



COMPARAÇÃO DO RENDIMENTO DA EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DA CASCA DO LIMÃO-CRAVO EM DIFERENTES CIDADES

Gabriel F. BARCELOS¹; Emanuelle M. de OLIVEIRA²; Maiquel M. N. Santos³

RESUMO

Os frutos cítricos apresentam uma boa quantidade de óleos essenciais em suas cascas com diferentes propriedades, o que torna interessante o estudo de sua extração. Objetivou-se avaliar possíveis variações quantitativas da extração para diferentes cidades e compará-las com outros estudos semelhantes. O óleo essencial do limão-cravo foi extraído por meio do aparelho Soxhlet, utilizando o hexano como solvente e o resultado foi apresentado em porcentagem de redução da massa inicial da casca do limão. Os resultados variaram entre 7,44% até 18,56%, com uma média geral entre todas as amostras de 13,53% e mostraram semelhanças com outros cítricos abordados em trabalhos comparáveis.

Palavras-chave: análise comparativa; aproveitamento de resíduos; cascas; comparação de rendimento;

1. INTRODUÇÃO

O limoeiro é uma planta com características de desenvolvimento ereto e bem vigoroso, com suas folhas em formato ovalado e coloração verde clara. Os ramos apresentam espinhos e suas flores e brotações são de coloração próxima ao roxo purpúreo (FERREIRA et al., 2018).

Outra característica do limão-cravo é o óleo essencial presente na casca dos frutos, o qual tem potencial bioativo. Este potencial bioativo pode ser dividido em atividades antibacterianas, antifúngicas, anti-inflamatórias como também antioxidante. As capacidades antimicrobianas são consequências da natureza lipofílica do óleo, que interagem com as membranas microbianas levando ao vazamento dos compostos celulares e causando danos às células (OLIVEIRA FILHO et al., 2020).

Os óleos essenciais de espécies cítricas há muito tempo são usados em diversas aplicações, como cosméticos, produtos medicinais e inseticidas. Para fins alimentícios os óleos da casca (pericarpo) dos limões são muito usados como agentes aromatizantes. A composição química da casca de frutas cítricas é complexa e rica em limoneno e outros compostos monoterpênicos. Os componentes mais significativos incluem a α e β -pineno, γ -terpineno, terpinoleno, sabineno (AMORIM, 2016).

Os óleos essenciais são definidos como substâncias voláteis, lipofílicas, que geralmente são odoríferas e líquidas, produzidas do metabolismo secundário de vegetais. Os metabólicos produzidos têm como função proteger as plantas de potenciais pragas ou infecções, por outro lado podem atrair insetos para que retirem da planta o pólen e assim facilitando a polinização. Estes, com a presença intrínseca de compostos antioxidantes, podem retardar o processo de formação de ranço

¹Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes.. E-mail: gabriel.barcelos@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

²Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: emanuelle.oliveira@ifsuldeminas.edu.br

³Corientador, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: maiquel.santos@ifsuldeminas.edu.br

em alimentos que contenham em sua matriz material lipídico, por meio de diminuição da oxidação, que leva ao aumento da acidez e do índice de peróxido, grandes indicadores das reações de rancificação dos alimentos (MILLEZI et al, 2014).

A extração líquido-líquido, também conhecida como extração por solvente ou extração líquida, define na separação dos constituintes de uma solução líquida por meio do contato desta solução com outro líquido com miscibilidade restrita. Em qualquer processo a solução que sofre extração é denominada alimentação e o líquido com que a alimentação entra em contato é o solvente. A necessidade básica para a extração é o contato íntimo entre os líquidos imiscíveis ou parcialmente miscíveis, na demanda de ocorrência de transferência de massa dos constituintes de um líquido para outro (GONÇALVES, 2013).

Perante a isso, o objetivo do trabalho foi avaliar o rendimento da extração do óleo essencial do limão-cravo em diferentes cidades, por meio da extração por solvente, em duas temperaturas de secagem da casca do limão.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Realização do experimento: O experimento foi realizado no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Câmpus Inconfidentes nos laboratórios de Bromatologia, Solos e Óleos e Gorduras.

3.2 Obtenção da matéria-prima: Os limões da variedade cravo foram adquiridos em 5 cidades, sendo elas: Inconfidentes, Pouso Alegre, Socorro, Borda da Mata e Campestre, todas presentes na unidade federativa de Minas Gerais, apenas Socorro que pertence a São Paulo, e em um estágio de maturação avançada, uma vez que há uma maior quantidade de óleo presente. Os limões foram colhidos todos homoganeamente nos horários de 12 a 15 horas. Os limões após colhidos foram armazenados em refrigeração, a uma temperatura de $3 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

3.3 Descascamento e Secagem: Para a realização da secagem, os limões coletados foram separados em casca e polpa manualmente. A polpa foi descartada e a casca sanitizada. Após sanitização a casca foi picada em pedaços menores e triturada mecanicamente em liquidificador. Deste modo aumentou-se a superfície de contato, facilitando assim a secagem e extração. Foram feitas duas secagens, sendo uma a temperatura de 45°C e outra em 35°C durante 8 horas em estufa à vácuo. Todas as análises e processos foram realizados em triplicata.

3.4 Teste de extrações: Para os testes de extração, foram feitas em triplicata as duas temperaturas de secagem, 45°C e 35°C , tratamento 1 e 2 respectivamente, no Soxhlet, com a finalidade de avaliar possíveis diferenças quanto à capacidade de extração dos compostos visados por secagens diferentes.

3.5 Extração com hexano: Com as amostras secas na estufa, a extração foi realizada em um

aparelho tipo Soxhlet – MARCONI – modelo MA117/6/800 para extrair a fração lipídica, por utilização de hexano, durante 3 horas. Sendo usado 3 amostras para cada tipo de amostra e secagem. Após a extração, o solvente foi inserido em um vidro âmbar e colocado refrigeração a uma temperatura de $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.

3.6 Rendimento de extração: Com a perda do peso da amostra após o processo, inserida em um cartucho de papel filtro, foi possível calcular o rendimento da extração, pela fórmula:

$$\text{Rendimento} = \{[(\text{Mi} - \text{Mf})/\text{Mi}] \times 100\} \text{ Onde: Mf} = \text{massa final; Mi} = \text{massa inicial;}$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de rendimento das amostras foram avaliados através de um teste de médias, dentro da triplicata de cada amostra. A tabela mostra com iniciais as cidades onde foram coletadas as amostras, sendo elas S de Socorro - SP, C de Campestre - MG, B de Borda da Mata - MG, I de Inconfidentes - MG e PA de Pouso Alegre - MG. Os algarismos representam o tratamento térmico utilizado na secagem, sendo 1 à 45°C e 2 à 35°C . Os resultados obtidos estão representados na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 - Teste de Médias para os resultados de rendimento.

Amostras	Rendimento (%)
S1	11,87ab
S2	13,67abc
C1	13,17ab
C2	18,56bc
B1	10,35ab
B2	11,17ab
I1	15,27abc
I2	23,62c
PA1	7,44a
PA2	10,19ab

As médias em uma mesma coluna seguidas por letras iguais não diferem significativamente entre si ao nível de $p>0,05$ pelo Teste de Tukey.

Fonte: Autoral.

Algumas amostras apresentaram diferença significativa a 5% de pelo teste de tukey, enquanto outras não apresentaram entre si. A amostra I1 comportou-se de maneira estatisticamente igual às restantes, em exceção da C2 e I2, que tiveram valores de rendimento maior. As amostras I2, em relação ao C2 foram estatisticamente iguais. Os valores absolutos de variação foram de 7,44% até 23,62%. Em todos os casos, as amostras com tratamento prévio de 35°C conseguiram obter um

rendimento maior, isso indica que o tratamento a 45°C pode ter evaporado compostos de interesse na extração do óleo.

Tamanha variação pode ter ocorrido devido às questões externas e de difícil controle durante a extração, como por exemplo o comportamento do aparelho que pode ser suscetível a variações durante uso e manipulação, condições específicas dos reagentes, condições ambientais e características do fruto.

Lima e Nobrega (2021) extraíram o óleo essencial da casca do limão Tahiti, por meio de equipamento Soxhlet usando álcool etílico como solvente, onde obtiveram o valor de 18,02% de rendimento. Já para o limão cravo, Menezes Filho (2020) obteve um rendimento, por meio de hidrodestilação, em limões verdes de 2,63% e para os limões maduros, que foi o caso deste trabalho, 3,44%.

Golmakani e Moayyedi (2015) conseguiram um rendimento na extração do óleo essencial de 1,22% de *Citrus limon* (Lisbon variety). Ahmad *et al.* (2006) avaliou a extração do óleo essencial de 4 espécies cítricas, sendo elas *C. sinensis Malta*, *C. sinensis Mousami*, *C. paradisi* e *C. limon* conseguiram um rendimento de 1,21, 0,98, 0,73 e 1,12% respectivo a ordem das cultivares citadas.

Diante dos dados apresentados acima, provenientes de outros trabalhos, é possível observar resultados semelhantes e maiores rendimentos neste trabalho referente ao rendimento de extração do óleo essencial do limão-cravo, com uma média geral de 13,53%.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o óleo do limão cravo apresentou valores mais significativos para a extração nas cidades de Inconfidentes e Campestre, em números absolutos, como também houve destaque para o tratamento 2, com menor temperatura de secagem. Diferentes dos destaque citados, todas as amostras apresentaram bons valores de rendimento dentro de sua importância tecnológica para a sua extração em comparação com outros trabalhos, o que torna viável a extração para diferentes finalidades.

REFERÊNCIAS

MENEZES FILHO, Antônio Carlos Pereira de. AVALIAÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADES ANTIFÚNGICA E ANTIOXIDANTE DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DOS FRUTOS VERDES E MADUROS DE *Citrus limonia Osbeck*. (LIMÃO-CHINA). **Global Science and Technology**, Rio Verde - GO, ano 2020, v. 13, ed. 3, p. 1-11, 4 dez. 2020

GOLMAKANI, Mohammad-Taghi; MOAYYEDI, Mahsa. Comparison of heat and mass transfer of different microwave-assisted extraction methods of essential oil from *Citrus limon* (Lisbon variety) peel. **Food Science & Nutrition**, [s. l.], v. 3, ed. 6, p. 506-518, 5 mar. 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/fsn3.240>.