presente pesquisa. De acordo com a legislação brasileira, o índice de refração para óleo de bagaço de oliva deve situar-se entre 1,4680 e 1,4707 (BRASIL, 2012), todos os valores obtidos foram inferiores ao limite preconizado pela legislação, provavelmente devido a oxidação por perda das duplas ligações, ocorrida, pois o índice de refração está relacionado ao grau de insaturação.

Os resultados dos coeficientes de extinção específica K₂₃₂ apresentaram diferenças significativa ($p \leq 0,05$), sendo os maiores valores obtidos para os óleos de farinhas Liofilizadas (OLB = 8,77 e OLP = 6,85). Os resultados não diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) quando realizada a análise do K₂₇₀, porém todas as amostras apresentaram valores superiores ao estabelecido pela legislação que determina para óleo de bagaço de oliva, valor menor ou igual a 1,70 para o coeficiente de extinção específica K₂₇₀ (BRASIL, 2012).

Considerando que K₂₃₂ é associado a presença de produtos de oxidação primária e que K₂₇₀ aos produtos de oxidação secundária, pode-se reforçar a associação dos maiores teores destes compostos no óleo de farinha de bagaço de azeitona liofilizados, com o impacto negativo, possivelmente, devido a não inativação de enzimas presente nos frutos. A estabilidade oxidativa de um óleo depende não apenas do perfil de ácidos graxos, mas também da composição de antioxidantes, compostos de oxidação primária e produtos de oxidação secundária, entre outros, que podem acelerar ou inibir o processo de oxidação (LUŽAIĆ et al., 2022).

4. CONCLUSÕES

Todas as determinações executadas foram importantes para determinar a qualidade do óleo presente na farinha obtida a partir do bagaço de azeitona, e verificar se estão próprios para consumo humano e de acordo com o estabelecido para o desenvolvimento de novos produtos. Portanto, todas as informações adquiridas contribuíram para o conhecimento sobre características do óleo presente nas farinhas analisadas, sendo que os índices de acidez e refração se encontram fora dos padrões estabelecidos pela legislação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBROSINI, L. B. et al. **Cadastro olivícola do Rio Grande do Sul 2022**. Porto Alegre: SEAPDR/DDPA, 2022. 28 p. (Circular: divulgação técnica, 13). Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202208/25095747-circular-tecnica-13-cadastro-olivicola-2022-final.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2024.

AOCS. American Oil Chemists' Society. Official and tentative methods of the American Oils Chemists' Society, Champaign, IL., 1992.

BLIGH, E. Graham; DYER, W. Justin. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian journal of biochemistry and physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 1, 30 de janeiro de 2012**. Regulamento técnico do azeite de oliva e do óleo de bagaço de oliva. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, p. 5-8, 01 fev. 2012.

CAETANO, A. M. V. **Valorização do bagaço de azeitona: dimensionamento de um extrator sólido-líquido**. 2020. 69f. Tese de Doutorado. Instituto Politecnico do Porto (Portugal).

DAHMEN-BEN MOUSSA, I.; MAALEJ, A.; MASMOUDI, M. A.; FEKI, F.; CHOURA, S.; BACCAR, N.; ... SAYADI, S. Effect of olive mill wastewaters on *Scenedesmus* sp. growth, metabolism and polyphenols removal. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 101, n. 13, p. 5508-5519, 2021.

IOOC - **International Olive Oil Council**. Spectrophotometric investigation in the ultraviolet. COI/T.20/Doc. No19, 2008.

LUŽAIĆ, Tanja Z. et al. Evaluation of oxidative stability of new cold-pressed sunflower oils during accelerated thermal stability tests. **Food Science and Technology**, v. 42, p. e67320, 2021.

MEDEIROS, R. M. L.; VILLA, F.; DA SILVA, D. F.; & CARDOSO FILHO, L. R. Destinação e reaproveitamento de subprodutos da extração olivícola. **Scientia Agraria Paranaensis**, p. 100-108, 2016.

RUSSO, M.; BONACCORSI, I. L.; CACCIOLA, F.; DUGO, L.; DE GARA, L.; DUGO, P.; MONDELLO, L. Distribution of bioactives in entire mill chain from the drupe to the oil and wastes. **Natural Product Research**, v. 35, n. 21, p. 4182-4187, 2021.

SCHMIDT, L., PRESTES, O. D., AUGUSTI, P. R., & MOREIRA, J. C. F. Phenolic compounds and contaminants in olive oil and pomace—A narrative review of their biological and toxic effects. **Food Bioscience**, p. 102626, 2023.

VIEIRA, Jucyenne Carvalho et al. Influência da adição de fécula de mandioca nas características do pão tipo chá. **Boletim Ceppa**, v. 28, n. 1, p. 37-48, 2010.