

## COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS EM LIPÍDIOS DE *ELAEIS GUINEENSIS* JACQ. OBTIDO POR EXTRAÇÃO SUBCRÍTICA E METODOLOGIA DE SOXHLET

Vitória Polli Camargo (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Claudia Marques da Silva, Ana Beatriz Zanqui, Lúcio Cardozo-Filho, Makoto Matsushita, Sandra Terezinha Marques Gomes (Orientador), e-mail: vitoriapollic@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências exatas/ Maringá, PR.

**Ciências Agrárias, Ciência e Tecnologia de Alimentos**

**Palavras-chave:** óleo vegetal, método de extração, propano subcrítico.

### Resumo:

A extração com propano subcrítico e etanol, foi aplicada na obtenção do óleo de dendê africano, em comparação com a metodologia de Soxhlet. Foram avaliados os efeitos de temperatura, pressão e adição de etanol sobre o rendimento e composição de ácidos graxos. Os resultados apontaram que a condição de ótimo foi 45 °C, 60 bar e 6% de etanol, o qual proporcionou rendimento de extração de 73,97% em base seca, enquanto Soxhlet alcançou 67,80%. O óleo apresentou elevado teor de ácido graxo palmítico e oleico.

### Introdução

O dendê africano (*Elaeis guineensis* Jacq.) é uma palmeira nativa do sudoeste da África, que pertence à família Arecaceae e subfamília cocoideae. O óleo de palma, extraído do mesocarpo do fruto, é o óleo vegetal mais consumido no mundo. O método de extração convencional dos óleos vegetais, envolvem o uso de solventes tóxicos, que podem provocar prejuízos ao ambiente e a saúde da população. Neste âmbito, são requeridas tecnologias alternativas que sejam ambientalmente amigável, e capazes de fornecer produtos de qualidade aliada a eficácia, como a extração por fluido subcrítico (EFS). A adição de cosolvente, como o etanol, permite ainda, melhorar a seletividade e solubilidade do composto de interesse. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência dos fatores temperatura, pressão e adição de etanol, no rendimento de extração dos lipídios totais e composição de ácidos graxos em *Elaeis guineensis* Jacq., utilizando propano subcrítico, e compará-lo ao óleo obtido pela metodologia de Soxhlet.

## Materiais e métodos

### Amostragem

Três lotes de mesocarpo da variedade dendê africano (*Elaeis guineensis* Jacq.) foram obtidos pela Embrapa Amazônia ocidental (Brasil). Os mesocarpos foram triturados, liofilizados, homogeneizados e passados através de uma peneira da série Tyler de 9 mesh. A umidade foi determinada conforme descrito por AOAC (1998).

### Extração lipídica e análise cromatográfica dos ácidos graxos

A extração convencional foi realizada de acordo com Soxhlet (1879), utilizando éter de petróleo/éter etílico (1:1 v/v) a 65 °C. As extrações com propano subcrítico e etanol foram procedidas conforme o planejamento Box-Behnken (Tabela 1). Os ácidos graxos foram convertidos em ésteres metílicos de acordo com Hartman e Lago (1973), separados conforme Santos et al., 2016 e quantificados segundo Joseph e Ackman (1992). Foram feitas análises estatísticas a 5% de significância, pelo teste de Tukey utilizando o software Statistica 8.0.

## Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta as condições experimentais e os rendimentos de extração obtidos no óleo de dendê africano.

**Tabela 1.** Condições experimentais e rendimentos de extração

Ponto experimental	T (°C)	P (Bar)	Etanol (%)	Tempo de extração (min)	Rendimento (% BS)
A	30	60	3	60	67,63
B	60	60	3	60	72,33
C	30	100	3	60	68,45
D	60	100	3	60	72,64
E	30	80	0	60	64,26
F	60	80	0	60	70,08
G	30	80	6	60	69,47
H	60	80	6	60	73,97
I	45	60	0	60	68,86
J	45	100	0	60	68,25
L	45	60	6	60	72,95
M	45	100	6	60	73,56
N	45	80	3	60	71,82
O	45	80	3	60	70,70
P	45	80	3	60	72,03
Soxhlet				90	67,80±1,06*

T: temperatura; P: pressão; BS: base seca; \*resultado expresso como a média ± desvio padrão de triplicata

O teor de umidade (%) foi de 2,12±0,14 (desvio padrão baseado nas triplicatas). Este valor indica que a amostragem estava apropriada para a EFS, pois o excesso de umidade poderia prejudicar o rendimento, devido à baixa solubilidade da água no propano, que pode ocasionar a formação de pequenas partículas de gelo e obstruir o restritor de vazão. O fator mais significativo no rendimento foi a temperatura, seguido da adição de etanol.

Estes fatores apresentaram efeito sinérgico, ou seja, o aumento de seus níveis melhorou a resposta desejada. A pressão não apresentou influência significativa, uma vez que nas condições investigadas, não foi possível observar variação de rendimento em função deste fator. A condição de ótimo, foi determinada em razão do maior rendimento de extração e, portanto, estabelecida como 60 °C, 80 Bar e 6% de etanol.

A metodologia convencional proporcionou rendimento próximo aos alcançados pela EFS. Este fato demonstra a elevada eficiência do propano subcrítico utilizando cosolvente, no processo de extração, fornecendo em menores tempos o produto livre isento de resíduos tóxicos.

Foram quantificados oito ácidos graxos (Tabela 2), dentre estes, o ácido palmítico (16:0) foi o majoritário correspondendo aproximadamente 42% da composição em ácido graxo do óleo, seguido do ácido oleico (18:1 n-9) (38%).

**Tabela 2.** Quantificação de ácidos graxos

Ponto experimental	Ácidos graxos (mg g <sup>-1</sup> de lipídios totais)							
	14:0	16:0	18:0	18:1n-9	18:1n-7	18:2n-6	18:3n-3	20:0
A	8,32 <sup>a</sup> ±0,15	424,70 <sup>a</sup> ±13,99	56,00 <sup>a</sup> ±2,03	337,99 <sup>b</sup> ±0,79	3,60 <sup>bcd</sup> ±0,14	90,65 <sup>a</sup> ±0,02	2,49 <sup>a</sup> ±0,21	4,03 <sup>a</sup> ±0,20
B	7,97 <sup>a</sup> ±0,07	405,79 <sup>a</sup> ±3,31	53,17 <sup>ab</sup> ±0,25	359,78 <sup>ab</sup> ±3,16	3,50 <sup>cd</sup> ±0,26	95,19 <sup>a</sup> ±1,31	2,60 <sup>a</sup> ±0,02	3,65 <sup>ab</sup> ±0,23
C	8,11 <sup>a</sup> ±0,22	400,21 <sup>a</sup> ±2,58	51,90 <sup>ab</sup> ±0,57	361,72 <sup>ab</sup> ±7,82	3,74 <sup>abcd</sup> ±0,29	96,25 <sup>a</sup> ±1,85	2,60 <sup>a</sup> ±0,07	3,62 <sup>ab</sup> ±0,13
D	8,14 <sup>a</sup> ±0,48	413,49 <sup>a</sup> ±0,21	53,31 <sup>ab</sup> ±1,71	362,31 <sup>ab</sup> ±1,64	3,86 <sup>abc</sup> ±2,23	96,03 <sup>a</sup> ±1,27	2,59 <sup>a</sup> ±3,52	3,69 <sup>ab</sup> ±7,37
E	8,29 <sup>a</sup> ±0,25	406,59 <sup>a</sup> ±15,60	53,49 <sup>ab</sup> ±2,22	359,95 <sup>ab</sup> ±14,21	3,71 <sup>abcd</sup> ±0,12	95,56 <sup>a</sup> ±3,60	2,53 <sup>a</sup> ±0,11	3,76 <sup>ab</sup> ±0,19
F	8,11 <sup>a</sup> ±0,12	403,76 <sup>a</sup> ±5,70	53,02 <sup>ab</sup> ±0,34	359,53 <sup>ab</sup> ±3,83	3,57 <sup>cd</sup> ±0,06	95,06 <sup>a</sup> ±0,88	2,53 <sup>a</sup> ±0,03	3,65 <sup>ab</sup> ±0,02
G	8,05 <sup>a</sup> ±0,22	408,92 <sup>a</sup> ±18,59	52,58 <sup>ab</sup> ±2,84	354,00 <sup>ab</sup> ±17,42	3,53 <sup>cd</sup> ±0,23	94,88 <sup>a</sup> ±4,04	2,51 <sup>a</sup> ±0,12	3,48 <sup>ab</sup> ±0,26
H	8,10 <sup>a</sup> ±0,00	408,62 <sup>a</sup> ±2,52	52,51 <sup>ab</sup> ±1,78	355,02 <sup>ab</sup> ±6,20	3,85 <sup>abc</sup> ±0,18	93,59 <sup>a</sup> ±1,61	2,51 <sup>a</sup> ±0,01	3,70 <sup>ab</sup> ±0,05
I	8,10 <sup>a</sup> ±0,10	403,78 <sup>a</sup> ±9,89	51,67 <sup>ab</sup> ±0,93	359,33 <sup>ab</sup> ±5,92	3,25 <sup>d</sup> ±0,11	94,97 <sup>a</sup> ±1,77	2,40 <sup>a</sup> ±0,19	3,44 <sup>b</sup> ±0,18
J	8,24 <sup>a</sup> ±0,24	405,26 <sup>a</sup> ±4,87	51,34 <sup>ab</sup> ±0,48	356,34 <sup>ab</sup> ±1,69	3,85 <sup>abc</sup> ±0,28	94,24 <sup>a</sup> ±0,65	2,46 <sup>a</sup> ±0,04	3,58 <sup>ab</sup> ±0,04
L	7,90 <sup>a</sup> ±0,20	402,70 <sup>a</sup> ±5,44	52,60 <sup>ab</sup> ±0,94	359,22 <sup>ab</sup> ±5,47	3,74 <sup>abcd</sup> ±0,06	95,48 <sup>a</sup> ±1,37	2,59 <sup>a</sup> ±0,05	3,68 <sup>ab</sup> ±0,11
M	7,66 <sup>a</sup> ±0,32	398,99 <sup>a</sup> ±8,73	51,91 <sup>ab</sup> ±0,66	355,13 <sup>ab</sup> ±1,38	4,22 <sup>a</sup> ±0,13	94,04 <sup>a</sup> ±0,47	2,60 <sup>a</sup> ±0,02	3,71 <sup>ab</sup> ±0,14
N	8,01 <sup>a</sup> ±0,40	404,45 <sup>a</sup> ±4,94	51,93 <sup>ab</sup> ±1,20	364,02 <sup>a</sup> ±7,89	4,08 <sup>ab</sup> ±0,24	95,84 <sup>a</sup> ±1,51	2,52 <sup>a</sup> ±0,13	3,56 <sup>ab</sup> ±0,25
Soxhlet	7,89 <sup>a</sup> ±0,15	397,01 <sup>a</sup> ±3,88	51,98 <sup>ab</sup> ±1,20	357,53 <sup>ab</sup> ±5,66	4,21 <sup>a</sup> ±0,10	93,81 <sup>a</sup> ±1,85	2,55 <sup>a</sup> ±0,09	3,91 <sup>ab</sup> ±0,18

As metodologias não influenciaram o perfil de ácidos graxos. No entanto, observa-se variação significativa ( $p < 0,05$ ) para a concentração do ácido cis-vacênico (18:1n-7), sendo que o teor deste composto em Soxhlet, foi equivalente para a maioria dos ensaios de EFS.

## Conclusões

A EFS mostrou-se apropriada para a extração do óleo, obtendo-se rendimentos superiores ao método convencional. A temperatura e a adição de etanol foram fatores significativos para o rendimento, e a melhor condição de extração foi de 45°C, 60 Bar e 6% de etanol. As diferentes metodologias não influenciaram o perfil de ácidos graxos, e o óleo de dendê africano apresentou elevado teor de ácido graxo palmítico e oleico.

## Agradecimentos

A CAPES e CNPq.

## Referências

Association of Official Analytical Chemists - AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association Analytical Chemists**. 15. Ed. Washington DC, 1998.

HARTMAN, L., LAGO, R. C. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**, v. 22, n. 6, p. 475-476, 1973.

JOSEPH, J. D., ACKMAN, R. G. Capillary column gas chromatographic method for analysis of encapsulated fish oils and fish oil ethyl esters. **Journal of AOAC international**, v. 75, p. 488-506, 1992.

SANTOS, F., AGUIAR, A. C., VIGANÓ, J., BOEING, J. S., VISENTAINER, J. V., MARTÍNEZ, J. Supercritical CO<sub>2</sub> extraction of cumbaru oil (*Dipteryx alata Vogel*) assisted by ultrasound: Global yield, kinetics and fatty acid composition. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 107, p. 75-83, 2016.

SOXHLET, F. Die gewichtsanalytische Bestimmung des Milchfettes. **Dingler's Polytechnisches Journal**, v. 232, p. 461-465, 1879.