

Obtenção por extração supercrítica do extrato de *Mentha spicata* L.**Obtaining by supercritical extraction of *Mentha spicata* L. extract**

DOI:10.34117/bjdv5n8-057

Recebimento dos originais: 14/07/2019

Aceitação para publicação: 20/08/2019

Tháiris Karoline Silva Laurentino

Mestranda em Engenharia Química

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina

Endereço: Campus Reitor João David Ferreira Lima, CEP: 88040-970, Córrego Grande,
Florianópolis – SC, Brasil

E-mail: thairiskaroline@hotmail.com

Thuany Naiara Silva Laurentino

Doutoranda em Engenharia Química

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina

Endereço: Campus Reitor João David Ferreira Lima, CEP: 88040-970, Córrego Grande,
Florianópolis – SC, Brasil

E-mail: thuanynaiara@hotmail.com

Ariovaldo Bolzan

Professor

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina

Endereço: Campus Reitor João David Ferreira Lima, CEP: 88040-970, Córrego Grande,
Florianópolis – SC, Brasil

E-mail: ariovaldo.bolzan@ufsc.br

RESUMO

O objetivo do trabalho consistiu em obter os extratos das folhas de *Mentha spicata* L. que foram submetidas a um pré-tratamento (secagem, moagem e granulometria) e, em seguida, a um tratamento de extração com dióxido de carbono (CO₂) supercrítico sob diferentes condições. Foram empregadas duas pressões, 80 bar e 140 bar, e duas temperaturas, 40°C e 60°C. O rendimento do processo isotérmico e isobárico foram analisados, além do comportamento da curva de extração. Os resultados mostraram que o rendimento de extração aumentou com a pressão, em um processo isotérmico, e aumentou com a temperatura, em um processo isobárico. As curvas de extração apresentaram um comportamento típico de extração supercrítica.

Palavras-chave: *Mentha spicata* L.; Extração supercrítica; Processos isotérmicos e isobáricos; Curvas de extração.

ABSTRACT

The objective of this work was to obtain extracts of leaves of *Mentha spicata* L. that were submitted to a pre-treatment (drying, grinding and granulometry) and then to a treatment of

extraction with carbon dioxide (CO₂) under different conditions. Two pressures, 80 bar and 140 bar, and two temperatures, 40 ° C and 60 ° C, were employed. The yield of the isothermal and isobaric process were analyzed, besides the behavior of the extraction curve. The results showed that the extraction yield increased with the pressure in an isothermal process and increased with the temperature in an isobaric process. The extraction curves presented a typical behavior of supercritical extraction.

Keywords: *Mentha spicata L*; Supercritical extraction; Isothermal and isobaric processes; Extraction curves.

1. INTRODUÇÃO

Mentha spicata L, conhecida como hortelã, pertence as plantas da família Lamiaceae e é originária da Europa. Apresenta várias propriedades, na qual podemos destacar: antifúngica, antimicrobiana, antioxidante, entre outras. Em virtude disto, sua aplicação é bastante versátil, pois, além da planta em si, seu óleo essencial vem sendo utilizado em diversas indústrias, como no ramo alimentício, em produtos de higiene bucal e em fabricação de perfumes (Choudrury, Kumar, Garg, 2006).

Com o avanço tecnológico, existe uma grande variedade de processos, disponíveis na literatura, para obter extratos de origem vegetal. Um desses processos é a extração supercrítica, que apresenta inúmeras vantagens frente às técnicas convencionais, destacando-se por ser uma tecnologia limpa, não prejudicial ao meio ambiente, garantir um produto livre de solvente orgânico e apresentar grande seletividade. O fluido mais aplicado como solvente é o CO₂, onde não é inflamável, relativamente não tóxico, possui boas propriedades de transporte, baixo gasto de energia, barato e apresenta temperatura e pressão críticas relativamente baixas ($T_c = 31,1^\circ\text{C}$ e $P_c = 73,8 \text{ bar}$) (Taylor, 1996; Brunner, 1994).

Dentro deste contexto, o presente estudo teve como objetivo a obtenção do extrato de hortelã (*Mentha spicata L.*) através da técnica de extração supercrítica com dióxido de carbono (sob condições de temperatura e pressão pré-estabelecidas). Buscou-se avaliar as condições ótimas (P, T), o estudo comparativo quanto ao rendimento do processo e o comportamento das curvas de extração.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. PLANTA

A matéria prima empregada neste estudo foi obtida na região central da cidade de Florianópolis (SC), em um mercado local. O material foi direcionado ao Laboratório de Controle de Processos – LCP, no departamento de Engenharia Química e Engenharia de

Alimentos, da Universidade Federal de Santa Catarina – EQA/UFSC. As folhas do hortelã foram submetidas à técnica de secagem em estufa com circulação de ar nas condições de $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ por 48 h, triturado e determinada sua granulometria em um agitador de peneiras vibratório vertical, antes das extrações com CO_2 supercrítico. Foi empregado o sistema de peneiras da série de Tyler, com aberturas de 35 mesh ($500\mu\text{m}$), 45 mesh ($355\mu\text{m}$), 60 mesh ($250\mu\text{m}$), 70 mesh ($212\mu\text{m}$), 80 mesh ($180\mu\text{m}$), e fundo, submetidos a uma agitação de 30 minutos. O tamanho de partícula empregado foi de $242\mu\text{m}$. Os rendimentos das extrações foram calculados utilizando o quociente entre a massa obtida de extrato e a massa de material inicial, em forma de porcentagem.

2.2. EXTRAÇÃO COM CO_2 SUPERCRÍTICO

As extrações de alta pressão com dióxido de carbono foram realizadas em um equipamento HPLC-SC da Jasco Inc, com opção de extração e cromatografia supercrítica, presente no LCP/EQA/UFSC. Este equipamento é constituído por três bombas de alta pressão, forno de aquecimento, trocador de calor, transdutores de pressão, detector UV-Vis em linha, válvula back-pressure automatizada, sistema de aquecimento controlado e vaso extrator com volume interno de 0,010 L, com filtro de $10\mu\text{m}$ na saída do extrator, evitando uma contaminação na linha com particulados sólidos (Zibetti, 2012). Foram empregadas duas pressões, 80 bar e 140 bar, e duas temperaturas, 40°C e 60°C .

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação do rendimento global de extração com CO_2 supercrítico, empregando diferentes condições de pressão e temperatura, possibilitou uma identificação do grau de solubilidade do solvente com a hortelã. Para analisar o comportamento da pressão e temperatura, foi plotado o seguinte gráfico, Figura 1. A partir desta Figura, é possível observar o processo de extração isobárico, assim como, isotérmico.

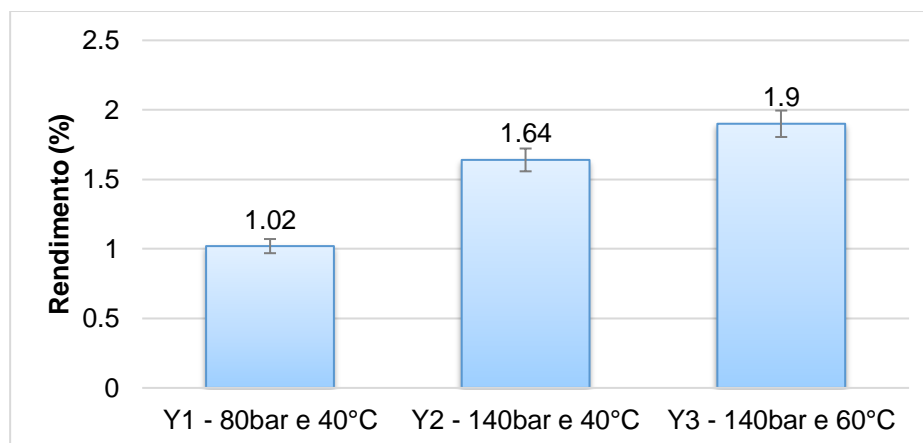


Figura 1 – Efeito da pressão e temperatura sobre o rendimento do processo.

Ao verificar o processo isotérmico, onde foi empregado duas pressões diferentes, 80 bar e 140 bar, em uma mesma temperatura, 40°C, constatou-se o aumento do rendimento com o aumento da pressão, o que já era esperado, de acordo com os dados apresentados na literatura. No extrato de hortelã, houve um aumento de 61% no rendimento, de 1,02% para 1,64%, Y1 (80 bar e 40°C) e Y2 (140 bar e 40°C), respectivamente. Este resultado comprovou a teoria de solubilização do solvente e sua relação com a densidade, ou seja, o aumento da pressão em uma temperatura constante, elevou a densidade do solvente e aumentou o seu poder de solubilização, conseqüentemente, o rendimento da extração (Louli *et al.*, 2004; Khajeh *et al.*, 2004).

Diante deste resultado, as condições do processo foram alteradas para identificar o rendimento de extração em uma temperatura maior e, deste modo, observar o efeito da temperatura em um processo isobárico de extração usando hortelã. Na Figura 1, verifica-se o aumento no rendimento de extração com o aumento da temperatura, onde duas temperaturas diferentes foram empregadas, 40°C e 60°C, em uma mesma pressão, 140 bar. No extrato de hortelã, houve um aumento de 16%, onde o rendimento aumentou de 1,64% para 1,90%, Y2 (140 bar e 40°C) e Y3 (140 bar e 60°C), respectivamente. Isto pode ser justificado pela interferência da pressão de vapor no extrato de hortelã, além do aumento da difusividade e menor viscosidade do solvente, quando comparado a condição de menor temperatura.

No presente trabalho, também foi estudado o comportamento do rendimento ao longo do tempo de extração das três condições de processo empregadas. Para cada ensaio, uma curva da média da triplicata foi plotada no gráfico representado na Figura 2.

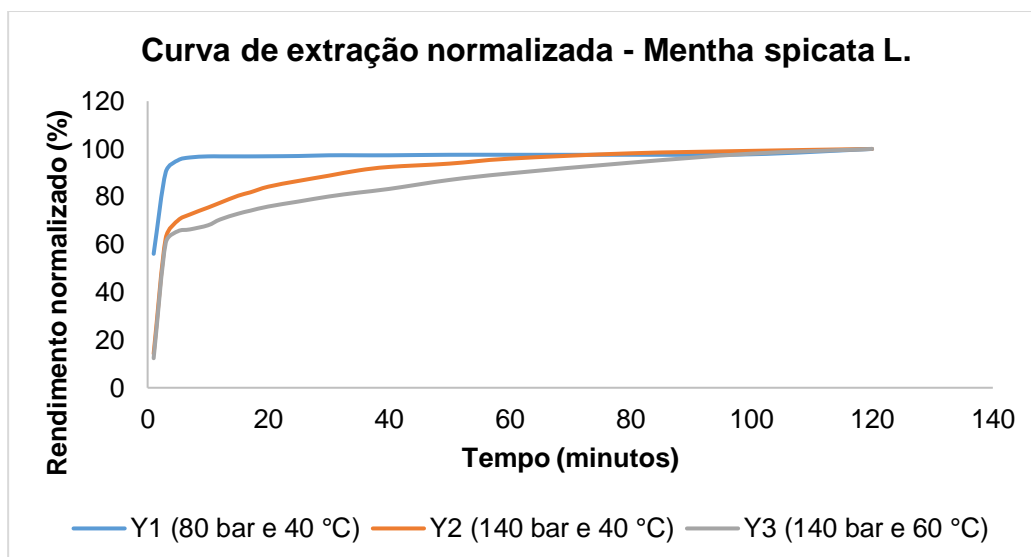


Figura 2 – Rendimento ao longo do tempo de extração das três condições de processo.

As curvas obtidas para *Mentha spicata L.* apresentaram um comportamento típico, onde foi possível observar as três etapas do processo de extração com fluido no estado supercrítico; taxa de extração constante (I), taxa de extração decrescente (II) e taxa difusional (III). A etapa I reflete a rápida solubilização do extrato pelo CO₂ supercrítico, a etapa II indica a mobilidade do solvente pelo material vegetal e a etapa III apresenta a difusão do extrato dentro das partículas (Laurintino, 2017).

A representação da curva de extração supercrítica possibilitou na identificação de alguns parâmetros do processo, como o tempo de extração e a caracterização das etapas de extração. Estas informações são extremamente importantes para trabalhos futuros de modelagem matemática, quando se deseja otimizar o processo de extração. Para cada espécie e condição do processo empregada, o comportamento da curva de extração pode fornecer características diferentes.

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho para o extrato de hortelã (*Mentha spicata L.*), utilizando a técnica de extração supercrítica com dióxido de carbono, permitiu identificar o efeito dominante no processo (densidade do solvente ou pressão de vapor do soluto), em uma determinada condição (temperatura e pressão pré-estabelecidas). Também foi possível observar o comportamento do rendimento ao longo do tempo nas três condições de processo (80bar e 40°C, 140bar e 40°C, 140bar e 60°C), onde apresentaram um perfil típico de extração.

Sugestão para continuidade deste trabalho seria testar novas condições de processo (temperatura, pressão, tempo de extração e adição de cossolvente).

REFERÊNCIAS

BRUNNER, G. **Gas extraction: Na introduction to Fundamentals of Supercritical Fluids and the Application to Separation Processes**. 1 Ed. Darmstadt, Alemanha: Steinkopff, 387p, 1994.

CHOU DHURY, R. P.; KUMAR, A.; GARG, A. N. **Analysis of Indian mint (*Mentha spicata*) for essential, trace and toxic elements and its antioxidante behaviour**. In press. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 2006.

KHAJEH, M.; YAMINI, Y.; SEFIDKON, F.; BAHRAMIFAR, N. **Comparison of essential oil composition of *Carum copticum* obtained by supercritical carbon dioxide extraction and hydrodistillation methods**. Food Chemistry 86 (2004) 587-591.

LAURINTINO, T. N. S. **Avaliação do potencial do extrato e do óleo essencial de Palo Santo (*Bursera graveolens*) para aplicação em produtos inseticidas**. Florianópolis, 2017. Tese de Mestrado em Engenharia Química - Departamento de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

LOULI, V.; FOLAS, G.; VOUSAS, E.; MAGOULAS, K. **Extraction of parsley seed oil by supercritical CO₂**. Journal of Supercritical Fluids 30 (2004) 163-174.

TAYLOR, L. T. **Supercritical Fluid Extraction**. New York, NY: Wiley-Interscience, 1996.

ZIBETTI, A. W. **Desenvolvimento de um processo de separação de compostos bioativos de *Rosmarinus officinalis***. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.