



EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM DO ÓLEO DE SEMENTES DE MARACUJÁ UTILIZANDO ETANOL

Thainara Bovo Massa (PIC/UEM), Vitor Augusto dos Santos Garcia, Camila da Silva (Orientadora), e-mail: camiladasilva.eq@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Tecnologia.

Ciência e Tecnologia de Alimentos/Engenharia de Alimentos

Palavras-chave: Extração por ultrassom, semente de maracujá, etanol.

Resumo:

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos das variáveis operacionais (tempo, temperatura e volume de etanol) na extração assistida por ultrassom do óleo das sementes de maracujá, por meio do planejamento experimental Box Behnker. Os resultados experimentais obtidos demonstraram que os maiores rendimentos de óleo foram obtidos nas extrações realizadas na maior temperatura (60 °C) e volume de etanol (12 mL).

Introdução

O maracujá (*Passiflora edulis* Sims. F. *flavicarpa*) é uma fruta originário da América Tropical, muito cultivado no Brasil e suas sementes provenientes do processo industrial de suco são vistas como descartes. No entanto, as sementes de maracujá podem ser reaproveitadas por apresentarem aproximadamente 27,97% de óleo em relação ao seu peso, considerado fonte de ácidos oleico, linoleico e palmítico. Além de serem fontes de fibras, minerais e lipídios (WILHELM et al., 2014).

A extração de óleos pode ser realizada de diversas formas, sendo a prensagem mecânica e/ou Soxhlet (solventes orgânicos) as técnicas mais utilizadas. Recentemente a utilização de ultrassom tem se destacado na extração de óleos, pois durante o processo de extração ocorrem efeitos químicos e mecânicos, devido à cavitação acústica. O processo de cavitação provoca cisalhamento pelas bolhas que perturbam as paredes celulares do material, aumentando a liberação do produto intracelular (WU et al., 2001). A agitação do solvente na extração acarreta o aumento da superfície de contato entre o solvente e as partículas sólidas, proporcionando uma maior penetração do solvente na amostra (MORAES et al., 2009). Além disso, o



ultrassom destaca-se por reduzir o tempo de extração, volume de solvente e por apresentar baixos custos de processo.

Dentro deste contexto, o objetivo do presente trabalho é avaliar o efeito das variáveis operacionais (tempo, temperatura e volume de etanol) na extração assistida por ultrassom do óleo das sementes de maracujá.

Materiais e métodos

As sementes foram obtidas a partir dos frutos de maracujá adquiridos na feira local de Umuarama (PR), após a obtenção das sementes, as mesmas foram lavadas em água corrente. A secagem das amostras foi conduzida em estufa com circulação de ar (Marconi, MA 035) à 70 °C, durante quatro dias. Depois de secas, removeu-se totalmente o arilo e as sementes foram trituradas em triturador (Pratic Blender) e classificadas no mesh de 28 (0,318 mm de diâmetro) através de um agitador de peneiras (Marconi) utilizando peneiras do tipo Tyler. As extrações foram realizadas utilizando o etanol (J.T. Baker, 99,7%) como solvente.

Para a extração do óleo das sementes de maracujá pesou-se 3 g da amostra em Erlenmeyers (125 mL), em seguida adicionou-se no frasco a quantidade de solvente conforme o planejamento fatorial Box Behnken (Vinatoru, 2001), e o mesmo foi colocado no banho ultrassom (Ultronique, Q 5.9/ 25A). Conectou-se o Erlenmeyer a um condensador de bolas, que estava acoplado a um banho refrigerado (Marconi, MA 184). Após a extração, as amostras foram filtradas e o excesso de solvente remanescente foi evaporado em estufa (Marconi, MA 035) a 60°C até peso constante. O rendimento do óleo foi calculado como a razão entre a massa extraída de óleo e a massa de semente utilizada.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os rendimentos obtidos de acordo com as variáveis operacionais utilizando etanol como solvente. Nota-se que as variáveis temperatura e volume de etanol, influenciaram de forma positiva nas extrações. O rendimento de óleo variou de 12,69 à 21,25 %, sendo o melhor rendimento observado na condição experimental 12 (Tempo 30 minutos / Temperatura 60 °C / 12 mL de etanol). Comparando-se as condições experimentais 1 - 2 e 3 - 4, em que ambas extrações a variável tempo foi alterada, os melhores rendimentos foram alcançados no maior tempo de extração. Resultado semelhante foi obtido por Zhang et al. (2008) em que seus rendimentos com óleo de linhaça aumentaram com maior tempo de extração.

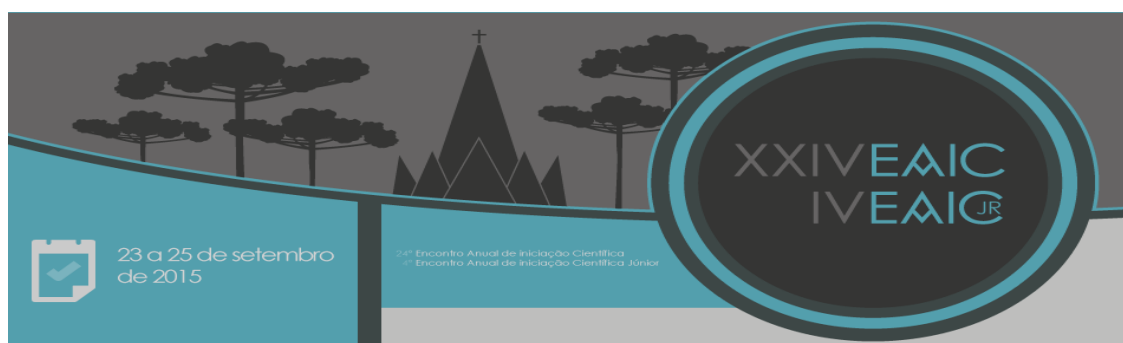


Tabela 1- Condições experimentais e rendimentos em óleo na avaliação das variáveis operacionais, utilizando etanol como solvente.

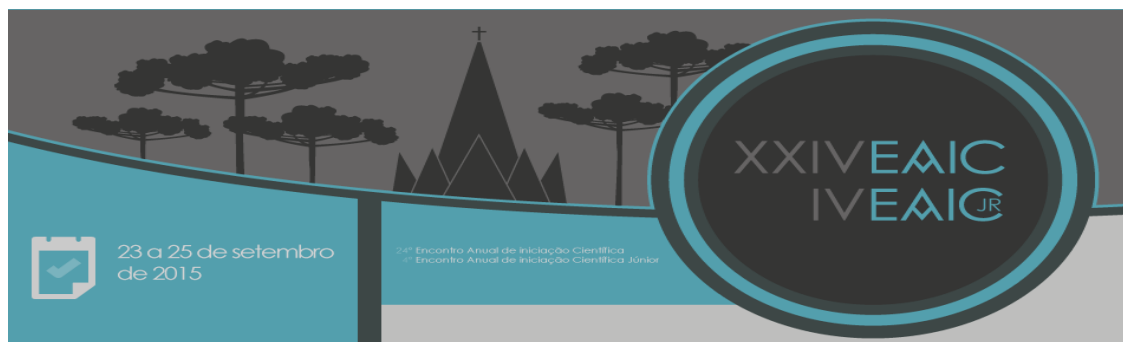
Extrações	Tempo (min)	T (°C)	Solvente(mL)	Rendimento (%)
1	10	30	9	12,69
2	50	30	9	16,39
3	10	60	9	18,79
4	50	60	9	20,82
5	10	45	6	12,75
6	50	45	6	16,06
7	10	45	12	16,16
8	50	45	12	20,09
9	30	30	6	12,32
10	30	60	6	17,48
11	30	30	12	17,37
12	30	60	12	21,25
13	30	45	9	18,06*±0,08

*média de 4 experimentos

A Tabela 2 apresenta os efeitos lineares e quadráticos, e as interações ao nível de 95 % de confiança. As variáveis lineares e quadráticas (tempo, temperatura e solvente) foram significativas nos rendimentos. Contudo, as interações tempo e temperatura, temperatura e solvente, não irá aumentar o rendimento das extrações, pois apresentaram valores negativos.

Tabela 2- Efeitos para as variáveis independentes na extração assistida por ultrassom do óleo das sementes de maracujá.

Variável	Efeito	P-valor ³	Coefficiente de regressão	Erro Padrão
Média/Intercepto	16,85	<0,0001	18,06	0,02
Tempo(L)	3,24	0,0003	1,62	3,24
Tempo(Q)	0,86	0,0026	-0,86	0,86
Temperatura(L)	4,89	0,0001	2,44	4,89
Temperatura(Q)	0,02	0,6470	-0,02	0,02
Solvente(L)	4,06	0,0002	2,03	4,06
Solvente(Q)	0,93	0,0023	-0,93	0,93
Tempo x Temperatura	-0,83	0,0103	-0,42	-0,83
Tempo x Solvente	0,31	0,0685	0,15	0,31
Temperatura x Solvente	-0,64	0,0175	-0,32	-0,64



Conclusões

O efeito das variáveis operacionais (tempo, temperatura e volume de solvente) na extração assistida por ultrassom foram avaliadas na extração do óleo das sementes de maracujá. A extração realizada na temperatura 60 °C, tempo 30 minutos e com 12 mL de etanol apresentou o maior rendimento de óleo (21,25 %), indicando que o aumento da temperatura e volume de solvente acarretou um efeito positivo na extração do óleo das sementes de maracujá.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e à UEM.

Referências

MORAES, P. M.; LOUREIRO, V. R.; PADILHA, P. M.; NEVES, R. C. F.; SELEH, M. A. D.; SANTOS, F. A.; SILVA, F. A. Determinação de fósforo biodisponível em rações de peixes utilizando extração assistida por ultrassom e espectrofotometria no visível. **Química Nova**, v. 32, n. 4, p. 923-927, 2009.

WILHELMML, A. E.; ANTONIASSIL, R.; MACHADO, A. F. F.; BIZZOL, H. R.; REIS, S. L. R.; CENCI, S. A. Diferentes taxas de alimentação de prensa do tipo *expeller* na eficiência de extração e na qualidade do óleo de semente de maracujá. **Revista Ciência Rural**, v. 7, n. 44, p. 1312- 1318, 2014.

WU, J.; LIN, L.; CHAU, FT. Extração assistida por ultra-som de saponinas do ginseng de raízes de ginseng e células cultivadas de ginseng. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 8, p. 347-352, 2001.

ZHANG, Z. S.; WANG, L. J.; LI, D.; JIAO, S. S.; CHEN, X. D.; MAO, Z. H. Ultrasound-assisted extraction of oil from flaxseed. **Separation and Purification Technology**, v. 62, p 192-198, 2008.