

## Simulação da extração em contracorrente de óleo da polpa de macaúba (*Acrocomia aculeata*)

Luísa Neves Duarte Martins, Evandro Menezes Tavares Galvão, Jairo Santos de Jesus Neves

Dimensões Ambientais: ODS12

Categoria: Pesquisa

### Introdução

A macaúba (*Acrocomia aculeata*) é uma palmeira nativa pertencente à família *Arecaceae* amplamente encontrada no cerrado brasileiro. Seus frutos são caracterizados por uma casca rígida e castanha, polpa amarela e fibrosa e amêndoa branca no interior, os quais são conhecidos pelo elevado teor lipídico contido na polpa e amêndoa, possuindo alto potencial para aplicações alimentícias e energéticas. Nos métodos de extração de óleo por utilizando solvente, o extrator comumente utilizado é o hexano, no entanto, este apresenta alta toxicidade causando danos ambientais e riscos à saúde, o que aumenta a procura por solventes alternativos.

### Objetivos

Este trabalho teve como objetivo estimar o número de estágios teóricos necessários para a extração do óleo da polpa de macaúba utilizando solventes verdes (etanol, etanol 95%, etanol 90% e isopropanol), em comparação ao hexano.

### Metodologia

- Frutos - Rio Paranaíba/MG.
- A polpa foi desidratada em secador de bandejas por convecção forçada (60°C/48h) e triturada em moinho de bolas.
- Extração lipídica: incubadora sob agitação de 120 rpm, utilizando as razões de solvente:sólido (RSS) de 5:1 m/m e 10:1 m/m, a 35 °C, 45 °C e 55 °C, durante um período de seis horas. Todo processo foi realizado em batelada.
- Cálculo do rendimento do óleo - (Equação 1).
- Cálculo do coeficiente de partição (Ke) - (Equação 2).
- Cálculo do número de estágios teóricos - (Equação 3).
- Análise estatística: DIC e Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

$$Y_{\text{óleo}}(\%) = 100 \left( \frac{W_{1,EP} \cdot M_{EP}}{W_{1,semente} \cdot M_{semente}} \right) \quad (1)$$

$$K_e = \frac{w_{\text{óleo},EP} \cdot M_{EP}}{w_{\text{óleo},RP} \cdot M_{RP}} = \frac{m_{\text{óleo},EP}}{m_{\text{óleo},RP}} \quad (2)$$

$$n = \ln \frac{K_e(1-fr)+1}{(1-fr)} \div [\ln(1 + K_e)] \quad (3)$$

### Apoio Financeiro

### Resultados

Tabela 1 - Número de estágios ideais para atingir 95% e 98% de extração de óleo da polpa de macaúba, considerando diferentes solventes, T e SSR

| Solvente    | SSR | T  | Ke    | Yoilestagio | n95% | n98% |
|-------------|-----|----|-------|-------------|------|------|
| Etanol      | 5   | 35 | 2.11  | 67.85       | 2.64 | 3.45 |
| Etanol      | 5   | 45 | 3.25  | 76.47       | 2.07 | 2.7  |
| Etanol      | 5   | 55 | 4.79  | 82.73       | 1.71 | 2.23 |
| Etanol      | 10  | 35 | 3.12  | 75.73       | 2.12 | 2.76 |
| Etanol      | 10  | 45 | 6.67  | 86.96       | 1.47 | 1.92 |
| Etanol      | 10  | 55 | 8.01  | 88.9        | 1.36 | 1.78 |
| Etanol 90%  | 5   | 35 | 0.53  | 34.64       | 7.04 | 9.2  |
| Etanol 90%  | 5   | 45 | 0.63  | 38.65       | 6.13 | 8.01 |
| Etanol 90%  | 5   | 55 | 1.02  | 50.5        | 4.26 | 5.56 |
| Etanol 90%  | 10  | 35 | 0.82  | 45.05       | 5.0  | 6.53 |
| Etanol 90%  | 10  | 45 | 1.14  | 53.27       | 3.94 | 5.14 |
| Etanol 90%  | 10  | 55 | 1.77  | 63.9        | 2.94 | 3.84 |
| Etanol 95%  | 5   | 35 | 0.62  | 38.27       | 6.21 | 8.11 |
| Etanol 95%  | 5   | 45 | 0.76  | 43.18       | 5.3  | 6.92 |
| Etanol 95%  | 5   | 55 | 1.41  | 58.51       | 3.41 | 4.45 |
| Etanol 95%  | 10  | 35 | 1.44  | 59.02       | 3.36 | 4.39 |
| Etanol 95%  | 10  | 45 | 2.32  | 69.88       | 2.5  | 3.26 |
| Etanol 95%  | 10  | 55 | 3.27  | 76.58       | 2.06 | 2.69 |
| Hexano      | 5   | 35 | 5.46  | 84.52       | 1.61 | 2.1  |
| Hexano      | 5   | 45 | 9.1   | 90.1        | 1.3  | 1.69 |
| Hexano      | 5   | 55 | 15.22 | 93.83       | 1.08 | 1.4  |
| Hexano      | 10  | 35 | 20.96 | 95.45       | 0.97 | 1.27 |
| Hexano      | 10  | 45 | 32.03 | 96.97       | 0.86 | 1.12 |
| Hexano      | 10  | 55 | 63.88 | 98.46       | 0.72 | 0.94 |
| Isopropanol | 5   | 35 | 2.59  | 72.14       | 2.34 | 3.06 |
| Isopropanol | 5   | 45 | 4.02  | 80.08       | 1.86 | 2.42 |
| Isopropanol | 5   | 55 | 6.06  | 85.84       | 1.53 | 2.0  |
| Isopropanol | 10  | 35 | 5.13  | 83.69       | 1.65 | 2.16 |
| Isopropanol | 10  | 45 | 7.77  | 88.6        | 1.38 | 1.8  |
| Isopropanol | 10  | 55 | 12.88 | 92.8        | 1.14 | 1.49 |

Fonte: próprio autor

### Conclusões

Embora o hexano tenha apresentado maior eficiência, os solventes verdes, como etanol e isopropanol, mostraram-se alternativas sustentáveis viáveis, sobretudo quando associados a condições de maiores valores de temperatura e RSL.

### Bibliografia

BESSA, L.C et al. Simulation and process design of continuous countercurrent ethanolic extraction of rice bran oil. **Journal Food Engineering**, v. 202, p.99-113, 2017.