

## 15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

### COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS DE HIDRODESTILAÇÃO SIMPLES E COM CLEVINGER NA EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM

<sup>1</sup> Rebeca Beltrame dos Santos discente do curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Capivari, [rebeca.beltrame@aluno.ifsp.edu.br](mailto:rebeca.beltrame@aluno.ifsp.edu.br).

<sup>2</sup> Samara Serrano Silva discente do curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Capivari, [serrano.samara@aluno.ifsp.edu.br](mailto:serrano.samara@aluno.ifsp.edu.br).

<sup>3</sup> Sofia Gonçalves Parente discente do curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Capivari, [sofia.parente@aluno.ifsp.edu.br](mailto:sofia.parente@aluno.ifsp.edu.br).

<sup>4</sup> Vitória Melikardi Soares de Lima discente do curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Capivari, [melikardi.s@aluno.ifsp.edu.br](mailto:melikardi.s@aluno.ifsp.edu.br).

<sup>5</sup> Leticia Pedroso Ramos Técnica em Assuntos Educacionais, IFSP, Campus Capivari, [leticiaqramos@ifsp.edu.br](mailto:leticiaqramos@ifsp.edu.br).  
Área de conhecimento 1.06.01.05-8 Química dos Produtos Naturais

**RESUMO:** O interesse no desenvolvimento de produtos com menor impacto ambiental tem aumentado nos últimos anos. Uma das plantas que possui potencial para uso como biopesticida é o alecrim. O alecrim conta ainda como pontos relevantes o seu baixo custo e fácil acesso. O presente trabalho teve como objetivo comparar dois métodos de extração para a obtenção do óleo essencial de alecrim. Os métodos utilizados para a extração foram a hidrodestilação simples e a hidrodestilação com clevenger. Observou-se que ambos os métodos são possíveis para a extração do óleo de alecrim, porém, o método com sistema clevenger é mais eficaz para a extração de óleo essencial pois obteve 67% do rendimento enquanto o sistema de hidrodestilação simples obteve 33% do rendimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** alecrim; óleo essencial; hidrodestilação; clevenger; extração.

### COMPARISON OF THE METHODS OF SIMPLE HYDRODESTILATION AND HYDRODESTILATION WITH CLEVINGER IN THE EXTRACTION OF THE ROSEMARY ESSENTIAL OIL

**ABSTRACT:** The interest in developing products with less environmental impact has increased in recent years. One of the plants that has potential for use as a biopesticide is rosemary. Rosemary also counts as relevant points its low cost and easy access. Thus, the present study aimed to compare two extraction methods to obtain rosemary essential oil. The methods used for extraction were simple hydrodistillation and clevenger hydrodistillation. It was observed that both methods are possible for the extraction of rosemary, however, the method with clevenger system is more effective for the extraction of essential oil from rosemary, obtaining 67% of the yield while the simple hydrodistillation system obtained 33%.

**KEYWORDS:** rosemary; essential oil; hydrodistillation; cleveger; extraction.

## INTRODUÇÃO

Com o aumento no interesse por alimentos livres de aditivos sintéticos e considerando os impactos que os agrotóxicos causam ao meio ambiente e aos seres humanos, a demanda por biopesticidas naturais tem aumentado. Algumas plantas produzem compostos secundários (Bettiol; Morandi, 2009), que podem ser utilizados para a produção de biopesticidas, tal como as da família *Lamiaceae* (ex.: Alfavaca, Alecrim, Orégano, Sálvia, etc.) As espécies desta família possuem propriedades aromáticas e medicinais, apresentando em sua composição óleos essenciais ricos em terpenos e fenóis, compostos com comprovada atividade inseticida, fungicida e bactericida. O alecrim (*Rosmarinus officinalis*) se destaca por ser uma das primeiras plantas de sua família a serem descobertas (por volta do séc. 116-27 a.C.), este foi escolhido para teste, principalmente, por conta de seu baixo custo, fácil acesso e fácil plantio. Pesquisas apontam que o óleo essencial do alecrim é composto principalmente de: 1,8-cineol, cânfora, borneol, acetato de bornila, canfeno,  $\alpha$ -pineno, p-cimeno, mirceno, sabineno,  $\beta$ -felandreno,  $\beta$ -pineno, dipenteno e  $\beta$ -cariofileno (Porte; Godoy, 2001).

Para realizar a extração de óleos essenciais, são utilizados métodos diversificados como o de maceração, a extração feita por solventes, e a hidrodestilação que consiste em aquecer a água ao ponto de ebulição e esta arrasta o óleo do material vegetal com sigo, resultando num hidrolato (Busato; et. al., 2014).

Este trabalho busca comparar o rendimento entre dois métodos de extração de óleo essencial, sendo eles, extração por hidrodestilação simples e extração por hidrodestilação com cleveger para que seja identificado o potencial de produção de óleo desta espécie tão comum no Brasil. A escolha dos métodos se deve pelo baixo custo atribuído a eles, também foi levado em consideração o estudo realizado por (Busato; et. al., 2012), podendo-se chegar à conclusão de quais métodos de extração seriam utilizados de acordo com as especificações do projeto, como, a proposta de um produto natural e o baixo índice de periculosidade.

Como vantagens para o uso da hidrodestilação sem o cleveger destaca-se o custo benefício e a versatilidade do método. Como desvantagem destaca-se a dificuldade de medição do óleo, uma vez que se faz necessária a separação do óleo no hidrolato.

Já para o uso da hidrodestilação com o cleveger destaca-se a precisão na quantificação e facilidade na coleta; tais itens acontecem em virtude da separação do óleo e da água. Como desvantagens tem-se o custo da aquisição do cleveger e a fragilidade do equipamento, comprovada durante a execução do trabalho.

A escolha por um outro método dependerá muito das características da pesquisa e dos equipamentos disponíveis no laboratório onde a extração será realizada.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os sistemas de hidrodestilação utilizados para a extração do óleo de alecrim, foram, o cleveger, que tem como função extrair óleos essenciais contidos em plantas e matérias orgânicas, e o sistema de hidrodestilação simples que faz a extração do óleo essencial pelo arraste a vapor da substância.

Conforme a FIGURA 1, observa-se que o sistema de hidrodestilação simples é composto por uma manta aquecedora (2) que tem a finalidade de aquecer o balão de destilação com fundo redondo e saída lateral (5), este é segurado por uma garra (3) e o resultado do processo será depositado num béquer (6).

Ainda na FIGURA 1, é apresentado o sistema de hidrodestilação com cleveger. Ele é composto por uma manta aquecedora (2) que serve para aquecer o balão de fundo redondo (4), este é encaixado no aparelho cleveger (1) e ambos são segurados por garras (3).

- **Materiais**

Os materiais utilizados para realizar a hidrodestilação com clewenger são: clewenger (1), manta aquecedora (2) (na temperatura 150°), garra (3), balão com boca esmerilhada 1000mL (4), proveta, água deionizada, vidro de âmbar, bomba de água e alecrim.

Os materiais utilizados para realizar a hidrodestilação simples são: manta aquecedora (2) (na temperatura 150°) garra (3), balão de destilação com fundo redondo e saída lateral (5), proveta, água deionizada, béquer (6), termômetro, bomba de água, funil de separação, NaCl e alecrim.

#### • Métodos

Para realizar a extração pelo sistema de hidrodestilação com o clewenger, colocou-se 25g de alecrim junto a 500ml de água destilada. Deixando aquecer na potência quatro da manta aquecedora por um período de três horas.

Para extrair o óleo essencial por meio da hidrodestilação simples, foram pesadas 50g de alecrim colocadas em 1L de água destilada. Após três horas de aquecimento na manta aquecedora na potência quatro, obteve-se o óleo juntamente com o hidrolato.

Para fazer a separação entre hidrolato e óleo utilizou-se um funil de separação que continha a solução junto com duas espátulas de NaCl.

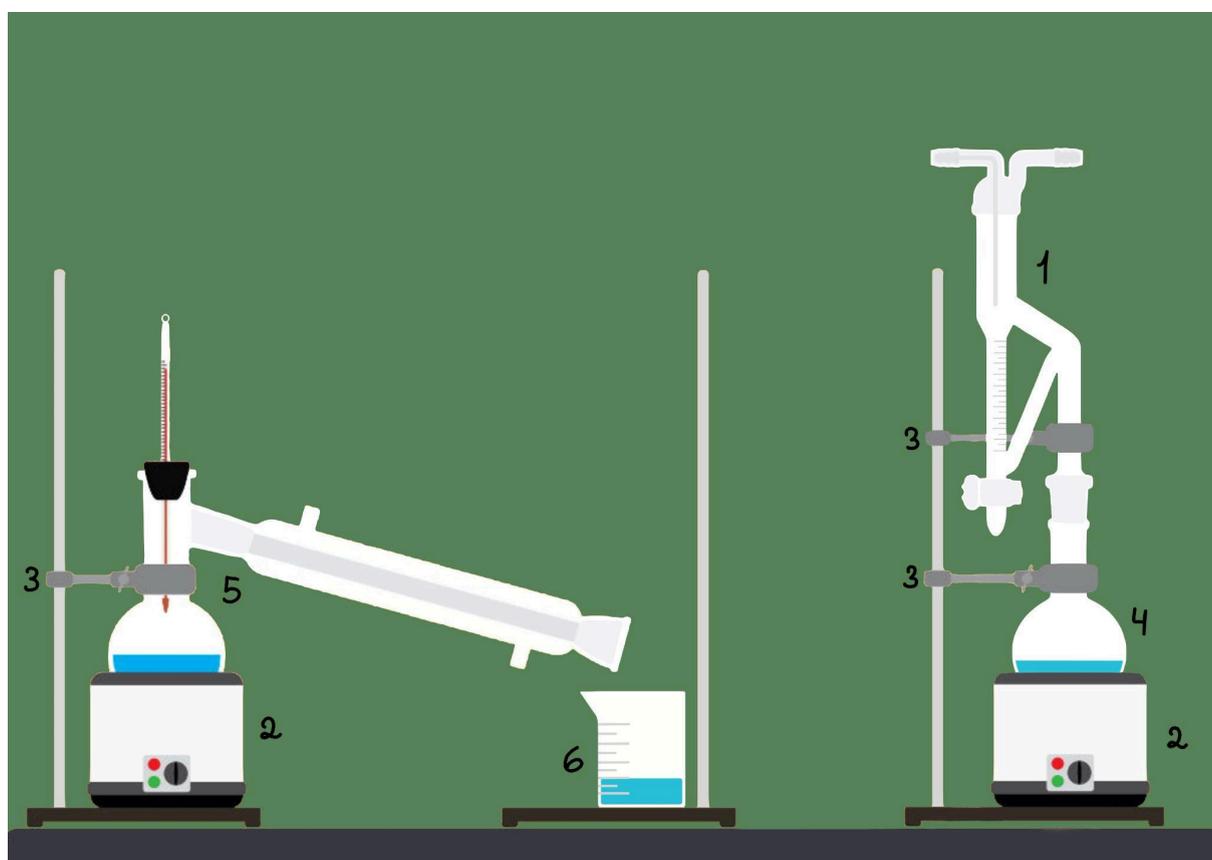


FIGURA 1: Diagrama contendo sistema de hidrodestilação simples e hidrodestilação com clewenger (respectivamente da esquerda para a direita).

Legenda: 1- clewenger; 2- manta aquecedora; 3- garra; 4- balão com boca esmerilhada 1000mL; 5- balão de destilação com fundo redondo e saída lateral; 6- béquer.

Fonte: adaptado de DIAS, 2024.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os testes de extração do óleo de alecrim foram considerados 4 experimentos, conforme descrição que será apresentada abaixo e pode ser observada na TABELA 1.

No primeiro experimento, utilizou-se o padrão de 100g de alecrim fresco para um litro e meio de água, na primeira potência da manta aquecedora, dividindo essa quantia entre dois sistemas clevenger. Pela baixa potência, a solução de alecrim não atingiu a temperatura ideal para fazer o arraste do óleo essencial.

No segundo experimento, foi utilizado um sistema de hidrodestilação simples e um sistema clevenger, ambos com balão de 1 litro. Diferente da primeira extração foi usado alecrim seco, sendo aquecido na quarta potência por 3 horas. Em decorrência do grande volume e alta temperatura, o sistema clevenger sofreu aumento de pressão, não conseguindo realizar a extração. Já o sistema de hidrodestilação simples ocorreu normalmente, sendo coletado (0,045g) de óleo essencial.

No terceiro experimento, alterou-se a quantidade de alecrim seco e de água utilizados no clevenger, reduzindo esse volume para 500 ml, mantendo o uso de um balão de 1 L para o processo. Em relação a quantidade de alecrim foi reduzida para 50g. As medidas tanto de água quanto de alecrim mantiveram-se as mesmas no sistema simples. Observou-se também durante o experimento que a primeira a manta aquecedora do clevenger aquecia mais rapidamente que a do sistema simples, chegando à conclusão de que isso ocorreu, pela diferença na quantidade de água utilizada. Neste dia foram extraídos 0,4580g de óleo essencial de alecrim do aparelho clevenger, porém a hidrodestilação simples não obteve resultado.

Já no quarto experimento com a quebra do sistema clevenger, prosseguiu-se apenas com a hidrodestilação simples, ambos com 50g de alecrim para 1L de água e o mesmo padrão de potência, foi obtido cerca de 0,2216g de óleo no primeiro aparelho, enquanto o segundo novamente não obteve resultados positivos, uma vez que houve contaminação.

Nos experimentos 3 e 4 de extração, o tempo utilizado também foi de 3 horas.

TABELA 1. Experimentos realizados

	<b>Hidrodestilação simples</b>	<b>Hidrodestilação com clevenger</b>
Experimento 1	-	1 balão de 1L + 33g de alecrim fresco + 495 ml de água 1 balão de 500ml + 17g de alecrim fresco + 255 ml de água
Experimento 2	1 balão de 1L + 100g de alecrim seco + 1L de água	1 balão de 1L + 100g de alecrim seco + 1L de água
Experimento 3	1 balão de 1L + 100g de alecrim seco + 1L de água	1 balão de 1L + 50g de alecrim seco + 500ml de água
Experimento 4	2 balões de 1L + 100g de alecrim seco + 1L de água	-

Considerando os dados coletados sobre as maiores extrações obtidas com o aparelho tipo clevenger e com a hidrodestilação simples, construiu-se a TABELA 2, baseada em uma densidade de 0,9 g/cm<sup>3</sup> para o óleo de alecrim

Na TABELA 2, observa-se que a hidrodestilação realizada com o uso do clevenger conseguiu converter 2% do alecrim seco em óleo. Corroborando com os dados de (Polachini; Fontolan; Santana, 2023) que, em amostras de 25 a 30 g obtiveram 2,5 ml de óleo extraído.

TABELA 2: Comparação entre os modelos de hidrodestilação empregados.

	<b>Hidrodestilação simples</b>	<b>Hidrodestilação com clevenger</b>
--	--------------------------------	--------------------------------------

Volume de água	1000ml	500ml
Temperatura	150°	150°
Tempo	3h	3h
Massa de óleo obtido	0,2216g	0,458g
Rendimento (%)	0,4432	1,832

## CONCLUSÕES

Após realizar as extrações com os dois sistemas (hidrodestilação simples e hidrodestilação com o clewenger) observou-se que o processo de extração de óleo de alecrim é viável com ambos os modelos utilizados.

Com base nos resultados obtidos a partir dos dois sistemas de hidrodestilação a arraste, concluiu-se que o sistema clewenger foi mais eficaz na extração de óleo essencial de alecrim em comparação ao sistema de hidrodestilação simples, com a obtenção de 0,4580 g no aparelho clewenger e 0,2216 g no sistema de hidrodestilação simples.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

R.B.S., S.S.S., S.G.P., V.M.S.L. e L.P.R. contribuíram com a curadoria e análise dos dados, aplicaram a metodologia nos experimentos e contribuíram para a redação do trabalho.

Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

## REFERÊNCIAS

BETTIOL, Wagner; MORANDI, Marcelo Augusto Boechat Morandi. Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, 2009. 341 p. Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17182/1/livro\\_biocontrole.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17182/1/livro_biocontrole.pdf). Acesso em 28 out. 2024.

BUSATO, Nathália Viégas; et. al.. **Estratégias de modelagem da extração de óleos essenciais por hidrodestilação e destilação a vapor.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 44, n. 9, p.1574-1582, set. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/gvHbsFT68gFVPfBksDYYhnL/#>. Acesso em: 20 ago. 2024.

DIAS, Diogo Lopes. **Destilação fracionada.** Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/destilacao-fracionada.htm>. Acesso em: 29 ago. 2024.

POLACHINI, Isabela Ferreira; FONTOLAN, Luana Gabrielle; SANTANA, Tássia Garcia. **Extração do óleo de alecrim.** Trabalho de conclusão de curso (Curso Técnico em Agropecuária) - Escola Técnica Estadual Benedito Storani, Jundiá, 2023. Disponível em: [http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/16284/1/t%c3%a9cnicoemagropecu%c3%a1ria\\_2023\\_2\\_isabelaferreirapolachini\\_extra%c3%a7%c3%a3odo%c3%b3leodealecrim.pdf](http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/16284/1/t%c3%a9cnicoemagropecu%c3%a1ria_2023_2_isabelaferreirapolachini_extra%c3%a7%c3%a3odo%c3%b3leodealecrim.pdf). Acesso em 09 set. 2024.

PORTE, Alexandre; GODOY, Ronoel Luiz de Oliveira. **Alecrim (Rosmarinus officinalis L.): Propriedades antimicrobianas e química do óleo essencial.** Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 19, n. 2, p.193-210, jul./dez. 2001. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/414078>. Acesso em: 09 abr. 2024.

SILVEIRA, Jeniffer Cristina; et. al.. **Levantamento e análise de métodos de extração de óleos essenciais.** Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v. 08 n. 15, nov. 2012. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3767>. Acesso em: 17 jun. 2024.