



# Extração de óleo essencial por CO<sup>2</sup> supercrítico

---

Como funciona a extração de óleo essencial por CO<sup>2</sup>  
supercrítico

---

Agência USP de Inovação - AUSPIN

---

Setembro/2019



Resposta Técnica	SANTOS, Ana Ligia dos Extração de óleo essencial por CO <sup>2</sup> supercrítico Agência USP de Inovação - AUSPIN 9/9/2019 Como funciona a extração de óleo essencial por CO <sup>2</sup> supercrítico
<b>Demanda</b>	<b>Extração de óleo essencial por CO<sup>2</sup> supercrítico</b>
Assunto	Óleos vegetais (exceto de milho); Extração de
Palavras-chave	Extração de óleo, óleo essencial, extração supercrítica



Salvo indicação contrária, este conteúdo está licenciado sob a proteção da Licença de Atribuição 3.0 da Creative Commons. É permitida a cópia, distribuição e execução desta obra - bem como as obras derivadas criadas a partir dela - desde que dado os créditos ao autor, com menção ao: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - <http://sbri.ibict.br/>

Para os termos desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



TÊCPAR



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



## Solução apresentada

A demanda por óleos essenciais no mundo vem aumentando nas últimas décadas devido suas propriedades terapêuticas, cosméticas, alimentícias e farmacêuticas além do melhoramento dos extratos da matéria-prima (FILIPPIS, 2001). O objetivo é ter cada vez mais um produto mais específico, puro e padronizado. O fracionamento de misturas naturais complexas para a obtenção de compostos puros ou concentrados têm-se aumentado através dos anos para melhor aproveitamento da matéria-prima e o melhor custo-benefício na produção industrial (MOHAMED, 1997).

Atualmente há várias maneiras de extrair estes óleos que variam não só conforme a forma e tecnologia das plantas de destilação, como também do “tipo” da matéria prima vegetal, como por exemplo: destilação à vapor, prensagem a frio, hidrodestilação, *enfleurage*, extração por solventes e fluídos supercríticos.

Nos últimos anos a extração por fluidos supercríticos (EFS) vem ganhando destaque por proporciona maior seletividade, menores tempos de extração e não utilização de solventes orgânicos tóxicos (et al. Serra, 2010).

Um fluido supercrítico é definido como qualquer substância que se encontra acima de sua temperatura e pressão crítica. A temperatura crítica é a temperatura máxima na qual um vapor pode ser convertido em líquido por um aumento de pressão. A pressão crítica é maior pressão na qual um líquido pode ser convertido em vapor com aumento de temperatura. Estes valores de temperatura e pressão definem um ponto crítico que é único para cada substância. Quando a temperatura e a pressão de uma substância são elevadas acima dos valores do ponto crítico, ela passa para uma condição chamada de “Estado Fluido Supercrítico”. Como descrito por FILLIPIS (2001), *“Na região supercrítica existe uma fase que possui propriedades físicas intermediárias entre o vapor e o líquido típicos. Nessas condições, as forças dos fluidos supercríticos são maiores que as dos vapores e líquidos.”* Essas características apresentam propriedade de transporte melhores que os líquidos, permitindo que as taxa de extração aumentem e podem se difundir facilmente em matérias sólidos resultando em melhores rendimentos nas extrações (SANTOS, 2012).

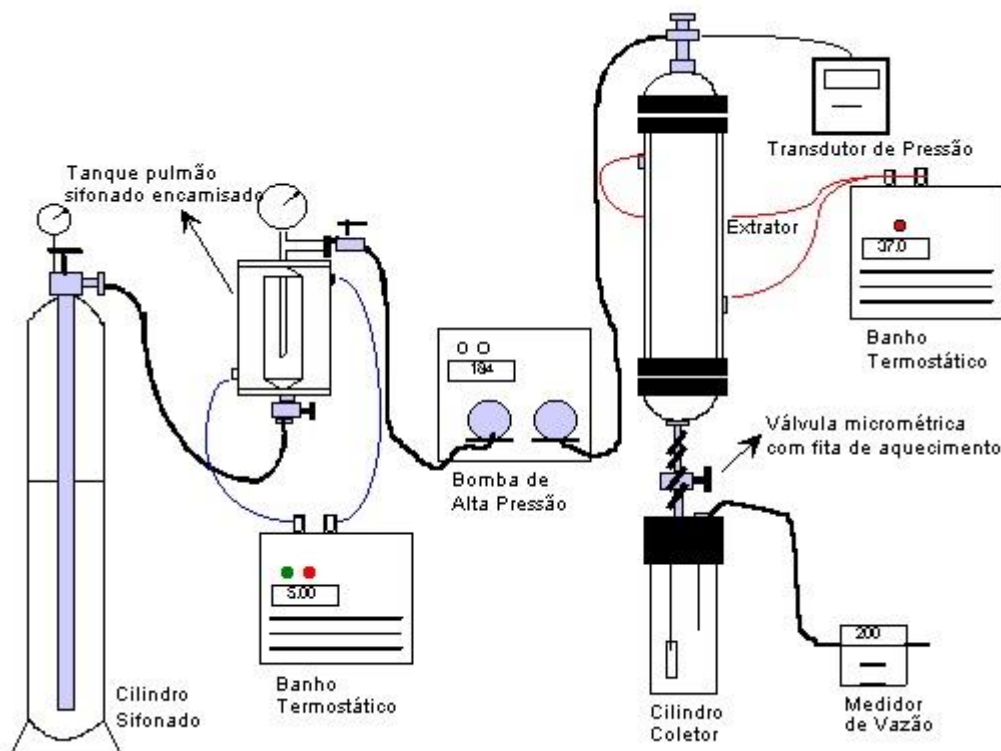
Alguns fluidos têm sido examinados como solventes em estado supercrítico. Por exemplo, hidrocarbonetos como hexano, pentano e butano, óxido nitroso, hexafluoreto de enxofre e hidrocarbonetos fluoretados. Entre estes, o óxido de carbono (CO<sup>2</sup>) é o mais popular solvente supercrítico porque é seguro, facilmente disponível e tem um baixo custo, além de ser um solvente de baixa toxicidade, não explosivo, prontamente disponível e fácil de remover a partir de produtos extraídos. Por fazer parte de um método livre de solventes orgânicos, o uso de CO<sup>2</sup> é favorável ao meio ambiente e, além disso possui uma temperatura crítica de 31°C que oferece a possibilidade de recuperar com o mínimo de danos possíveis aos compostos naturais termossensíveis, preservando suas propriedades bioativas (SANTOS, 2012).

Como todos os modelos de extração, há uma desvantagem do modelo EFS que é seu alto custo de equipamentos e construção de uma unidade industrial, de forma que se for para produção de baixo custo agregado e baixo rendimento, não é economicamente viável, pois a especificidade de operar com altas pressões e temperaturas, e o fato de ter que alguns compostos precisam da utilização de um co-solvente adequado para ser extraídos faz com haja um custo a ser considerado (SANTOS, 2012; FILLIPIS, 2001).

Assim o funcionamento do processo de extração de CO<sup>2</sup> supercrítico que será mostrado é um modelo genérico, pois cada material vegetal tem condições específica para ser utilizado no modelo de extração EFS. Primeiramente é feito o tratamento da matéria – prima vegetal, onde deve ser extraída e colocada num secador com temperatura e umidade controladas, para que haja o melhor aproveitamento do material. Depois deve-se haver a moagem das mesmas em um moinho industrial, nesta etapa é importante observar o tamanho das partículas do material, pois esta influência a taxa de extração no modelo EFS. Logo o material é colocado em um cilindro que possui duas saídas com capa de material poroso onde irá passar o CO<sup>2</sup> supercrítico e das substâncias dissolvidas. Logo o CO<sup>2</sup> passa pela matéria – prima, onde os óleos são dissolvidos e extraídos até seu nível de solubilidade de

equilíbrio e é colhido na saída para o cilindro coletor (COELHO, L. A. F; OLIVEIRA, J. V.; PINTO, J. C, 1997).

**Figura 1.** Esquema representativo do equipamento utilizado para extração supercrítica do óleo essencial de alecrim.



Fonte: COELHO, L. A. F; OLIVEIRA, J. V.; PINTO, J. C (1997).

A operação deste processo, que se dá caracteristicamente em regime transiente, as condições de pressão, a assimetria molecular e o caráter multicomponente dos extratos, resulta em grande desafio de modelagem e simulação do mesmo. Não foi encontrado um modelo único na literatura que permite criar um parâmetro único. Logo os dados obtidos são massas calculadas por correlações e dados experimentais existe na pesquisa científica.

### Conclusões e recomendações

A presente resposta referencial buscou apresentar informações sobre extração de óleo essencial por CO<sup>2</sup> supercrítico. Lembramos que nossas respostas são elaboradas por meio de busca e análise das informações disponíveis em fontes especializadas (documentos, bases de dados e especialistas) e, portanto nem sempre completas e não exaustivas. Ressalta-se a necessidade buscar por uma fonte especializada para obter maiores informações.

Aconselha-se a leitura das seguintes Dossiês Técnicos:

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Processos de extração de óleos essenciais.** Dossiê elaborado por: Sonia Maria Marques de Oliveira, Vera Luca Age Jose. Curitiba: Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR, 2007. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/acesoDT/182>>. Acesso em: 09 set. 2019

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Métodos de extração do estrato e obtenção de linhaça.** Dossiê elaborado por: Edésio Rodrigues Alvarenga Júnior. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 2011. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/acesoDT/5653>>. Acesso em: 09 set. 2019

Aconselha-se a leitura das seguintes Respostas Técnicas:

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Óleos Vegetais**. Elaborado por: Simone de Paula Miranda Abreu. Brasília: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico – CDT/UnB, 2008. Disponível em: < <http://sbrt.ibict.br/acesoRT/10587> >. Acesso em: 09 set. 2019

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Óleo de casca de bergamota**. Elaborado por: Joseane m. Oliveira e Alexandre Juliano Golfetto. Rio Grande do Sul: SENAI – RS - Centro Nacional de Tecnologias Limpas - CNTL, 2009. Disponível em: < <http://sbrt.ibict.br/acesoRT/15317> >. Acesso em: 09 set. 2019

Recomenda-se a leitura do livro: *The Chemistry of Aromatherapeutic Oils* de E. Joy Bowles para aprofundamento dos óleos essenciais.

Sugere-se acessar o site <http://sbrt.ibict.br> e realizar a busca no Banco de Respostas, utilizando palavras-chave ou termo da descrição.

### Fontes consultadas

FILIPPIS, Flavia Molardi de. **Extração com CO<sup>2</sup> supercrítico de óleos essenciais de Hon-sho e Ho-sho – Experimentos e modelagem**. 2001. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3161/000333226.pdf?sequence=1> >. Acesso em: 09 set. 2019.

SERRA, A. T. et. al. **Processing cherries (*Prunus avium*) using supercritical fluid technology**. Part 1: recovery of extract fractions rich in bioactive compounds. *Journal of Supercritical Fluids*, New York, v.55, p. 184-191, 2010.

SANTOS, Débora Nascimento e. **Extração com dióxido de carbono supercrítico e estudo da composição dos extratos de sementes de Pitanga (*Eugenia uniflora L.*)**. 2012. 99 f. Dissertação (Mestre em Ciências) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo. Disponível em: < <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74132/tde-04072012-094824/publico/ME7083204COR.pdf> >. Acesso em: 09 set. 2019.

TRANCOSO, M.D; BAPTISTA, B.A.V.; GOMES, G.A.; GONZALEZ, M.M.; RIBEIRO, T.B. **Óleos essenciais: extração, importância e aplicações no cotidiano**. In: 53º Congresso Brasileiro de Química, 2013, Rio de Janeiro, *Anais eletrônicos...* Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: < <http://www.abq.org.br/cbq/2013/trabalhos/14/2780-17038.html> >. Acesso em: 09 set. 2019.

COELHO, L. A. F; OLIVEIRA, J. V.; PINTO, J. C. **Modelagem e simulação do processo de extração supercrítica do óleo essencial de alecrim**. *Ciência Tecnologia Aliment., Campinas*, v. 17, n. 4, p. 446-448, Dez. 1997. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20611997000400020&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611997000400020&lng=en&nrm=iso) >. Acesso em: 09 set. 2019.

MOHAMED, RAHOMA S. **Extração e fracionamento de produtos de ocorrência natural com fluidos supercríticos**. *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas*, v. 17, n. 4, p. 344-353, dez. 1997. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0101-20611997000400002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0101-20611997000400002&lng=en&nrm=iso) >. Acesso em 09 set. 2019.