

EXTRAÇÃO DE ÓLEO A ALTA PRESSÃO DO CAROÇO DE MANGA UTILIZANDO PROPANO E ETANOL EM MODO SEQUENCIAL

Catarina Silva Ferreira¹; Leticia de Alencar Pereira Rodrigues²; Jeancarlo Pereira dos Anjos³

¹ Graduando em Engenharia Química, Iniciação científica –FAPESB; cathferreira09@gmail.com

² Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; leticiap@fieb.org.br

³ Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA;; jeancarlo.anjos@fieb.org.br

RESUMO

A manga, conhecida no ramo científico como *Mangifera indica L.*, é uma fruta tropical atrativa por apresentar aroma, aparência e sabor agradáveis, além disso, tem grandes volumes de exportação no mundo e o Brasil é um dos primeiros colocados. Na indústria, ela tem diversas finalidades como produção de polpa e suco, porém seus resíduos variam entre 40% a 60% da fruta. A manga, por apresentar valores nutricionais bem avaliados, seus resíduos têm potenciais de aproveitamento. O intuito do presente trabalho é avaliar a metodologia de extração do óleo de manga pelos resíduos industriais para o aproveitamento dos mesmos. Os óleos foram extraídos utilizando a técnica de extração por fluido supercrítico como solventes o propano e o etanol. Esse método de extração tem sido um dos mais estudados e utilizados, visto que apresenta vantagens no seu processo.

PALAVRAS-CHAVE: Manga; Resíduos; Extração; Óleo.

1. INTRODUÇÃO

A manga é uma fruta tropical e uma das mais consumidas no mundo, ela é conhecida cientificamente como *Mangifera indica L.* ¹ e tem como características sabor adocicado, aroma e aparências agradáveis. Em 2019, foram exportadas 2.120 toneladas no mundo e o Brasil foi um dos maiores exportadores da fruta. ²A fruta é uma fonte de proteína, carboidratos, fibras e minerais, seus resíduos apresentam potenciais de reaproveitamento, e estes resíduos industriais equivalem entre 40% a 60% da fruta e, por isso, observa-se potenciais de aproveitamento. ³

Para obtenção dos compostos ativos de espécies vegetais matrizes naturais existem várias metodologias para extração do óleo, como sistema Soxhlet, maceração, sendo estes de baixas pressões e mais convencionais. Porém, essas técnicas podem ocasionar perda de qualidade do extrato, porque utilizam temperaturas mais elevadas, ocasionando alterações químicas. ⁴

A técnica de extração por fluidos supercríticos é uma metodologia alternativa e que têm sido mais estudada e utilizada para obtenção de extratos por apresentar vantagens como facilidade na eliminação dos solventes e resíduos no final da extração, a maioria dos gases são seguros e a separação dos materiais ocorre em temperaturas baixas. ⁵Além disso, essa tecnologia apresenta importância para indústria, pois não libera resíduos tóxicos ao meio ambiente, não provoca degradação térmica dos extratos, previne reações de oxidação e apresenta ajuste e controle durante o processo. A extração por fluido supercrítico também apresenta alternativas, podendo utilizar o solvente puro, o dióxido de carbono, ou a adição de um cossolvente, como o etanol, melhorando o rendimento e a seletividade do extrato. ⁴

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados da extração do óleo do caroço de manga por fluido supercrítico utilizando como solventes, o propano e o etanol em modo sequencial.

2. METODOLOGIA

2.1 Preparo das amostras

Foram coletados 10 kg do caroço de manga. As sementes da cada matéria prima foram inseridas em centrífuga 2.000 rpm/min e, em seguida, colocadas numa estufa de ar quente a 40°C a uma umidade inferior a 5%, após isso, foram colocados em um triturador onde os grãos alcançaram a 8 a 32 mesh.

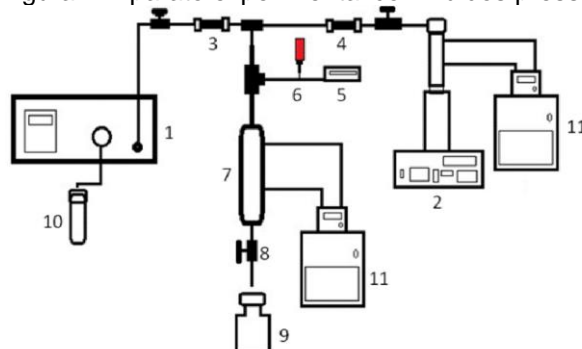
2.2 Extração Supercrítica

Para cada condição de extração, o extrator era carregado com 20 g de matéria prima. Após pressurização inicialmente com propano, o sistema era deixado em modo estático por 10 minutos e na sequência as extrações eram conduzidas em modo dinâmico com vazão de solvente de 1 ml.min⁻¹ durante 60 minutos.

Após a extração com propano, o sistema era despressurizado e, pressurizado novamente com etanol permanecendo em modo estático por 10 minutos e, na sequência as extrações eram conduzidas em modo dinâmico, na mesma vazão empregada nas extrações com propano, durante 120 minutos. Assim, uma condição de extração em modo sequencial totalizava 180 minutos para cada temperatura e tipo de matéria prima. Durante as extrações as amostras foram coletadas em tempos específicos e pesadas para a determinação das curvas cinéticas. Todas as extrações foram realizadas em duplicata. As temperaturas estudadas foram 20 e 50°C.

Abaixo, a figura 1 mostra um esquema da extração utilizado, onde (1) é a bomba de deslocamento positivo, (2) bomba tipo seringa, (3 e 4) válvulas de única via, (5) indicador de pressão, (6) transdutor de agulha, (7) extrator, (8) válvula de agulha, (9) frasco coletor de amostra, (10) reservatório de solvente líquido, (11) banhos termostáticos.

Figura 1: Aparato experimental com fluidos pressurizados

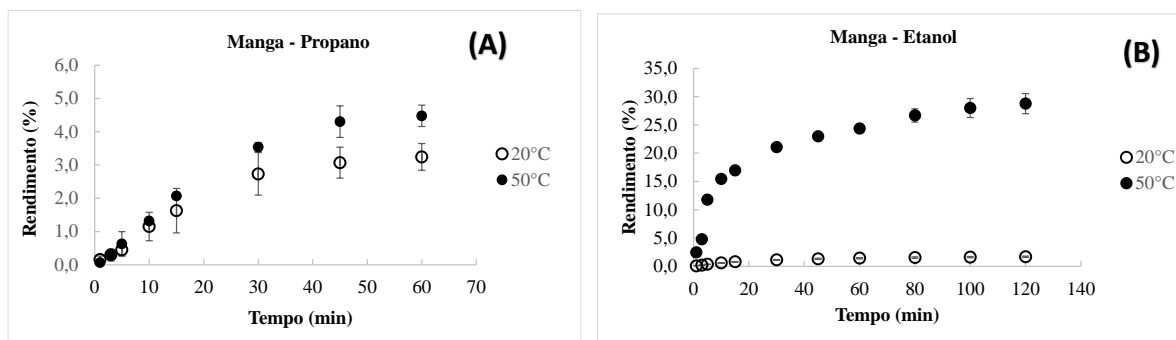


Fonte: Barbosa *et al.*, 2019.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 reporta os efeitos do tempo e temperatura de extração no rendimento global de obtenção de compostos do caroço de manga.

Figura 1. Curvas cinéticas de extração de caroço de manga com propano (A) e com etanol (B) em modo sequencial.



Fonte: Própria

Fonte: Própria

Ao longo dos 60 minutos de extração com propano pressurizado (Figura 1A) podemos observar inicialmente um crescente aumento no rendimento global de extração. Em estudos cinéticos de extração a partir de biomassa inicialmente ocorre um aumento no rendimento global de extração, devido principalmente a presença de uma maior quantidade de soluto na superfície externa do material vegetal que é facilmente extraído pelo solvente extrator, porém ao longo do processo de extração ocorre uma exaustão ou completa extração dos biocompostos a partir da superfície externa da matriz vegetal, ocorrendo uma maior resistência na separação das moléculas da fase sólida para fase líquida.

Dessa forma, é encontrada uma baixa capacidade de extração como observamos ao final dos 60 minutos da extração por propano (Figura 1A). No entanto, o uso de solvente com polaridade maior do que a do solvente utilizado na primeira etapa de extração ocorre um aumento na capacidade global de extração e uma mais exaustiva extração dos componentes da biomassa por uso de dois distintos solventes. Como pode ser observado na Figura 2B, o uso do etanol após a extração por propano apresentou um novo aumento

crecente no rendimento global de extração que foi novamente estabilizado ao final dos 120 minutos de extração devido à redução substâncias disponíveis com afinidade com o solvente extrator, ou seja, o etanol.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados obtidos, em paralelo com os objetivos do presente trabalho e o seu contexto, afirma-se que a técnica de extração por fluido supercrítico usando propano e etanol mostrou-se promissora para a recuperação dos compostos do caroço da fruta estudada, sendo esta rica em proteínas, carboidratos, fibras e minerais que são atualmente resíduos gerados em grandes volumes pela indústria de sucos e polpas, mas que apresentam potenciais de aproveitamento. Assim, esses extratos podem ser utilizados para quantificação dos compostos bioativos, como, por exemplo, os ácidos graxos para futuras aplicações e transformações na indústria de alimentos, cosméticos e fármacos.

Agradecimentos

Agradeço a todos os colaboradores do SENAI CIMATEC por proporcionarem todas as oportunidades.

5. REFERÊNCIAS

¹VIEIRA, Patricia Aparecida Fontes et al. **Caracterização química do resíduo do processamento agroindustrial da manga (*Mangifera indica* L.) var. Ubá** Chemical characterization of agroindustrial residue of mango (*Mangifera indica* L.) variety Ubá. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, v. 20, n. 4, p. 617-624, 2010.

²FAO. (2019). **Major tropical fruits - statistical compendium**, 2019 (pp. 1–38). Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/publications>. (Accessed 04 April 2021).

³AMORIM, QUESIA SANTOS. **Resíduos da indústria processadora de polpas de frutas: capacidade antioxidante e fatores antinutricionais**. 2016. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais)-Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia. 89p.

⁴SOUZA, M.E.A. **Potencial antioxidante de extratos da casca de manga (*Mangifera indica* L.) da variedade Tommy Atkins obtidos por métodos a baixa e a alta pressão e dimensionamento de uma coluna para extração supercrítica**. Florianópolis, 2015.

⁵CORRÊA, C.G.; LEITE, J.J.G; CASTRO, R.A.O; MORAIS, S.M. **Caracterização dos ácidos graxos das sementes de acerola, melancia e tangerina**. Salvador, 2006.

⁶BARBOSA, A.M.; SANTOS, K.S.; BORGES G.R.; MUNIZ, A.V.C.S.; MENDONÇA, F.M.R.; PINHEIRO, M.S.; FRANCESCHI, E.; DARIVA, C., PADILHA, F.F. **Separation of antibacterial biocompounds from *Hancornia speciosa* leaves by a sequential process of pressurized liquid extraction**. *Separation and Purification Technology*, v. 222, p. 390-395, 2019.

⁷RUI P.F.F.; DA SILVA, TERESA A.P.; ROCHA, SANTOS; ARMANDO C.D. **Supercritical fluid extraction of bioactive compounds**. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, v. 76, p. 40-51, 2016.