

OTIMIZAÇÃO DA EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES DE BAGAÇO DE AZEITE

RAQUEL OLIVEIRA²; BRUNA WENDT BÖHMER¹
TAILISE ZIMMER¹; DEBORAH OTERO¹; RUI ZAMBIAZI²

*1 Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial-
Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos-
bruna_bohmer@yahoo.com.br; zimmertailise@gmail.com; deborah.m.oter@gmail.com*

*2 Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciência Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos,
Curso de Química de Alimentos- raquelmoroli@gmail.com; zambiazi@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Atualmente duas formas distintas de extração de azeite são utilizadas: o método convencional de prensa hidráulica e o método de centrifugação com extração contínua. A partir do método de centrifugação é possível obter azeite através da centrífuga de três ou duas fases (BOLAÑOS et al.; 2006). O método de centrifugação de três fases surgiu na década de 70, promovendo uma relevante modificação em termos de subprodutos obtidos em quantidade e características, por meio deste, após a extração do azeite, são gerados como resíduo a água, conhecida como água ruça e o resíduo seco, denominado bagaço seco (AHMAD et al.; 2013). Através do estímulo de políticas espanholas, em 1990, surgiu o sistema de centrifugação de duas fases, neste a quantidade de água adicionada durante o processo é reduzida, eliminando a geração de águas ruças, gerando um único resíduo, composto por 80% de tegumento de azeitona, incluindo película, polpa e caroço juntamente com a água oriunda da própria azeitona.

O problema ambiental associado a deposição tanto do bagaço úmido como das águas ruças diretamente ao solo sem tratamento prévio consiste na presença em altas concentrações de compostos fenólicos, o que promove fitotoxicidade. No caso do bagaço úmido, 99% dos compostos fenólicos da azeitona ficam retidos neste e apenas 1% migram para o azeite, em função da afinidade química destes compostos com a água presente no bagaço úmido (ALÚDATT et al.; 2010). Para contornar este problema é necessário criar e estudar formas de viabilizar a correta utilização destes subprodutos. Sendo assim, este trabalho objetivou otimizar a extração de compostos com atividade antioxidante de bagaço úmido oriundo da extração do azeite de oliva.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Foram utilizadas amostras de bagaço úmido proveniente de uma propriedade produtora de azeite de oliva, localizada em Pinheiro Machado- RS.

2.2 Preparo dos extratos

Os extratos foram preparados de acordo com o método descrito por MONTEDORO et al.; (1992) com modificações.

2.2.1 Determinação da atividade antioxidante pelo método de Frap

A atividade antioxidante foi determinada segundo a metodologia previamente descrita SILVA et al.; (2013), com modificações, utilizando-se uma curva de calibração de solução de sulfato ferroso, com coeficiente de $R^2 = 0,9955$.

2.2.2 Método estatístico

Um planejamento fatorial 2^2 foi aplicado para otimizar a extração de compostos com atividade antioxidante através do software Statistica 8.0 (STATSOFT TM, Inc) para a análise estatística dos dados com intervalo de confiança de 95%. Na Tabela 1 são apresentados os níveis das variáveis estudadas.

Tabela 1 - Variáveis independentes avaliadas (- nível inferior, 0 intermediário, + nível superior).

Variáveis	-1	0	+1
Concentração do solvente	40	60	80
Tempo	20	40	60

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realizar o teste F, verificou-se que o modelo foi preditivo, onde, $F_{\text{calc}} > F_{\text{tab}}$, ($F_{\text{calculado}} \text{ de } 366.46$ e tabelado de 5.14), além disso, o coeficiente de correlação (R^2) foi de 0.820, indicando que o modelo é significativo, sendo assim possível avaliar os efeitos de cada variável frente a resposta analisada. De modo geral, observou-se que o efeito da concentração e temperatura são significativos e positivos (tabela 2), o que explica o aumento da atividade quando são utilizadas

concentrações e temperaturas maiores. Já o efeito da interação entre concentração e tempo não é significativo, visto que este apresentou valor de $p>0.05$.

Tabela 2- Efeito das variáveis sobre a atividade antioxidante.

Fator	Efeito	Valor de p*	Coef. Regressão
Média	71.01	0.000	71.1
Conc%	19.37	0.005	9.69
Tempo (L)	37.63	0.001	18.81
Conc% x T°	-1.52	0.375	-0.76

*significância estatística: $p<0.05$

A partir do coeficiente de regressão disposto na tabela 2, obtém-se a equação do modelo (Equação 1) utilizada para o cálculo dos desvios.

Equação 1- Modelo para validação da resposta concentração de fenóis.

$$y = 71.1 + 9.69 \cdot conc + 18.81 \cdot tempo$$

Na Tabela 3 constam as condições experimentais para o planejamento avaliado e os resultados da atividade antioxidante, onde esta variou de 32.22 a 89.21 mmol de Fe(II).mg⁻¹, de acordo com a condição experimental. A extração realizada com concentração de solvente a 40%, com 60 minutos obteve extrato com maior atividade antioxidante (89.21 mmol de Fe(II).mg⁻¹).

Tabela 3- Matriz do delineamento, respostas experimentais e preditas e desvio.

Ensaios	X ₁	X ₂	Concentração de metanol	Tempo	Valor experimental	Valor predito	Desvio
1	-1	-1	20%	20	32.22	42.60	-32.22
2	+1	-1	40%	20	53.11	61.98	-16.70
3	-1	+1	20%	60	71.36	80.22	-12.42
4	+1	+1	40%	60	89.21	99.60	-11.65
5	0	0	30%	40	84.88	71.10	16.23
6	0	0	30%	40	84.42	71.10	15.78
7	0	0	30%	40	82.36	71.10	13.67

Com base na superfície de resposta (figura 1) foi possível definir a região de interesse para extração de compostos com atividade antioxidante mais elevada. Onde a região do ótimo se encontra nos níveis mais elevados de tempo (60 minutos) e concentração do solvente (40% de metanol).

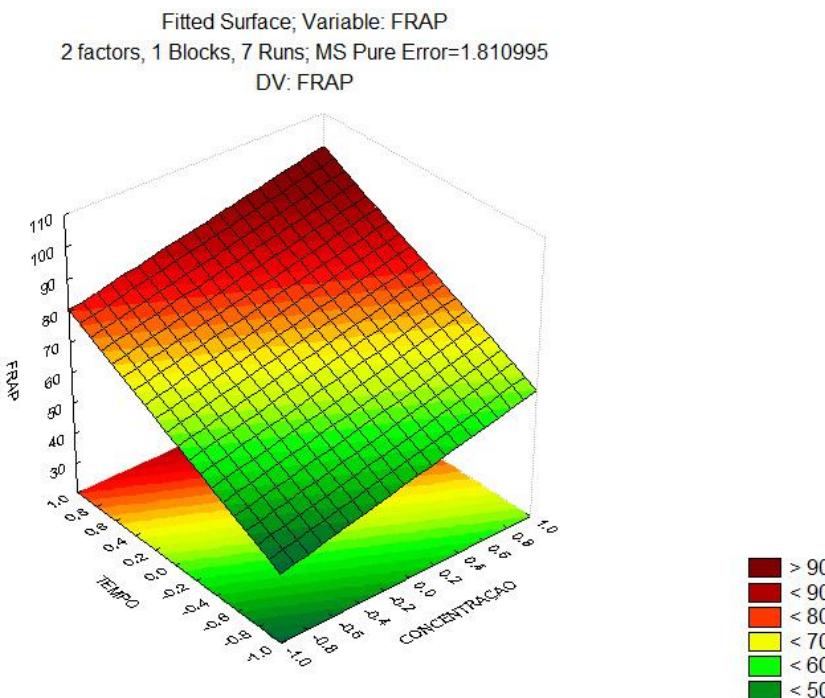


Figura 1- Superfície de resposta da atividade antioxidante em função do tempo de extração e concentração de solvente.

4. CONCLUSÕES

O planejamento fatorial 2^2 aplicado determinou que as duas variáveis apresentaram efeito significativo frente a resposta analisada. A condição ótima de extração de compostos com atividade antioxidante que resultou em maior atividade antioxidante ficou nos níveis máximos de tempo e concentração.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMAD, M.H.; CÁNOVAS, L.; BARRAJÓN-CATALÁN, E.; MICOL, V.; CÁRCEL, J. A.; GARCÍA-PÉREZ, J. Kinetic and compositional study of phenolic extraction from olive leaves (var. Serrana) by using power ultrasound. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 17, p.120–129, 2013.
- ALUDATT, M. H.; ALLI, I.; EREIFEJ, K.; ALHAMAD, M.; AL-TAWAHA, A. R.; RABABAH, T. Optimisation, characterisation and quantification of phenolic compounds in olive cake. **Food Chemistry**, v. 123, p. 117–122, 2010.
- BOLANOS, J.F.; RODRÍGUEZ, G.; GOMEZ, E.; GUILLÉN, R.; JIMÉNEZ, A.; HEREDIA, A.; RODRÍGUEZ, R. Total recovery of the waste of two-phase olive oil processing: isolation of added-value compounds. **Journal of Agricultural Food and Chemistry**, n.52, p.5849-5855, 2004.
- MONTEDORO, G.; SERVILI, M.; BALDIOLI, M.; MINIATI, E. Simple and Hydrolyzable Phenolic Compounds in Virgin Olive Oil. 1. Their Extraction, Separation, and Quantitative and Semiquantitative Evaluation by HPLC. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 40, p. 1571-1576, 1992.
- SILVA, E. C. da; MUNIZ, M. P.; NUNOMURA, R. de C.S; ZILSE, G. A. C. Constituintes fenólicos e atividade antioxidante da geoprópolis de duas espécies de abelhas sem ferrão amazônicas. **Química Nova**, v. XY, p. 1-6, 2013.