



XXII CONGRESSO
BRASILEIRO DE
ENGENHARIA QUÍMICA
23 a 26 de Setembro de 2018
Hotel Maksoud Plaza
São Paulo – SP



XVII ENCONTRO BRASILEIRO
SOBRE O ENSINO DE
ENGENHARIA QUÍMICA
27 a 28 de Setembro de 2018
USP
São Paulo – SP

UTILIZAÇÃO DE ULTRASSOM NA PRODUÇÃO DE PASTA DE AZEITONA

TEIXEIRA HRD^{1,2}, FELTRIN VP¹, STEINMACHER NC¹, PERES AMCL² e BARALDI IJ¹

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira, Departamento Acadêmico de Alimentos

² Instituto Politécnico de Bragança – Bragança - Portugal

E-mail para contato: baraldi@utfpr.edu.br

RESUMO – *Produziu-se pasta de azeitonas pelo método tradicional, e para preservar o produto aplicou-se pasteurização à 100 °C, e alternativamente ao tratamento térmico aplicou-se ultrassom à 25 °C com tempo e potência determinados por um planejamento fatorial completo. Sendo efetuados análises microbiológicas e análises de textura (dureza, adesividade, elasticidade e coesividade). Verificou-se que o ultrassom foi mais eficiente que a pasteurização na redução de bactérias mesófilas, e também possui efeitos sobre a dureza da pasta ($p < 0,05$) em função do tempo e potências aplicadas.*

1. INTRODUÇÃO

Os produtos derivados da azeitona como o azeite e as azeitonas fermentadas, fizeram desde sempre, parte da dieta mediterrânea. Contudo com o passar do tempo vem ganhando o mundo (Boskou, 2006). A necessidade do aproveitamento das azeitonas que não possuam aparência desejada, mas que sejam igualmente próprias para o consumo humano levou ao desenvolvimento da pasta de azeitona, que segundo o COI (2015) é o produto obtido do corte muito fino das azeitonas de mesa sem caroços.

As tecnologias de processamentos de alimentos são dinâmicas e em constante evolução, em busca de atender os anseios dos consumidores e atingir os padrões de qualidade exigidos dos produtos. O ultrassom (US) surge como uma destas novas tecnologias, considerada limpa e que pode ser aplicada em alimentos (Alves *et al.*, 2013). Estudos utilizando ultrassom demonstram que sua aplicação é eficiente em processos de homogeneização, elimina microrganismos, inativa enzimas e aumenta eficiência nos processos de extração (Mason *et al.*, 1996). Logo se espera que esta tecnologia substitua o processo de pasteurização e homogeneização, simplificando o processo de produção da pasta de azeitona e ao mesmo tempo mantendo ou melhorando os parâmetros de qualidade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As pastas de azeitona foram produzidas seguindo a receita de Rodrigues (2012), 88 g de azeitonas de mesa curadas e trituradas, 9 g de azeite, 3 g de suco de limão e 0,2 gramas de



XXII CONGRESSO
BRASILEIRO DE
ENGENHARIA QUÍMICA
23 a 26 de Setembro de 2018
Hotel Maksoud Plaza
São Paulo – SP



XVII ENCONTRO BRASILEIRO
SOBRE O ENSINO DE
ENGENHARIA QUÍMICA
27 a 28 de Setembro de 2018
USP
São Paulo – SP

orégano, seguido de homogeneização mecânica dos ingredientes, produzindo um pasta com $\text{pH} < 4,0$, logo após foi coletada a amostra controle, e em seguida as pastas foram acondicionadas em os frascos de vidro, utilizados na produção de conservas com tampa metálica (diâmetro 4,0 cm e altura 4,0 cm), contendo 40 gramas de produto, que foi fechado e submetido a aquecimento em água em ebulição (100°C) por 10 minutos (pasta de azeitona pasteurizada), ambos os processos foram executados em triplicata, para análises microbiológicas e de textura. Alternativamente substitui-se a homogeneização mecânica e pasteurização por tratamento em banho de ultrassom (Elmasonic P 120 H – 800 W, Elma – Alemanha) na temperatura de 25°C e com frequência de 37 kHz, e as condições de tempo variando de 10 a 40 minutos e potência variando de 40 a 100%, e os ensaios foram elaborados de seguindo um planejamento fatorial completo (PFC) com três repetições no ponto central (PC) (Box; Woodall, 2012).

As variáveis dependentes do PFC foram às análises microbiológicas (Bactérias Mesófilas e Bolores e leveduras), executadas seguindo a norma ISO 4833:2003 e as recomendações da APHA (American Public Health Association) conforme descrito por Silva *et al.* (2010), e as análises de textura foram executadas conforme metodologia definida como análise do perfil de textura (TPA) (Rosenthal, 2010), que compreende os valores de dureza, adesividade, elasticidade e coesividade foram realizadas em texturômetro TA.HD.Plus (Godalming, UK), aplicando ao *probe* de teste uma velocidade de pré-teste 5,0 mm/s, velocidade de teste 5,0 mm/s, velocidade de pós-teste 10,0 mm/s, distância de amostragem de 15,0 mm, com penetração na amostra de 40,0 mm e a força aplicada é exercida por uma massa de 5,0 g.

Para análise estatística aplicou-se ANOVA (análise de variância) para determinar os efeitos das variáveis independentes (tempo e potência) nos parâmetros de textura ($p < 0,05$). Para comparar as análises da amostra controle e tratamento térmico utilizou-se o método de Tukey com $p < 0,05$ (Box; Woodall, 2012).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do PFC encontram-se na Tabela 1, e aplicando ANOVA verifica-se que somente para a variável dependente dureza (g) as variáveis independentes possuem efeitos significativos ($p < 0,05$), podendo a dureza ser representada pela Equação 1, com $R^2 = 0,9992$. Concluindo-se que podemos controlar a dureza da pasta de azeitona ajustando a potência e tempo de sonificação. Para os outros parâmetros de textura (adesividade, elasticidade e coesividade) não existe diferenças significativas entre o controle e a pasteurizada ($p < 0,05$) (Tabela 2), e são semelhantes aos resultados obtidos no PFC (Tabela 1).

$$\text{Dureza (g)} = -36,0040 + 6,21111.t + 6.8611.P - 0,1861.P.t \quad (1)$$

Onde: t – tempo em minutos e P – potência em porcentagem

Observa-se também na Tabela 1 que as bactérias mesófilas apresentaram resultados $< 10^2$ UFC/g para todos os ensaios, enquanto que os resultados são estatisticamente iguais para a pasta controle e a pasta pasteurizada (Tabela 2), com valores na ordem de 10^3 a 10^2 UFC/g respectivamente, indicando o US foi mais eficiente na redução de bactérias mesófilas.

Quando se compara as análises de bolores e leveduras, observa-se uma redução de um escala logarítmica quando se aplica o ultrassom, os resultados ficam na ordem de 10^3 (Tabela 1), enquanto as amostras controle estão na ordem de 10^4 e as pasteurizadas na ordem de 10^3 (Tabela 2), porém são estatisticamente iguais ($p < 0,05$). Verifica-se então um limitada ação do US nos Bolores e Leveduras na condições testadas.

Tabela 1 – Resultados do PFC do tratamento ultrassônico a 25 °C

Ensaio	tempo (min.)	potência (%)	dureza (g)	adesividade (g.s)	elasticidade (%)	coesivi- dade (%)	mesófilas (UFC/g)	B&L* (UFC/g)
1	10	40	226	-73	0,997	0,57	$< 10^2$	$7,0 \cdot 10^3$
2	40	40	189	-71	0,997	0,64	$< 10^2$	$9,0 \cdot 10^3$
3	10	100	526	-92	1,098	0,71	$< 10^2$	$8,7 \cdot 10^3$
4	40	100	154	-82	0,997	0,61	$< 10^2$	$8,5 \cdot 10^3$
5 (PC)	25	70	278	-89,3	0,997	0,59	$< 10^2$	$1,7 \cdot 10^3$
6 (PC)	25	70	267	-88,6	0,997	0,60	$< 10^2$	$1,9 \cdot 10^3$
7 (PC)	25	70	277	-88,1	0,995	0,67	$< 10^2$	$2,0 \cdot 10^3$

* B&L = Bolores e Leveduras

Tabela 2 – Comparação das amostras controle com a pasteurizada.

Análises	Controle	pasteurizada
Bactérias mesófilas (UFC/g)	$(3,3 \pm 1,2) \cdot 10^3$ ^a	$(4,7 \pm 1,2) \cdot 10^2$ ^a
Bolores e Leveduras (UFC/g)	$(6,6 \pm 1,2) \cdot 10^4$ ^a	$(4,9 \pm 1,0) \cdot 10^3$ ^a
Dureza (g)	218 ± 6 ^a	256 ± 14 ^a
Adesividade (g.s)	-68 ± 5 ^a	-71 ± 2 ^a
Elasticidade (%)	$0,9987 \pm 0,0012$ ^a	$0,9973 \pm 0,0003$ ^a
Coesividade (%)	$0,49 \pm 0,03$ ^a	$0,51 \pm 0,02$ ^a

n=3, M±EP, teste de Tukey nas linhas com $p < 0,05$.



XXII CONGRESSO
BRASILEIRO DE
ENGENHARIA QUÍMICA
23 a 26 de Setembro de 2018
Hotel Maksoud Plaza
São Paulo – SP



XVII ENCONTRO BRASILEIRO
SOBRE O ENSINO DE
ENGENHARIA QUÍMICA
27 a 28 de Setembro de 2018
USP
São Paulo – SP

4. CONCLUSÕES

A tecnologia do Ultrassom quando aplicada na produção de pastas de azeitonas (25 °C), mesmo aplicado em um tempo igual ao aquecimento em água a 100 °C é mais eficiente na redução de Bactérias Mesófilas, porém não é mais eficiente na redução de bolores e leveduras. E o tempo de sonificação e potência podem ser utilizados para ajustar a dureza da pasta de azeitona na faixa de trabalho testada.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, A.D.L. CICHOSKI, A.J. BARIN, J.S. RAMPELOTTO, S.B. DURANTE, E.C. O ultrassom no amaciamento de carnes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.8, p.1522-1528, ago, 2013.

BOSKOU, D. Characteristics of the Olive Tree and Olive Fruit. **Olive oil chemistry and technology**, second edition, p. 2-4, 2006.

BOX, G. E. P. WOODALL, W.H. Innovation, Quality Engineering, and Statistics. **Quality Engineering**. V.24, pp. 20-29, 2012.

COI (INTERNATIONAL OLIVE OIL COUNCIL). **Preliminary draft guide for extra virgin olive oil quality competitions**. Agosto, 2015.

ISO 4833: INTERNACIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of microorganisms — Colony-count technique at 30 °C.**, nº 4833, 2003.

MASON, T. PANIWNKY, L. LORIMER. J. P. L. The uses of ultrasound in food technology. **Ultrasonics Sonochemistry** v. 3, pp. S253-S260. 1996.

RODRIGUES, Nuno. **Preparação de Pastas com Azeitona de Mesa Transmontana**. 2012, 84 f. Dissertação (mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar) - Escola Superior Agrária de Bragança. Bragança, 2012.

ROSENTHAL, A.J. texture profile analysis- how important are the parameters. **Journal of Texture Studies** V. 41 pp. 672–684, 2010.

SILVA, N. JUNQUEIRA, V.C.A. SILVERIA, N.F.A TANIWAKI, M.H. SANTOS, R.F.S. GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de Análise microbiológica de Alimentos e Água**. 4 ed. p.33-99. LIVRARIA VARELA. 2010.