

EXTRAÇÃO E QUALIDADE DO ÓLEO DA SEMENTE DE AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA*) EXTRAÍDO COM SOLVENTE ETANOL

RESUMO

Ultrapassando fronteiras internacionais, o açaí (*Euterpe oleracea*) é uma fruta nativa da Amazônia brasileira reconhecida por ser rica em compostos antioxidantes e anti-inflamatórios. O objetivo deste trabalho foi realizar a extração do óleo da semente de açaí utilizando o etanol como solvente, avaliando o efeito da extração nos índices rendimento, peróxido, acidez e na cor. O método de extração usado foi a extração a quente por soxhlet usando etanol como solvente. As análises de peróxido e acidez foram feitas conforme a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz e a análise de cor, pelo sistema CIELab. O rendimento do óleo da semente de açaí extraído com etanol ($8,62 \pm 0,79$) foi superior ao encontrado na literatura. Para o índice de acidez, o resultado encontrado de $2,02 \pm 0,10$ KOH/g estabelece que a amostra está em conformidade ao que preconiza a legislação brasileira. Para índice de peróxidos e cor, os resultados indicam que o uso de temperatura mais alta influenciou na qualidade destes parâmetros. Assim, é preciso a aplicação de um tratamento pós-extração para garantir a qualidade do produto.

INTRODUÇÃO

O açaí (*Euterpe oleracea*) é um fruto de uma palmeira nativa da Amazônia brasileira. O fruto é atualmente o produto de maior sucesso comercial no mundo, ultrapassando fronteiras e alcançando mercados internacionais por se tratar de uma fruta rica em substâncias bioativas com importantes características antioxidantes e anti-inflamatórias (1)(2).

Apesar da importância econômica relacionada à polpa do açaí, cerca de 85% do peso do fruto é gerado na forma de resíduos como semente e fibras durante o processamento industrial (2). Atualmente, apenas uma pequena parcela de resíduos de açaí são reutilizadas na forma de artesanato ou adubo, a maior parte é considerada um resíduo agroindustrial, provocando problemas ambientais e econômicos pela falta de destinação e aplicação adequada das sementes (3).

A semente do açaí é uma oleaginosa com alta capacidade antioxidante pela presença de compostos fenólicos, principalmente flavonoides (4). Há interesse crescente em agregar novos valores a esses resíduos, no entanto existem poucos estudos na literatura que tratem da extração de óleo em sementes de açaí (5).

De maneira geral, os ácidos graxos são importantes substâncias nutricionais para o organismo humano, pois atuam na regulação das funções tanto fisiológicas quanto biológicas. Portanto, o método para obter compostos de alto valor a partir de produtos naturais é de suma importância para a qualidade do produto final (6).

O Soxhlet é um método convencional de extração de lipídeos cujo princípio consiste em utilizar solventes orgânicos como o n-hexano, por exemplo, a altas temperaturas. A principal vantagem da técnica é que a amostra está em contato com o solvente repetidamente, permitindo uma extração adequada (7)(6).

Entretanto, apesar da estabilidade química do hexano, este solvente é extremamente prejudicial à saúde humana e ao meio ambiente, pois é obtido do petróleo, um recurso não renovável. Nesse contexto, a utilização de solventes classificados como verdes

como o etanol é uma alternativa promissora para substituição do hexano em extrações lipídicas, pois pode ser obtido a partir de fermentação de biomassa, uma fonte renovável (8)(1).

OBJETIVO

Dessa forma o objetivo deste trabalho foi realizar a extração do óleo da semente de açaí utilizando o etanol como solvente e avaliar seu rendimento e a sua qualidade quanto ao índice de peróxido, índice de acidez e cor.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As sementes de açaí utilizadas para extração do óleo foram doadas por uma indústria localizada na cidade de Palmas-TO. Ao serem recebidas as sementes despulpadas foram encaminhadas ao Laboratório de cinética e modelagem de processos, UFT, onde foram classificadas, eliminando sujeiras e a película (fibras) ao redor.

Para realizar a extração do óleo presente nas sementes de açaí, as mesmas foram trituradas manualmente para aumento da superfície de contato com o solvente. Após isso, as amostras em triplicata foram encaminhadas ao soxhlet (Marconi – MA 487/8/250), na proporção de semente:solvente (p/v) de 1:5, seguindo a extração por 6 horas consecutivas com o solvente etanol, em temperatura de 78,37 °C devido ao ponto de ebulição do solvente usado.

Terminado o processo de extração, os balões foram levados à estufa de circulação de ar (Marconi – MA 033), para remover o solvente residual. O óleo extraído foi mantido em frasco âmbar, envolto em papel alumínio (ausência de luz) e armazenado em freezer a temperatura de -18 °C até o momento das análises.

O rendimento de extração de óleo foi calculado, conforme equação 1.

$$\text{Óleo}(\%) = \frac{\text{peso do balão com óleo (g)} - \text{peso do balão vazio (g)}}{\text{peso da amostra (g)}} \times 100 \text{ (Equação 1)}$$

O índice de peróxido e a acidez foram determinados conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (9). A cor foi determinada de acordo com o sistema CIELab (10). Os parâmetros L*, a*, b*, fornecidos pelo colorímetro (Konica Minolta – CR-400) foram registrados, no qual L* define quão clara ou escura é a amostra (L* = 0 preto e L* = 100 branco), a* e b* definem a cromaticidade (+a* vermelho e -a* verde, +b* amarelo e -b* azul).

O rendimento apresentado pela extração do óleo com o solvente etanol foi de 8,62 ± 0,79%, no trabalho realizado por Castro et al. (7), foi determinado um rendimento inferior para a extração do óleo do fruto do açaí inteiro, mas usando como solvente o hexano, de 3,55%. Quando realizado um estudo fazendo um comparativo na eficiência de dos solventes hexano, tetrahydrofurano, etanol, diclorometano, metanol e sistema binário metanol-água, (11). observaram que o rendimento do óleo de semente de *Nigella sativa* foi superior usando o etanol como solvente. Isso pode estar ligado a interação solvente e soluto, a polaridade do solvente e o ponto de ebulição, fatores esses que podem favorecer a eficácia do rendimento (6)(12).

Para peróxidos o índice foi de 34,06 ± 1,38 meq/Kg. O índice de peróxidos é um parâmetro que indica a qualidade do óleo já que, representa a medição de ranço em gorduras e óleos. No estágio inicial de oxidação lipídica são formados os

hidroperóxidos o que faz com que a estabilidade do produto possa diminuir (13). Dessa forma o índice de peróxido elevado indica um início de formação de hidroperóxidos que pode ser indicado pelo uso de temperatura elevada na extração do óleo (12).

Analisando o índice de acidez, o valor encontrado foi de $2,02 \pm 0,10$ KOH/g. O teor de acidez é outro parâmetro de qualidade muito avaliado em óleos comestíveis, pois refere-se a rancificação da amostra estudada, identificando a quantidade de ácidos graxos livres presentes na amostra (14). Para a legislação brasileira da ANVISA, IN N° 87 (15). os níveis máximos aceitáveis para o índice de acidez são de 0,6 KOH/g e 4,0 KOH/g, para óleos refinados e para óleos prensados a frio e não refinados, respectivamente. Dessa forma, mesmo o óleo da semente de açaí sendo extraído a quente, a temperatura não foi fator influente nesse quesito, estando o óleo dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

Para os parâmetros de cor, quanto ao parâmetro L* o resultado encontrado foi de $30,66 \pm 0,83$ o que mostra a pouca luminosidade da amostra de óleo da semente de açaí, caracterizada por uma turbidez e tendência a tons mais escuros. Quanto ao parâmetro a* o valor obtido de $31,95 \pm 0,82$ positivo indica uma maior tendência das amostras a tonalidade vermelha, para b* o valor encontrado foi de $22,79 \pm 0,90$ positivo demonstrando a maior tendência da amostra a coloração amarela. A intensidade de cor do óleo de semente de açaí pode ser explicada pela temperatura empregada no processo de extração do óleo, pois a temperatura influencia na oxidação térmica, polimerização térmica e decomposição térmica que são fatores que causam o aprofundamento da cor (16).

A tabela 1 a seguir contém os resultados encontrados para a caracterização do óleo de semente de açaí extraído pelo método de soxhlet.

Tabela 1.: Análise rendimento, peróxido, acidez e cor do óleo de açaí extraído com solvente etanol.

Análises	Resultados
Rendimento (%)	$8,62 \pm 0,79$
Peróxido (meq/Kg)	$34,06 \pm 1,38$
Acidez (KOH/g)	$2,02 \pm 0,10$
L*	$30,66 \pm 0,83$
a*	$31,95 \pm 0,82$
b*	$22,79 \pm 0,90$

CONCLUSÃO

O óleo da semente de açaí extraído usando o solvente etanol demonstrou um bom rendimento. Quanto às análises de qualidade, o teor de acidez quantificado está dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, já o teor de peróxidos encontra-se alto devido a temperatura usada na extração óleo que favoreceu para a formação de hidroperóxidos. A coloração do óleo foi intensa o que também está relacionado a temperatura de extração, fazendo necessário assim um pós-tratamento para maior qualidade da amostra.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. SANTOS, K. A., DA SILVA, E. A., & DA SILVA, C. (2021). Ultrasound-assisted extraction of favela (*Cnidioscolus quercifolius*) seed oil using ethanol as a solvent. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(6), e15497.
2. SILVA, F. G. C., DO NASCIMENTO, T. G., LIRA, G. M., JUNIOR, I. D. B., BORGES, A. L. T. F., & BALLIANO, T. L. (2022). ÓLEO DE EUTERPE OLERACEA (AÇAÍ): PRODUÇÃO CIENTÍFICA E PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA. *Humanidades & Inovação*, 9(13), 178-190.
3. MELO, P. S., SELANI, M. M., GONÇALVES, R. H., DE OLIVEIRA PAULINO, J., MASSARIOLI, A. P., & DE ALENCAR, S. M. (2021). Açaí seeds: An unexplored agro-industrial residue as a potential source of lipids, fibers, and antioxidant phenolic compounds. *Industrial crops and products*, 161, 113204.
4. MARTINS, L. S., SILVA, N. G., CLARO, A. M., AMARAL, N. C., BARUD, H. S., & MULINARI, D. R. (2021). Insight on açaí seed biomass economy and waste cooking oil: Eco-sorbent castor oil-based. *Journal of Environmental Management*, 293, 112803.
5. OKADA, Y., MOTOYA, T., TANIMOTO, S., & NOMURA, M. (2011). A study on fatty acids in seeds of *Euterpe oleracea* Mart seeds. *Journal of Oleo Science*, 60(9), 463-467.
6. KITTIPHOM, S.; SUTASINEE, S. Mango seed kernel oil and its physicochemical properties. *International Food Research Journal*, v. 20, n. 3, p. 1145, 2013.
7. DE CASTRO, R. C., COSTA, L. F. S., & MARTINS, G. B. C. (2021). Extração e análise de propriedades físico-químicas do óleo de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). *Research, Society and Development*, 10(8), e24610817358-e24610817358.
8. SANTOS, K. A., DE AGUIAR, C. M., DA SILVA, E. A., & DA SILVA, C. (2021). Evaluation of favela seed oil extraction with alternative solvents and pressurized-liquid ethanol. *The Journal of Supercritical Fluids*, 169, 105125.
9. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 1ª Edição Digital. **Métodos físico-químicos para análise de Alimentos**, 2008.
10. CIE. Colorimetry, 2nd Edition; Publication CIE No 15.2. Central Bureau of the Commission Internationale de L'Eclairage: Vienna, Austria, 1986.
11. ALRASHIDI, M.; DERAWI, D.; SALIMON, J.; FIRDAUS YUSOFF, M. An investigation of physicochemical properties of *Nigella sativa* L. Seed oil from Al-Qassim by different extraction methods. *Journal of King Saud University - Science*, v. 32, n. 8, p. 3337–3342, 2020.
12. SBIHI, H. M.; NEHDI, I. A.; MOKBLI, S.; ROMDHANI-YOUNES, M.; AL-RESAYES, S. I. Hexane and ethanol extracted seed oils and leaf essential compositions from two castor plant (*Ricinus communis* L.) varieties. *Industrial Crops and Products*, v. 122, n. December 2017, p. 174–181, 2018.
13. ISHAK, I.; HUSSAIN, N.; COOREY, R.; GHANI, M. A. Optimization and characterization of chia seed (*Salvia hispanica* L.) oil extraction using supercritical carbon dioxide. *Journal of CO2 Utilization*, v. 45, p. 101430, mar. 2021.
14. LI, J.; ZU, Y.-G.; LUO, M.; GU, C.-B.; ZHAO, C.-J.; EFFERTH, T.; FU, Y.-J. Aqueous enzymatic

process assisted by microwave extraction of oil from yellow horn (*Xanthoceras sorbifolia* Bunge.) seed kernels and its quality evaluation. **Food Chemistry**, v. 138, n. 4, p. 2152–2158, jun. 2013.

15. ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Instrução Normativa**, IN nº 87, de 15 de março de 2021.

16. HU, B. *et al.* Oil extraction from tiger nut (*Cyperus esculentus* L.) using the combination of microwave-ultrasonic assisted aqueous enzymatic method - design, optimization and quality evaluation. **Journal of Chromatography A**, v. 1627, p. 461380, set. 2020.