

ESTUDO DA EXTRAÇÃO DO ÓLEO DA CASTANHA-DO-PARÁ UTILIZANDO-SE SOLVENTES NÃO CONVENCIONAIS

Fernanda Paulatti Moreira (PIBIC/CNPq/UEM), Marcelino Luiz Gimenes (Orientador), Ricardo Cardoso de Oliveira (Co-orientador), e-mail: fernandpaulatti@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Engenharia Química / Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: 3.06.01.00-2 Processos Industriais de Engenharia Química

Palavras-chave: extração, solvente, castanha-do-pará.

Resumo

Este trabalho teve por objetivo o estudo da determinação das melhores condições operacionais para extração de óleo das sementes da castanha-do-pará (*Bertholletia excelsea* H.B.K), utilizando-se solventes verdes e empregando as técnicas de extração por ultrassom, *shaker* e soxhlet. As variáveis independentes estudadas compreendem o tempo de extração, razão soluto/solvente e solvente utilizado na extração, obtendo-se como variável resposta o teor de óleo extraído. Foram realizadas extrações com acetona, etanol, isopropanol e hexano, sendo este último utilizado para comparação com os solventes não convencionais.

Introdução

A castanha-do-pará (*Bertholletia excelsea* H.B.K) possui grande importância econômica para a região Norte do Brasil. É classificada como oleaginosa por seu alto teor lipídico e seu óleo nobre tem-se mostrado como principal foco de interesse industrial, possuindo aplicações em cosméticos e na indústria alimentícia (SANTOS, 2012). O grande interesse que vem sendo despertado pelo estudo do processamento da castanha reside nas propriedades nutricionais de seu óleo. Seu teor de lipídios abrange 60 a 70% da matriz sólida e é constituído de, aproximadamente, 45,2% de ácido linoléico, 31,4% de ácido oléico, 13,8% de ácido palmítico e 8,7% de ácido esteárico (GUTIERREZ, 1997).

Tradicionalmente, o solvente mais utilizado na extração de óleos é o derivado do petróleo: hexano, que também é caracterizado como sendo um composto nocivo a saúde humana e ao meio ambiente, principalmente no caso de perdas no processo (BAUMLER e CARRÍN, 2016). Diversos estudos estão sendo conduzidos visando a substituição do hexano, por outros solventes menos nocivos, como acetona, etanol e isopropanol. Tais

solventes alternativos são ditos solventes verdes, justamente pela proposta sustentável que sua utilização sugere (OLIVEIRA, 2013).

Somado ao estudo de novos solventes no processo da extração, têm sido estudado e empregado novos métodos para extrair óleo de grãos, podendo-se citar o ultrassom e *shaker*. O método de extração por ondas ultrassônicas é relativamente novo e atualmente estudos têm sido direcionados a verificação da aplicabilidade deste método. Tem despertado a atenção de indústrias por questões econômicas e ecológicas e, segundo Sicaire et. al (2016), mostra-se totalmente apto a ser utilizado apresentando resultados favoráveis. Com relação ao *shaker*, trata-se de um aparelho próprio para misturas, em que, através da agitação da solução, propicia-se um maior contato entre soluto/solvente aumentando a transferência de massa. Nesse sentido, este trabalho teve por objetivo o estudo da determinação das melhores condições operacionais para extração de óleo das sementes da castanha-do-pará utilizando-se solventes verdes e empregando as técnicas de extração por ultrassom, *shaker* e soxhlet.

Materiais e métodos

Para a realização do estudo, a castanha-do-pará utilizada como matriz sólida para a extração do óleo foi obtida em uma loja de produtos naturais na cidade de Maringá – PR. Antes dos ensaios de extrações as sementes *in natura* foram secas em estufa com convecção forçada, isotermicamente a 80°C, durante o período de 48 horas. Após a secagem, 15 g de semente foram moídas em um triturador da marca Marconi Tecnal, modelo TE 345, até se obter a consistência pastosa. A massa de semente a ser utilizada nos ensaios foi fixada em 5 gramas (empacotadas com papel de filtro). Para as extrações, utilizou-se de um banho ultrassônico UltraCleaner-Unique com frequência de 44 kHz e um *shaker* (TECNAL, Banho Dubnoff, Brasil), ambos com temperatura de 40°C e erlenmeyers de 125 mL. O delineamento experimental realizado foi do tipo fatorial completo 3³ em triplicata. As seguintes variáveis independentes, cada uma com três níveis, foram analisadas: tempo de extração (15, 30 e 60 min), razão soluto/solvente (1/4, 1/6 e 1/8) e solvente utilizado (acetona, etanol e isopropanol), totalizando um número de 81 experimentos. Realizaram-se também, com as mesmas variações de tempo e razão soluto/solvente extrações com hexano. As metodologias de extração estão descritas em (OLIVEIRA, et al. 2013).

Resultados e Discussão

As condições experimentais e os resultados das médias dos teores de óleo extraídos são apresentados nas Tabelas 1 e 2. O teor de óleo extraído utilizando-se os solventes não convencionais que obtiveram maiores rendimentos são, em ordem decrescente, acetona, isopropanol e etanol. Os resultados de rendimento obtidos para extração com ultrassom usando etanol são considerados baixo para aplicações industriais. Esses baixos resultados são devido à condição de equilíbrio de extração, o qual foi

alcançado numa condição de baixa eficiência, ou seja, a quantidade de soluto que poderia ser dissolvida em uma determinada quantidade de solvente foi limitada pela saturação da solução, que por sua vez é função da temperatura e da pressão. Uma vez que o sistema em questão não é gasoso, pouca ou nenhuma influência a pressão exerce sobre o equilíbrio. Por outro lado, como se trata de um sistema em fase líquida a temperatura exerce efeito mais pronunciado. Esse fato é observado quando se compara os resultados da extração com ultrassom (realizados em 40°C) com os resultados de extração conduzidos no Soxhlet (realizados a 85°C), observou-se que ocorreu o aumento do rendimento.

Tabela 1: Condições e resultados experimentais do teor médio de óleo usando as técnicas de ultrassom e *shaker* (Temperatura = 40°C)

Exp.	Solvente	Razão	Ultrassom		Shaker	
			Tempo (min)	Teor (%)	Tempo (h)	Teor (%)
01	Acetona	1/4	15	17,93	4	38,70
02	Acetona	1/4	30	25,01	8	37,03
03	Acetona	1/4	60	28,28	16	44,68
04	Acetona	1/6	15	24,05	4	41,10
05	Acetona	1/6	30	23,98	8	46,92
06	Acetona	1/6	60	31,84	16	43,38
07	Acetona	1/8	15	27,85	4	38,19
08	Acetona	1/8	30	26,13	8	46,59
09	Acetona	1/8	60	35,03	16	50,57
10	Etanol	1/4	15	1,85	4	2,87
11	Etanol	1/4	30	2,22	8	5,33
12	Etanol	1/4	60	3,07	16	5,30
13	Etanol	1/6	15	2,54	4	4,37
14	Etanol	1/6	30	3,68	8	4,45
15	Etanol	1/6	60	3,11	16	8,32
16	Etanol	1/8	15	2,39	4	4,85
17	Etanol	1/8	30	4,28	8	6,76
18	Etanol	1/8	60	10,57	16	7,03
19	Isopropanol	1/4	15	15,58	4	32,22
20	Isopropanol	1/4	30	17,74	8	25,71
21	Isopropanol	1/4	60	20,71	16	32,55
22	Isopropanol	1/6	15	16,83	4	28,68
23	Isopropanol	1/6	30	16,71	8	35,63
24	Isopropanol	1/6	60	19,25	16	32,27
25	Isopropanol	1/8	15	15,64	4	35,54
26	Isopropanol	1/8	30	17,20	8	33,09
27	Isopropanol	1/8	60	21,47	16	40,49

Na Tabela 2, vê-se a presença de teores de óleo variando a partir do valor mínimo de 29,11% utilizando-se o hexano como solvente.

Tabela 2: Condições e resultados experimentais do teor de óleo usando as técnicas de ultrassom e shaker (Temperatura = 40°C).

Exp.	Solvente	Razão	Ultrassom		Shaker	
			Tempo (min)	Teor (%)	Tempo (h)	Teor (%)
01	Hexano	1/4	15	29,11	4	36,54
02	Hexano	1/4	30	34,96	8	43,36
03	Hexano	1/4	60	41,21	16	43,89
04	Hexano	1/6	15	31,81	4	42,89
05	Hexano	1/6	30	38,74	8	52,93
06	Hexano	1/6	60	44,08	16	51,07
07	Hexano	1/8	15	36,48	4	46,39
08	Hexano	1/8	30	41,85	8	55,69
09	Hexano	1/8	60	43,36	16	54,31

Conclusões

Com base nos objetivos inicialmente propostos bem como as análises dos teores de óleo obtidos por meio do ultrassom e *shaker*, pode-se concluir que dentre os solventes não convencionais utilizados obteve-se a acetona como solvente que apresentou teores próximos aos obtidos com o hexano.

Agradecimentos

Agradeço à CNPq pelo apoio financeiro e ao orientadores prof.Dr.Marcelino Luiz Gimenes e prof.Dr.Ricardo Cardoso de Oliveira pela oportunidade.

Referências

- BAUMLER, E. R.; CARRÍN, M.E.; CARELLI, A.A. Extraction of sunflower oil using ethanol as solvent. **Journal of Food Engineering**. 178, 458-463, 2016.
- GUTIERREZ, E. M. R.; REGITANO-D ARCE, M. A. B.; RAUENMIGUEL, A. M. O. Estabilidade oxidativa do óleo bruto da castanha do Pará (*Bertholletia excelsa*). **Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, 17, 1, 22-27, 1997.
- OLIVEIRA, R.C.; BARROS, S.T.D.; GIMEMES, M.L. The extraction of passion fruit oil with green solvents. **Journal of Food Engineering**, 117, 4,458-463, 2013.
- SANTOS, O.V. Estudo das potencialidades da castanha-do-Brasil: produtos e subprodutos. São Paulo, 2012. Tese-Doutorado, Faculdade de Ciências Farmacêuticas da. Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica.
- SICAIRE, A.; VIAN, M.A; FINE, F.; CARRÉ, P.; TOSTAIN, S. Ultrasound induced green solvent extraction of oil from oleaginous seeds. **Ultrasonics Sonochemistry**. 31, 319-329, 2016.