



APLICAÇÃO DO ULTRASSOM PARA EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DE RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DE LICHIA (*Litchi chinensis* Sonn)

Lidaiane Mariáh Silva dos Santos Franciscato (PIBIC/AF/UEM), Vitor Augusto dos Santos Garcia, Camila da Silva (Orientador), e-mail: camiladasilva.eq@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Tecnologia
Campus Umuarama, PR

Ciência e Tecnologia de Alimentos- Engenharia de Alimentos

Palavras-chave: compostos fenólicos, lichia, ultrassom.

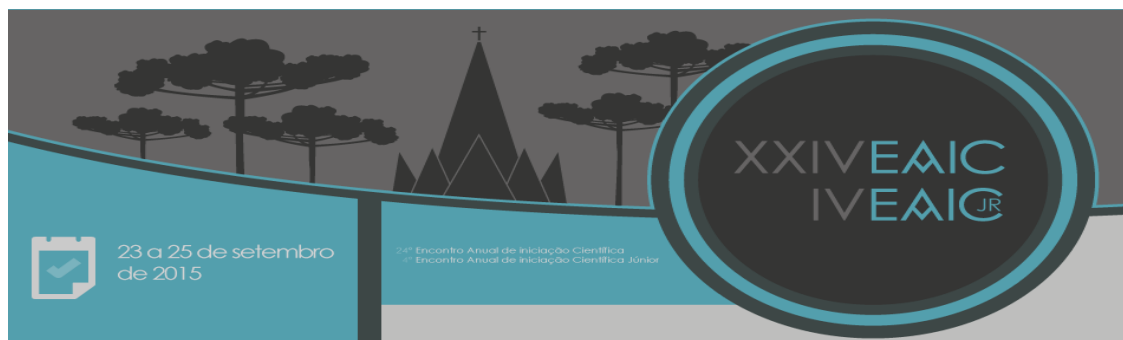
Resumo:

O objetivo deste trabalho foi a otimização da extração assistida por ultrassom de compostos fenólicos da amêndoa da lichia. Por meio do planejamento experimental Box Behnken avaliou-se a influência das variáveis operacionais temperatura, tempo e concentração de etanol. Todas variáveis estudadas influenciaram significativamente no teor de compostos fenólicos. A melhor combinação resultou em um modelo preditivo, o teor de compostos fenólicos predito pela otimização foi de 2514,14 mg EAG 100 g⁻¹ utilizando solvente com concentração de etanol de 60%, temperatura de 60 °C a 52 minutos e 30 segundos.

Introdução

Nos últimos anos tem aumentado a busca por novas técnicas para extração de compostos ativos e a extração assistida por ultrassom merece destaque por ser uma técnica operacional simples que envolve o fenômeno de cavitação. A utilização de ultrassom acarreta o aumento da permeabilidade das paredes celulares que facilita a dilatação e hidratação do material através do aumento do tamanho dos poros, melhorando o processo de difusão e de transferência de massa; desta forma ocorre à ruptura do tecido vegetal promovendo a saída dos compostos de interesse (CHEN et al., 2007).

As principais vantagens da utilização do ultrassom em relação a outros métodos de extração é a redução de solvente e tempo de extração (TABARAKI et al., 2012). Trabalhos na literatura têm reportado a utilização de ultrassom para extração de compostos ativos a partir de matrizes vegetais e a amêndoa da lichia pode ser utilizada como fonte natural de



antioxidantes devido à presença de compostos fenólicos (PRASAD et al., 2009).

Desta forma, o principal objetivo deste trabalho é a otimização da extração assistida por ultrassom de compostos fenólicos da amêndoa da lichia, avaliando a influência das variáveis operacionais temperatura, tempo e concentração de etanol.

Materiais e Métodos

Os frutos de lichia foram coletados no município de Maria Helena - PR (safra de 2013-2014) e após a higienização os frutos foram selecionados e separados, as amêndoas foram submetidas à secagem por um período de 8 horas em estufa (Marconi) com circulação forçada de ar, a temperatura de 60°C. Após a secagem as amêndoas foram trituradas (Britânia) e separadas granulometricamente com auxílio de peneiras do tipo Tyler e agitador mecânico (Marconi). Amostras com diâmetro 0,500 mm foram utilizadas para a condução dos experimentos.

O planejamento experimental Box Behnken, foi empregado para determinar a influência das variáveis na extração de compostos fenólicos das amêndoas de lichia. O software Statistica 8.0 (STATSOFT TM, Inc) foi utilizado para análise estatística dos dados.

A extração dos compostos fenólicos foi realizada em banho indireto de ultrassom (Ultranique Q5. 9/40 A – com frequência de 40 KHz, potência de 123 W), utilizando água: etanol como solvente, em diferentes concentrações. Em cada experimento utilizou-se 0,02 g de amêndoa 8mL de solvente, os mesmos foram mantidos no ultrassom de acordo com as condições experimentais da Tabela 1. O teor de compostos fenólicos foi determinado de acordo com Singleton et al. (1999). A leitura das amostras foi realizada em espectrofotômetro (Kasuki, IL- 227) à 740 nm, e os resultados foram expressos em mg equivalente de ácido gálico (EAG) 100 g⁻¹ de amostra. Anteriormente às análises foi preparada uma curva de calibração utilizando ácido gálico.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados o teor de compostos fenólicos das amêndoas de lichia obtidos em cada condição experimental. O extrato com maior teor de compostos fenólicos foi obtido na condição realizada a 60 °C, duração de 45 minutos e concentração do solvente de 70%. De acordo com Ghitescu et al. (2015) a elevada concentração de etanol acelera a transferência de massa entre o sólido e o líquido, devido à baixa viscosidade e proporciona aumento de solubilidade dos compostos polifenólicos.

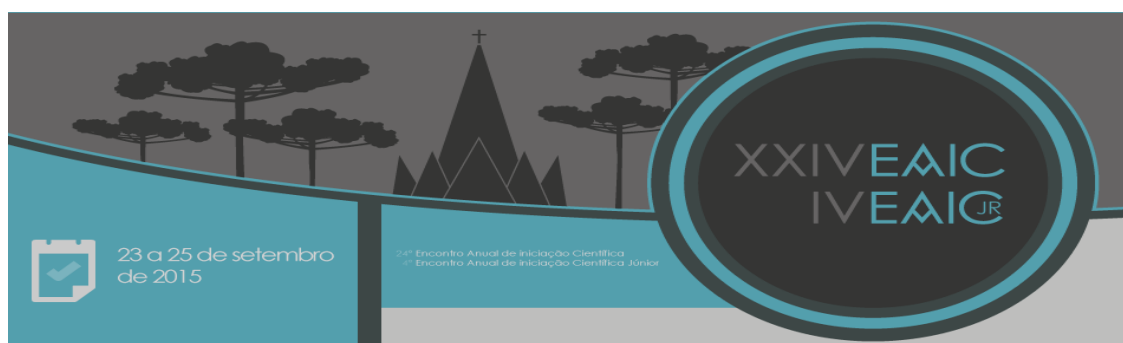


Tabela 2. Condições experimentais e teor de compostos fenólicos da amêndoa de lichia.

Experimento	Variáveis			Y [mg EAG.100 g ⁻¹]
	X ₁ (°C)	X ₂ (min)	X ₃ (%)	
1	40	30	50	2089,64
2	60	30	50	2396,42
3	40	60	50	2184,89
4	60	60	50	2457,45
5	40	45	30	2156,44
6	60	45	30	2379,10
7	40	45	70	2151,49
8	60	45	70	2517,44
9	50	30	30	2086,34
10	50	60	30	2176,03
11	50	30	70	2278,49
12	50	60	70	2339,52
13	50	45	50	2329,79 ± 9,52*

* média de quatro experimentos.

A Figura 1 apresenta o gráfico de Pareto, que avalia o efeito significativo das variáveis e suas interações, nota-se que os parâmetros significativos a 95% de confiança são a temperatura, concentração de etanol, tempo e a interação de temperatura e concentração do solvente. A temperatura influencia o processo de extração, uma vez que o calor torna a parede celular mais permeável, aumenta a solubilidade dos compostos e o coeficiente de difusão do solvente (TABARAKI et al., 2012).

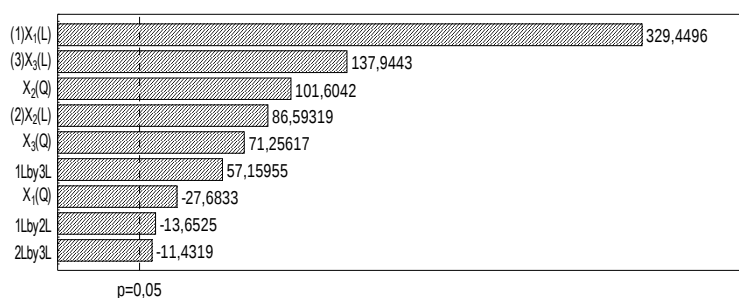
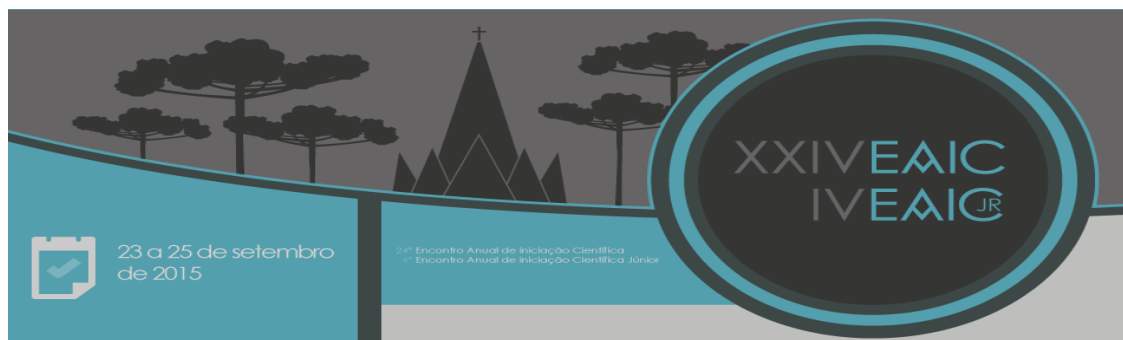


Figura 1. Gráfico de Pareto

A análise estatística mostrou que a temperatura apresentou o maior o efeito positivo sobre teor de compostos fenólicos. Dentre os fatores significativos ($p \leq 0,05$), a interação da temperatura e concentração de solvente apresentaram o menor valor p ($p < 0,000012$), mostrando serem as variáveis que mais influenciaram no teor de compostos fenólicos totais. Através da análise de variância (ANOVA) com aplicação do teste F para



verificação da regressão e geração dos modelos preditos, foi observado que o modelo é válido, pois a regressão foi estatisticamente significativa aos dados experimentais, F_{calc} de 26,18 e F_{tab} de 3,74. O valor do coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,9751 e o modelo predito pode ser descrito pela seguinte equação:

$$Y = 2328,427 + 145,993 * X_1 + 38,373 * X_2 + 61,129 * X_3 + 17,349 * X_1^2 - 63,675 * X_2^2 - 44,656 * X_3^2 - 8,556 * X_1 * X_2 + 35,822 * X_1 * X_3 - 164 * X_2 * X_3$$

Onde: Y representa o teor de compostos fenólicos esperada mg EAG.100 g⁻¹, X_1 variável temperatura, X_2 tempo e X_3 concentração de etanol.

Conclusões

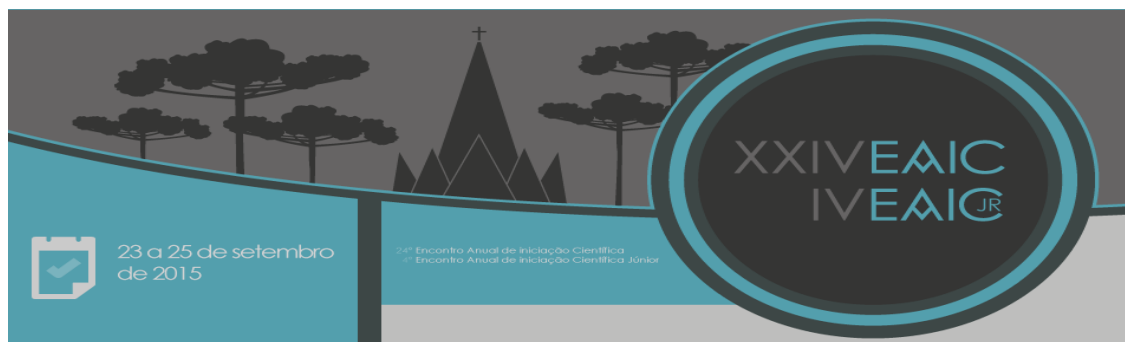
O planejamento experimental foi uma ferramenta importante para otimizar e construir o modelo predito dentro da faixa ótima para a extração de compostos fenólicos da amêndoa de lichia a partir da combinação das variáveis, temperatura de 60 °C durante 52 minutos e 30 segundos e concentração de etanol de 60%.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, Fundação Araucária e à UEM.

Referências

- CHEN, F., SUN, Y., ZHAO, G., XIAOJUN, L., HU, X., WU, J. and WANG, Z. Optimization of ultrasound-assisted extraction of anthocyanins in red raspberries and identification of anthocyanins in extract using high-performance liquid chromatography–mass spectrometry. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 14, pp. 767-778, 2007.
- GHITESCU, R. E., VOLF, I., CARAUSU, C., BÜHLMANN, A. M., GILCA, I. A., POPA, I. V. Optimization of ultrasound-assisted extraction of polyphenols from spruce wood bark. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 22, pp. 535–541, 2015.
- PRASAD, K. N., YANG, B. A., YANG, S., CHEN, Y., ZHAO, M., ASHRAF, M., JIANG, Y. Identification of phenolic compounds and appraisal of antioxidant and antityrosinase activities from litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) seeds. **Food Chemistry**, v. 116, pp.1–7, 2009.
- SINGLETON, V.L., ORTHOFER, R., LAMUELARAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocateau reagent. **Methods Enzymology**, v. 299, pp. 152- 178, 1999.
- TABARAKI, R., HEIDARIZADI, E., BENVIDI, A. Optimization of ultrasonic-assisted extraction of pomegranate (*Punica granatum* L.) peel antioxidants by response surface methodology. **Separation and Purification Technology**, v. 98, pp. 16–23,



2012.