

COMPOSTOS FENÓLICOS E POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE EXTRATO DE BAGACO DE OLIVA: POTENCIAL NUTRACÊUTICO E COMO ADITIVO NA INDÚSTRIA PET FOOD

JÉSSICA N. D'AVILA¹, BRENDA L. K. VITORINO¹, MEURY KETTERYN M. E. DA COSTA¹, WILLIAM G. AVILA¹, CAMILA S. MONTEIRO², TATIANA EMANUELLI², SIMONE H. FLORES¹ E PAULA R. AUGUSTI¹

¹ Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil² PPGCTA, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil
Contato: jessica_d.avila@hotmail.com / Apresentador: JÉSSICA N. D'AVILA¹

Resumo: O mercado de *pet food* tem crescido exponencialmente, impulsionando a busca por ingredientes inovadores e sustentáveis. O bagaço de oliva, um coproduto rico em compostos fenólicos com potencial antioxidante, ainda é pouco explorado nesse setor. Este estudo quantificou os compostos fenólicos e avaliou a atividade antioxidante do extrato de bagaço de oliva (EBO) obtido por extração com hexano (HEX) e fluido supercrítico (SFE). A extração com HEX resultou em maior teor de fenólicos ($53,32 \pm 0,15$ mg de ácido gálico/g) em comparação ao SFE ($21,13 \pm 1,04$ mg de ácido gálico/g), com diferença estatística significativa ($p < 0,05$). No entanto, ambos os extratos apresentaram atividade antioxidante semelhante pelo ensaio ABTS ($p > 0,05$), sugerindo que o EBO pode conter outros compostos bioativos com ação antioxidante. Conclui-se que o método de extração influencia o teor de fenólicos, mas não a atividade antioxidante. O EBO demonstra potencial como nutracêutico e aditivo tecnológico para *pet food*, devido aos compostos fenólicos e atividade antioxidante. Além disso, o aproveitamento do EBO contribui para a valorização de coprodutos agroindustriais, promovendo inovação e sustentabilidade. Essa abordagem está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12 e 15.

Palavras-Chaves: Olea europaea; Compostos bioativos; sustentabilidade;

PHENOLIC COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT POTENTIAL OF OLIVE POMACE EXTRACT: POTENTIAL NUTRACEUTICAL AND AS ADDITIVE IN PET FOOD INDUSTRY

Abstract: The pet food market has been growing exponentially, driving the search for innovative and sustainable ingredients. Olive pomace (OP), a co-product rich in phenolic compounds with antioxidant potential, remains underexplored in this sector. This study quantified the phenolic compounds and evaluated the antioxidant activity of the extract of OP extracted using hexane (HEX) and supercritical fluid extraction (SFE). HEX extraction resulted in a higher phenolic content (53.32 ± 0.15 mg gallic acid/g) compared to SFE (21.13 ± 1.04 mg gallic acid/g), with a statistically significant difference ($p < 0.05$). However, both extracts exhibited similar antioxidant activity in the ABTS assay ($p > 0.05$), suggesting that EOP may contain other bioactive compounds with antioxidant effects. It was concluded that the extraction method influences the phenolic content but not the antioxidant activity. EOP demonstrates potential as a nutraceutical and technological additive for pet food due to its phenolic compounds and antioxidant activity. Furthermore, utilizing EOP contributes to the valorization of agro-industrial co-products, promoting innovation and sustainability. This approach aligns with Sustainable Development Goals (SDGs) 12 and 15.

Keywords: Olea europaea; Bioactive compounds; Sustainability;

Introdução: O crescimento exponencial do mercado pet nas últimas décadas é um fenômeno notável, refletindo a mudança na forma como os animais de estimação são percebidos por seus tutores (Pacheco, 2021). Diante disso, a indústria *pet food* busca inovações que conciliam nutrição avançada, sustentabilidade e viabilidade econômica, atendendo às crescentes exigências dos consumidores (Kumar & Goswami, 2024). Nesse contexto, o bagaço de oliva se destaca como um coproduto promissor, pois é rico em compostos bioativos, como os compostos fenólicos (CF), que possuem capacidade antioxidante (Berbel & Posadillo, 2018). No entanto, seu aproveitamento como ingrediente e aditivo para *pet food* ainda é inexplorado. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi quantificar o teor de CF e avaliar a atividade antioxidante do extrato de bagaço de oliva (EBO), obtido por extração com hexano (HEX) e fluido supercrítico (SFE).

Material e Métodos: O EBO foi obtido por extrações com HEX e SFE. A extração com HEX removeu compostos lipofílicos, enquanto a extração com SFE, utilizando CO₂ sob alta pressão e temperatura controlada, permitiu a obtenção de compostos bioativos com menor degradação térmica e sem solventes residuais. Os EBOs foram liofilizados para armazenamento e reconstituídos previamente aos experimentos com 250 µL de água Milli-Q e 250 µL de etanol. O teor de CF foi determinado pelo método de fenólicos totais (Singleton & Rossi, 1965). O extrato foi diluído 25 vezes em água Milli-Q. Foram preparados dois tubos: controle (1 mL de água Milli-Q e 4,5 mL de CaCO₃) e amostra (990 µL de água Milli-Q, 4,5 mL de CaCO₃ e 100 µL da solução de extrato). Após incubação a 40°C por 15 minutos, adicionou-se 0,5 mL do reagente de Folin-Ciocalteu (1:3) e manteve-se no escuro por 10 minutos. A absorbância foi medida a 760 nm, e a concentração de CF foi calculada com base em uma curva padrão de ácido gálico, expressa em mg de ácido gálico/g de amostra. A atividade antioxidante foi avaliada pelo ensaio do ABTS (Miller & Rice-Evans, 1997). Foram preparados três tubos de ensaio: branco (3 mL de etanol), controle (3 mL da solução ABTS) e amostra (3 mL da solução ABTS e 30 µL do extrato). Após 6 minutos de reação, a absorbância foi medida a 734 nm, expressando a atividade antioxidante como a redução do radical ABTS (%). Os experimentos foram conduzidos em triplicatas e a comparação entre os métodos de extração foi realizada utilizando ANOVA ($p < 0,05$).

Resultado e Discussão: O teor de CF no EBO variou significativamente entre os métodos de extração. A extração com HEX resultou em uma maior concentração de CF ($53,32 \pm 0,15$ mg de ácido gálico/g de amostra), enquanto o extrato obtido por

SFE apresentou um valor inferior ($21,13 \pm 1,04$ mg de ácido gálico/g de amostra). Houve diferença estatística significativa entre os métodos ($p < 0,05$) (Tabela 1), sugerindo que a extração com HEX foi mais eficiente na obtenção de CF. Estudos prévios indicam que a escolha do solvente e da técnica de extração pode impactar diretamente a eficiência na obtenção de CF. Chanioti *et al.* (2021) relataram que o uso de solventes eutéticos naturais, como colina-cloreto + ácido cafeico (CCA) e colina-cloreto + ácido láctico (CLA), combinados com extração assistida por homogeneização (HAE) e ultrassom (UAE), resultou em teores de 34,08 mg AG/g e 20,14 mg AG/g, respectivamente. A atividade antioxidante avaliada pelo ensaio ABTS demonstrou valores semelhantes para ambos os extratos. O extrato obtido por HEX apresentou uma redução média do radical ABTS de $88,18 \pm 0,38\%$, enquanto o extrato obtido por SFE resultou em $87,65 \pm 1,37\%$. Não houve diferença significativa entre os métodos ($p > 0,05$) (Tabela 1), indicando que, apesar das variações no teor de CF, ambos os extratos apresentaram capacidades antioxidantes semelhantes, sugerindo que, mesmo com uma menor concentração de CF, o extrato obtido por SFE pode conter compostos bioativos distintos que contribuem para a neutralização do radical ABTS (Burgaz *et al.*, 2024).

Tabela 1. Comparação dos efeitos da extração com hexano (HEX) e fluido supercrítico (SFE) sobre o teor de fenólicos totais e a redução de ABTS.

Análise	HEX	SFE	P-value
Fenólicos Totais (mg AG/g de amostra)	$53,32 \pm 0,15^a$	$21,13 \pm 1,04^b$	0,0000007
Redução de ABTS (%)	$88,18 \pm 0,38^A$	$87,65 \pm 1,37^A$	0,7284908

HEX: extração com hexano

SFE: extração com fluido supercrítico

Conclusão: O método de extração influencia o teor de CF do EBO, mas não a atividade antioxidante. Devido a presença de CF e de sua capacidade antioxidante, o EBO possui potencial como nutracêutico e como aditivo tecnológico para formulações pet foods. Ao promover o uso sustentável de recursos naturais, o presente estudo se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12 e 15.

Agradecimentos: Agradecemos à CAPES pela concessão da bolsa de estudos, fundamental para a realização deste projeto. Agradecemos também à PremierPet que foi essencial para o desenvolvimento e sucesso das pesquisas.

Referências Bibliográficas: BERBEL, J.; POSADILLO, A. Review and analysis of alternatives for the valorisation of agro-industrial olive oil by-products. *Sustainability*, v. 10, n. 1, p. 237, 2018. BURGAZ, Osman et al. Extraction of phenolic compounds and antioxidant activity analysis of *Ficus carica* L. seed oil using supercritical fluid technology. *International Journal of Plant Based Pharmaceuticals*, v. 4, n. 2, p. 125-130, 2024. CHANIOTI, Sofia; KATSOULI, Maria; TZIA, Constantina. Novel processes for the extraction of phenolic compounds from olive pomace and their protection by encapsulation. *Molecules*, v. 26, n. 6, p. 1781, 2021. KUMAR, Rishav; GOSWAMI, Meena. Optimizing Pet Food Formulations with Alternative Ingredients and Byproducts. *Acta Scientific Veterinary Sciences*, [S.L], v. 6, p. 78-80, abr. 2024. MILLER, Nicholas J.; RICE-EVANS, Catherine A. Factors influencing the antioxidant activity determined by the ABTS•+ radical cation assay. *Free radical research*, v. 26, n. 3, p. 195-199, 1997. PACHECO, S. A. As consequências da humanização para o bem-estar canino. 2021. (Tese de doutorado) – **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2021. SINGLETON, Vernon L.; ROSSI, Joseph A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.