



# Extração do óleo de semente de tamarindo por ultrassom utilizando álcool isopropílico como solvente

## *EXTRACTION OF TAMARIND SEED OIL BY ULTRASOUND USING ISOPROPYL ALCOHOL AS SOLVENT*

Eyme G. de Mattos\*, Maraísa L. de Menezes†, Yasna A. Pereira‡

### RESUMO

O tamarindo é uma planta típica de climas tropicais e subtropicais, encontrando no Brasil ótimas condições para se desenvolver. Possui como fruto uma vagem e dentro dela encontram-se as sementes que possuem propriedades anti-inflamatórias. Entretanto, não existem muitos estudos acerca desta planta e nem do óleo presente em sua semente. Assim, o presente estudo visa avaliar a extração do óleo de sua semente utilizando o ultrassom e como solvente o álcool isopropílico que é considerado um solvente de “Química Verde”, visando obter as melhores condições para a extração. Para tanto, foram analisadas as temperaturas de secagem das sementes de 40, 48, 60, 72 e 80°C, utilizando 40, 48, 67, 110, e 200 mL de solvente e os tempos de extração foram 15, 36, 67, 99, e 120 min. Para a obtenção da melhor condição de extração foi realizada uma análise de variância e a determinação das superfícies de resposta e curvas de contorno. Desse modo, por meio dos resultados obtidos, o teor de óleo foi de, aproximadamente, 12%.

**Palavras-chave:** extração de óleo, tamarindo, ultrassom, álcool isopropílico.

### ABSTRACT

Tamarind is a typical plant from tropical and subtropical climates, finding in Brazil excellent conditions for its development. Its fruit is a pod and inside it are the seeds that have bioactive properties. However, there are not many studies about this plant or the oil present in its seed. Thus, this study aims to evaluate the extraction of oil from its seed using ultrasound and isopropyl alcohol as a solvent, which is considered a “Green Chemistry” solvent, in order to obtain the best conditions for extraction. For this purpose, the drying temperatures of seeds of 40, 48, 60, 72 and 80°C were analyzed, using 40, 48, 67, 110, and 200 mL of solvent and the extraction times were 15, 36, 67, 99, and 120 min. To obtain the best extraction condition, an analysis of variance and determination of response surfaces and contour curves were performed. Thus, through the results obtained, the oil content was approximately 12%.

**Keywords:** oil extraction, tamarind, ultrasound, isopropyl alcohol.

## 1 INTRODUÇÃO

O tamarindo (*Tamarindus indica* L.) é um fruto originário da África, cuja dispersão se deu, principalmente, em regiões tropicais e semiáridas. Deste modo, facilmente se adaptou ao território brasileiro, destacando-se entre as árvores frutíferas exóticas cultivadas no Brasil (PEREIRA et al., 2010).

No Brasil, o tamarindo é cultivado por quase toda extensão territorial devido à sua beleza e produção de sombra (FERREIRA, 2008). Além do uso da polpa, sua semente também possui diversas aplicações na medicina popular devido a sua ação anti-inflamatória. Apesar de seus benefícios, o tamarindo é pouco explorado no Brasil, assim, faz-se necessário estudos acerca dele, pois cada vez mais as indústrias estão

\* Engenharia Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil; [eymemattos@outlook.com](mailto:eymemattos@outlook.com)

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Apucarana; [maraisal@utfpr.edu.br](mailto:maraisal@utfpr.edu.br)

‡ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil; [yasnaaraujo@gmail.com](mailto:yasnaaraujo@gmail.com)



buscando compostos naturais. Um desses estudos é à cerca do óleo vegetal obtido pela extração das sementes do tamarindo.

Como método de extração deste óleo tem-se a utilização do ultrassom via solvente, na qual a variação de pressão no líquido gera a ruptura da parte sólida e instabilidade na superfície, tudo isso ocorre devido às ondas ultrassônicas. Além disso, a extração com o ultrassom reduz o tempo e requer uma menor quantidade de solvente do que outros métodos convencionais (MATA et al., 2009).

Deste modo, objetivo deste presente estudo foi avaliar o processo de extração por ultrassom do óleo da semente de tamarindo utilizando álcool isopropílico como solvente, a fim de verificar o teor obtido de óleo e obter as melhores condições de extração.

## 2 MÉTODOS

### 2.1 Materiais

As sementes de tamarindo foram adquiridas em um sítio no interior do estado de São Paulo, na cidade de Santa Fé do Sul. As sementes foram lavadas, embaladas em sacos plásticos e armazenadas sob refrigeração a  $-5^{\circ}\text{C}$ , conforme Menezes, 2014.

A Figura 1, apresenta a semente de tamarindo *in natura*.

**Figura 1 - Sementes de tamarindo *in natura*.**



**Fonte: Autoria própria (2021)**

### 2.2 Métodos

Antes de cada extração, as sementes foram descongeladas à temperatura ambiente, posteriormente, foram secas em estufa Solab-102 nas seguintes temperaturas: 40, 48, 60, 72 e  $80^{\circ}\text{C}$  e, em seguida, trituradas em um liquidificador doméstico por cerca de 10 segundos, homogeneizadas e trituradas novamente por, aproximadamente, mais 10 segundos.

A Figura 2, apresenta a semente de tamarindo seca a  $60^{\circ}\text{C}$ , triturada e homogeneizada.

**Figura 2 - Sementes de Tamarindo trituradas**



Fonte: Autoria própria (2021)

Após serem trituradas, as sementes foram colocadas em placas petri com auxílio de uma espátula e pesadas em triplicatas de 10g cada. Em seguida, colocadas separadamente em papeis filtro enumerados de 1 a 3, fechados, envoltos por fita crepe e colocados um em cada erlenmeyer também enumerado de 1 a 3.

Posteriormente, foi medido a quantidade de solvente em uma proveta e adicionado aos erlenmeyers com o auxílio de um funil. O solvente utilizado para as extrações por ultrassom foi o álcool isopropílico (PE: 82,5°C).

A seguir, na Figura 3 pode ser observada a imagem da extração do óleo de semente de tamarindo, utilizando 67 mL álcool isopropílico como solvente.

Figura 3 - Extração de óleo de semente de tamarindo por ultrassom



Fonte: Autoria própria (2021)

Para este trabalho foi utilizado um planejamento fatorial DCCR, no qual a Tabela 1 apresenta os fatores analisados: temperatura de secagem das sementes, quantidades de solvente e tempo de extração, observando o efeito desses fatores no teor de óleo, a resposta.

**Tabela 1 - Temperatura, quantidade de solvente e tempo de extração**

<u>Ensaios</u>	<u>Temperatura (°C)</u>	<u>Solvente (mL)</u>	<u>Tempo(min)</u>
1	48	110,5	36,25
2	48	47,7	36,25
3	72	110,5	36,25
4	72	47,7	36,25
5	48	110,5	98,75
6	48	47,7	98,75



7	72	110,5	98,75
8	72	47,7	98,75
9	60	200	67,5
10	60	40	67,5
11	40	66,7	67,5
12	80	66,7	67,5
13	60	66,7	15
14	60	66,7	120
15	60	66,7	67,5
16	60	66,7	67,5
17	60	66,7	67,5

Fonte: Autoria própria (2021).

Após os erlenmeyers estarem com solvente, foram colocados no ultrassom onde ficaram o tempo necessário para cada extração de acordo com a Tabela 1.

Em cada uma das extrações foram pesados 3 balões de ensaio enumerados de 1 a 3, na qual foram utilizados para colocar o conteúdo dos erlenmeyers após o tempo no ultrassom. Depois, os balões foram colocados no evaporador rotativo até que todo o solvente fosse evaporado para a recuperação, restando apenas o óleo do tamarindo nele. Assim, foram pesados para obter a quantidade de óleo extraído.

A Equação 1 mostra como foi calculado o teor do óleo obtido:

$$\% \text{ Teor de óleo} = \frac{m_{\text{óleo}}}{m_{\text{semente}}} * 100\% \quad (1)$$

Na qual  $m_{\text{óleo}}$  representa a massa de óleo obtido e  $m_{\text{semente}}$  a massa de semente utilizada em cada uma das extrações, ambas em gramas.

A análise deste processo foi realizada por meio do *software* Statistica 7.1® utilizando um nível de 5% de probabilidade para verificar se houve diferença significativa entre os tratamentos. Também foi utilizada a metodologia de superfície de resposta, na qual visa ilustrar graficamente as relações entre as variáveis.

### 3 RESULTADOS

Pela Tabela 2 foi possível observar que para o p-valor menor que 5% a temperatura de secagem das sementes e o tempo de extração foram significativos.

Tabela 2 – Análise de variância

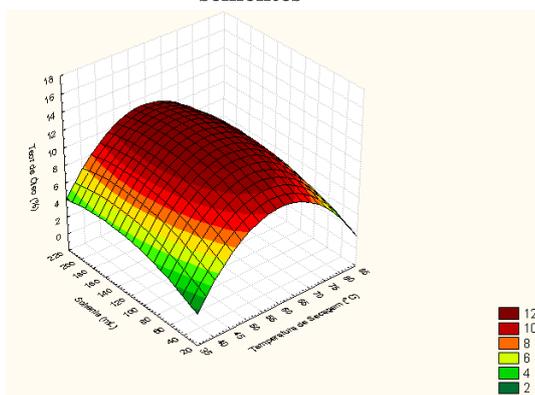
Fonte de variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Soma dos quadrados médios	F	p-valor
Temperatura de secagem	120,3947	1	120,3947	26,32609	0,000007
Temperatura <sup>2</sup>	118,7962	1	118,7962	25,97654	0,000008
Solvente	1,7830	1	1,7830	0,38989	0,535818
Solvente <sup>2</sup>	11,0358	1	11,0358	2,41315	0,128006



Tempo	27,1790	1	27,1790	5,94309	0,019198
Tempo <sup>2</sup>	10,4122	1	10,4122	2,27679	0,138992
Temperatura*Solvente	0,0320	1	0,0320	0,00701	0,933693
Temperatura*Tempo	10,7724	1	10,7724	2,35554	0,132520
Solvente*Tempo	2,1788	1	2,1788	0,47643	0,493934
Erro Total	187,5016	41	4,5732		
Correção Total	490,086	50			

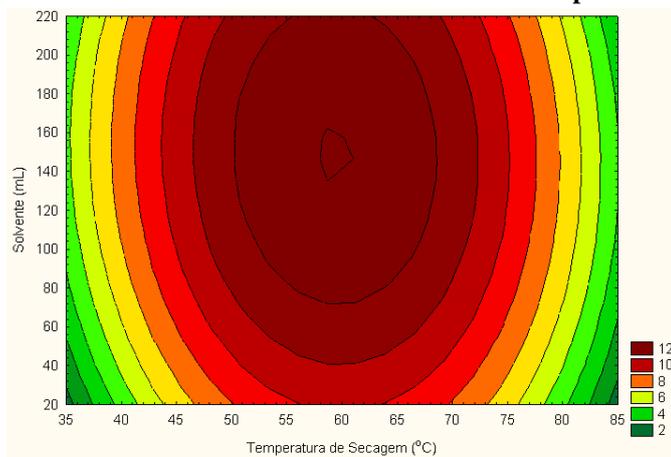
Fonte: A autoria própria (2021).

Figura 4 - Superfície de resposta utilizando como variáveis o solvente e a temperatura de secagem das sementes



Fonte: A autoria própria (2021)

Figura 5 - Curvas de contorno utilizando como variáveis o solvente e a temperatura de secagem das sementes



Fonte: A autoria própria (2021)



Pode-se observar por meio das Figuras 4 a 5 que o maior teor de óleo obtido foi de, aproximadamente, 12%, em temperaturas de secagem entre 50 e 70°C, com uma quantidade de solvente entre 90 e 200mL e com os maiores tempos de extração.

#### 4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos foi possível determinar a melhor condição de extração de óleo de semente de tamarindo utilizando a metodologia de superfície de resposta. Os teores de óleo obtidos para o álcool isopropílico foram de, aproximadamente, 12%, evidenciando valores significativos com concordância entre valores encontrados na literatura para solventes de cadeia curta que estão entre 10 e 20%, dependendo do solvente.

Esta opção apresenta vantagem, pois é verificado o uso de solventes que preconizam o conceito da “Química verde”, uma vez que esses solventes apresentam menores riscos à saúde ocupacional e segurança do pesquisador, ademais ocorre a facilidade no tratamento dos rejeitos com baixo custo. Quando comparado com a metodologia convencional (Soxhlet), o volume de óleo extraído na metodologia proposta para a extração por ultrassom do óleo de semente de tamarindo apresentou valores satisfatórios.

#### REFERÊNCIAS

- FERREIRA, C. P. **Plantas medicinais empregadas no tratamento do Diabetes mellitus: padronização e controle de qualidade.** 99f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2008.
- MENEZES, M.L. **Estudo dos processos de secagem e de extração para produção do óleo bruto de semente de uva.** Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, p.288. 2014.
- PEREIRA, C. P.; MELO, B. de; FREITAS, R. S. de; TOMAZ, M. A.; FREITAS, C. de J. P. **Mudas de tamarindeiro produzidas em diferentes níveis de matéria orgânica adicionada ao substrato.** Revista Verde, v.5, n.3, p.152-159, 2010.