

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CAMPINAS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM PROCESSOS QUÍMICOS

GIOVANI THEODORO NUNES  
JÚLIA VITÓRIA GODOI  
VICTÓRIA FRANCO BERARDI

**ÓLEO ESSENCIAL DE HORTELÃ-PIMENTA (*Mentha x  
piperita* L.): DA EXTRAÇÃO AO USO NA AROMATERAPIA**

CAMPINAS/SP

2022

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CAMPINAS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM PROCESSOS QUÍMICOS

GIOVANI THEODORO NUNES

JÚLIA VITÓRIA GODOI

VICTÓRIA FRANCO BERARDI

**ÓLEO ESSENCIAL DE HORTELÃ-PIMENTA (*Mentha x piperita* L.): DA EXTRAÇÃO AO USO NA AROMATERAPIA**

Trabalho de graduação apresentado por  
Giovani Theodoro Nunes, Júlia Vitória Godoi  
e Victória Franco Beraldi como pré-requisito  
para a conclusão do Curso Superior de  
Tecnologia em Processos Químicos, da  
Faculdade de Tecnologia de Campinas,  
elaborado sob a orientação da Prof. Dr.  
Nilva Aparecida Rassinetti Pedro.

CAMPINAS/SP

2022

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**CEETEPS - FATEC Campinas - Biblioteca**

B482o

BERALDI, Victória Franco

Óleos essencial de hortelã-pimenta (*Mentha x piperita* L.): da extração ao uso na Aromaterapia. Giovani Theodoro Nunes, Júlia Vitória Godoi e Victória Franco Beraldi.

Campinas, 2022.

41 p.; 30 cm.

Trabalho de Graduação do Curso de Processos Químicos – Faculdade de Tecnologia de Campinas.

Orientador: Prof. Dra. Nilva Aparecida Rassinetti Pedro.

1. Hortelã-pimenta. 2. Óleo essencial. 3. Extração. 4. Aromaterapia.  
I. Autor. II. Faculdade de Tecnologia de Campinas. III. Título.

CDD 615.321

Catálogo-na-fonte: Bibliotecária: Aparecida Stradiotto Mendes – CRB8/6553

TG PQ 22.2

# FOLHA DE APROVAÇÃO

**Giovani Theodoro Nunes, Júlia Vitória Godoi e Victória Franco Beraldi**

**Óleo essencial de hortelã-pimenta (mentha x piperita l.): da extração ao uso na aromaterapia**

Trabalho de Graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Processos Químicos, pelo CEETEPS / Faculdade de Tecnologia – Fatec Campinas.

Campinas, 05 de dezembro de 2022.

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Nilva Aparecida Rassinetti Pedro  
Fatec Campinas

---

Taniris Cafiero Braga  
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

---

Ana Carolina Barros de Gennaro Veredas  
FATEC Campinas

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaríamos de agradecer a professora Nilva, que acompanhou e orientou o desenvolvimento deste trabalho, e a nossa convidada, Dra. Taniris Cafiero Braga, pela disponibilidade e disposição em avaliar o nosso trabalho.

## **DEDICATÓRIA**

Este trabalho é dedicado à mulher e mãe incrível, Denise Conceição das Graças, a qual cativa nas pessoas o gosto pela aromaterapia e, também, a todos aqueles que buscam nos óleos essenciais, soluções naturais para as mais diversas ocasiões.

## RESUMO

Os óleos essenciais são conhecidos por suas propriedades terapêuticas desde a antiguidade. Este estudo foi desenvolvido a fim de explorar os benefícios e as características do óleo essencial de hortelã-pimenta (*Mentha x piperita* L.), desde os métodos de extração e detecção de componentes até suas finalidades terapêuticas e diferentes formas de administração ou modos de uso. Para isso, foi feito um levantamento bibliográfico por meio de livros, artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses, encontrados em plataformas tais como PubMed, SciELO, entre outras. Além disso, sites informativos, foram acessados para obter as informações necessárias para o enriquecimento deste trabalho. Existem diversos métodos de extração, tais como: destilação por arraste de vapor d'água, hidrodestilação e prensagem a frio. E métodos de detecção para identificar os compostos químicos presentes no óleo essencial, como: cromatografia líquida, gasosa e espectrometria de massas, por exemplo. Quanto ao uso ou administração para fins terapêuticos, pode ser através de inalação (uso aromático), ingestão (uso interno ou administração via oral) ou aplicação tópica (administração cutânea), com os devidos cuidados. Os seus efeitos são os mais variados, desde ação analgésica, sensação de relaxamento, calmante, indutor de sono, ação antimicrobiana, tratamento de distúrbios gastrointestinais, alívio de enxaquecas, asma, entre outros. Todos os assuntos supracitados foram devidamente desenvolvidos e explorados. Foi possível concluir que existem alguns benefícios já descritos na literatura, mas ainda são necessários mais estudos para enriquecer esse assunto.

**Palavras-chave:** hortelã-pimenta, óleo essencial, extração, aromaterapia.

## ABSTRACT

Essential oils have been known for their therapeutic properties since ancient times. This study was developed to explore the benefits and characteristics of peppermint essential oil (*Mentha x piperita* L.), from the methods of extraction and detection of components to its therapeutic purposes and different forms of administration or modes of use. For this, a bibliographic survey was carried out through books, scientific articles, final degree projects, dissertations, and theses, found on platforms such as PubMed, SciELO, among others. In addition, informative websites were accessed to obtain the necessary information for the enrichment of this work. There are several extraction methods, such as: steam distillation, hydrodistillation and cold pressing and detection methods to identify the chemical compounds present in the essential oil, such as: liquid and gas chromatography and mass spectrometry, for example. As for the use or administration for therapeutic purposes, it can be through inhalation (aromatic use), ingestion (internal use or oral administration) or topical application (cutaneous administration), with due care. Its effects are the most varied, from analgesic action, sensation of relaxation, calming, sleep inducer, antimicrobial action, treatment of gastrointestinal disorders, relief of migraines, asthma, among others. All the aforementioned subjects were duly developed and explored. It was possible to conclude that there are some benefits already described in the literature, but more studies are still needed to enrich this subject.

**Keywords:** peppermint, essential oil, extraction, aromatherapy.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Hortelã-pimenta ( <i>Mentha x piperita</i> L.).....	17
<b>Figura 2</b> – Sistema de hidrodestilação.....	19
<b>Figura 3</b> – Destilação com água e vapor.....	20
<b>Figura 4</b> – Esquema de um destilador a vapor d'água (arraste a vapor).....	21
<b>Figura 5</b> – Esquema de um destilador a vapor d'água em laboratório.....	21
<b>Figura 6</b> - Estruturas químicas do (1) L-mentol, (2) 1,8-cineol, (3) L-mentona e (4) alfa-pineno.....	24
<b>Figura 7</b> – Mecanismo olfativo e sistema límbico.....	26
<b>Figura 8</b> – Difusor de óleo essencial.....	26
<b>Figura 9</b> – Inalação de óleo essencial.....	27
<b>Figura 10</b> - Fluxograma de absorção.....	28

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 - Concentração dos compostos presentes no OE peppermint por diferentes autores</b> .....	33
---	----

## LISTA DE ABREVIações

Relação de abreviações na ordem em que são apresentados no texto, seguidos de seu significado:

ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
OE	Óleo Essencial
OEs	Óleos Essenciais
PIC	Prática Integrativa Complementar
ICP	<i>Integrative and Complementary Practices</i>
SII	Síndrome do Intestino Irritável
CAS	<i>Chemical Abstracts Service</i>
TGI	Trato Gastrointestinal
UV	Ultravioleta
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
SUS	Sistema Único de Saúde
CIM	Concentração Inibitória Mínima

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA.....	15
1.3	OBJETIVOS.....	15
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	16
2.1	CARACTERÍSTICAS DA HORTELÃ-PIMENTA.....	16
2.2	MÉTODOS DE EXTRAÇÃO.....	18
2.2.1	Hidrodestilação.....	18
2.2.2	Destilação com água e vapor.....	19
2.2.3	Arraste a vapor (caldeira externa).....	20
2.2.4	Prensagem a frio.....	22
2.3	COMPONENTES QUÍMICOS DO OE HORTELÃ PIMENTA.....	23
2.4	AROMATERAPIA: USO SEGURO.....	25
2.4.1	Inalação / Uso Aromático.....	25
2.4.2	Via Cutânea / Uso Tópico.....	27
2.4.3	Via Oral / Ingestão.....	28
2.5	BENEFÍCIOS DO OE HORTELÃ-PIMENTA ( <i>PEPPERMINT</i> ).....	28
2.5.1	Síndrome do Intestino Irritável (SII).....	29
2.5.2	Enxaqueca.....	29
2.5.3	Ação antimicrobiana.....	30
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	31
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	32
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	36
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Conforme relatado por Groot e Schmidt (2016), a Organização Internacional para Padronização (ISO - *International Organization for Standardization*) define óleo essencial (OE) como um produto obtido de matéria-prima natural, de origem vegetal, através de destilação a vapor (incluindo a hidrodestilação), processos mecânicos, como a prensagem a frio (para frutos cítricos, cuja parte de interesse é a casca) ou destilação a seco, após separação da fase aquosa se houver.

De acordo com Amaral (2015), o óleo essencial é proveniente de plantas medicinais e aromáticas nas quais desempenha importantes funções. Ainda ressalta que, quando cópias desses óleos são feitas em laboratório, recebem o nome de essências, substâncias sintéticas, sendo designados como óleos essenciais (OEs) somente aqueles que são naturais, atendem a critérios de qualidade e têm função terapêutica.

Misturas complexas de substâncias voláteis e lipofílicas compõem os óleos essenciais, sendo uma característica importante o aroma agradável e intenso. Em sua grande maioria, os componentes apresentam estrutura terpenoide, proveniente da oxidação dos terpenos, hidrocarbonetos produzidos a partir de unidades de isopreno de cinco carbonos ( $C_5H_8$ ), principalmente mono ( $C_{10}H_{16}$ ) e sesquiterpenos ( $C_{15}H_{24}$ ), ou fenilpropanoide (compostos fenólicos), mas, além desses, podem também estar presentes os alcanos, alquenos lineares, entre outros compostos aromáticos com odores característicos. Tais componentes encontram-se depositados em estruturas específicas de estocagem nos tecidos vegetais. (GROOT e SCHMIDT, 2016; SIMÕES *et al*, 2017).

Esses compostos aromáticos voláteis são encontrados nas diversas partes da planta, como caules, flores, folhas, frutos, cascas, entre outras. Cada planta possui uma quantidade percentual de óleo em sua estrutura, por exemplo, para se obter uma gota de OE de lavanda, são necessários 6,5 g de flores e folhas, uma gota de OE de gerânio necessita, em média, 20 g de folhas (AMARAL, 2015).

Após extração, para caracterizar as substâncias presentes nos óleos, são necessários métodos analíticos como cromatografia e espectrometria de massas, por exemplo. De modo geral, os conhecimentos sobre a farmacocinética e mecanismos de ação dos óleos são, ainda, limitados, mas seus principais usos terapêuticos destacados são: antiespasmódicos, carminativo (antiflatulento), expectorantes, anestésicos, anti-inflamatórios, antissépticos, depressores do sistema nervoso central, entre outros (SIMÕES *et al*, 2017).

Gnatta *et al* (2016) colocam a aromaterapia como uma Prática Integrativa e Complementar (PIC ou ICP – *Integrative and Complementary Practices*) que utiliza os concentrados voláteis extraídos de plantas, os OEs, os quais possuem propriedades químicas únicas e peculiares, através da inalação, aplicação tópica e ingestão.

Dentre os OEs mais conhecidos, pode-se citar lavanda, melaleuca e hortelã-pimenta, descritos a seguir além de copaíba, laranja, limão, bergamota, gerânio, alecrim, toranja, orégano, capim-limão entre muitos outros. A lavanda (*Lavandula angustifolia*) é uma espécie nativa da região do mediterrâneo através da qual é obtido o óleo essencial de lavanda, sendo extremamente conhecido e um dos mais utilizados dentro da aromaterapia por suas propriedades calmante e relaxante, sendo seus benefícios bem conhecidos. Isso se dá pela presença de linalol e acetato de linalina em sua composição, que são as substâncias responsáveis por esse efeito terapêutico. O óleo essencial pode ser extraído das flores frescas ou secas e sua extração é obtida a partir de destilação por arraste a vapor (ALVES, 2018).

Já o óleo de melaleuca, também conhecido pelo nome em inglês *tea tree* (*Melaleuca alternifolia*), é proveniente da árvore nativa da Austrália, podendo ser extraído das folhas, ramos e caule através da técnica de arraste a vapor utilizando-se de equipamento apropriado (ex.: Clevenger). Esse óleo essencial é muito conhecido por suas propriedades antissépticas (uso tópico e diluído), muito úteis para inibir infecções causadas por microrganismos, sendo muito utilizado no passado pelos povos aborígenes da Austrália. As propriedades antissépticas são decorrentes da presença de terpinen-4-ol e 1,8-cineol (OLIVEIRA *et al*, 2015).

Conforme informado pelo Ministério da Saúde (2015), os principais compostos químicos do OE de hortelã-pimenta são mentol, mentona, 1,8-cineol, isomentona, limoneno, entre outros. Tais componentes fazem com que esse óleo essencial tenha propriedades terapêuticas em diversos sistemas do corpo humano, podendo ser empregado no tratamento de náuseas, cólicas gastrointestinais, flatulências, síndrome do intestino irritável etc.

A justificativa, os objetivos e a revisão bibliográfica sobre o OE de hortelã-pimenta encontram-se descritos a seguir.

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

O propósito deste trabalho é explanar e aprofundar o conhecimento sobre o óleo essencial de hortelã-pimenta (*peppermint*) desde sua extração e identificação de seus componentes até suas formas de administração com finalidade terapêutica, para agregar e divulgar conhecimentos sobre aromaterapia, evidenciando seus conhecidos benefícios já descritos na literatura como tratamento da Síndrome do Intestino Irritável (SII), enxaqueca e ação antimicrobiana.

## **1.3 OBJETIVOS**

- Expor aspectos gerais do OE de hortelã-pimenta descrevendo formas de extração e identificação dos componentes;
- Explicar as diferentes formas de administração: via oral ou ingestão, uso aromático ou inalação e uso tópico ou aplicação cutânea;
- Explanar sobre as finalidades terapêuticas para SII, enxaqueca e ação antimicrobiana.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DA HORTELÃ-PIMENTA

A hortelã-pimenta (Figura 1) é um híbrido estéril de menta-aquática (*Mentha aquatica*) e hortelã-verde (*Mentha spicata*) cuja espécie foi descrita, em 1753 por Carl Von Linné. Essa espécie cresce amplamente na América do Norte e na Europa e seu uso medicinal provém desde a Grécia Antiga, onde sua folha era tradicionalmente usada como auxiliar digestivo (KLIGLER e CHAUDHARY, 2007; GROOT e SCHMIDT, 2016; DOTERRA, s.d.).

Amaral (2015) e Simões *et al* (2017) descrevem as seguintes características apresentadas abaixo:

CÓDIGO CAS: 84082-70-2

NOME CIENTÍFICO: *Mentha x piperita* L.

FAMÍLIA: Lamiaceae

ORIGEM: China, Brasil.

ÓRGÃO EXTRAÍDO: folhas.

EXTRAÇÃO: Destilação a vapor d'água.

RENDIMENTO: 20g de óleo essencial para cada quilo de planta

CARACTERÍSTICA: Cheiro mentolado

ASPECTO: Óleo claro, transparente, incolor a levemente amarelado.

APLICAÇÕES GERAIS: Uso para inchaço e dor. É vasoconstritor, analgésico, anti-inflamatório, carminativo (antiflatulento) e bactericida. Utilizado para tratamento de distúrbios gastrointestinais e cefaleias.



**Figura 1** – Hortelã-pimenta (*Mentha x piperita* L.)



Fonte: [https://www.doterra.com/BR/pt\\_BR/p/peppermint-oil](https://www.doterra.com/BR/pt_BR/p/peppermint-oil)

Essa erva é tida como planta medicinal possuindo característico odor forte e pungente, parecido com pimenta, por isso o nome hortelã-pimenta (*peppermint*). É comumente utilizada para tratar sintomas do trato gastrointestinal, como náuseas, vômitos, dores abdominais, indigestão, inchaço e intestino irritável. Tem várias aplicações farmacêuticas devido às suas propriedades vaso constritoras e refrescantes sendo utilizada para aliviar espasmos, dor de cabeça, dor de dente, entre outras (GROOT e SCHMIDT, 2016).

Plant *et al* (2019) relatam que o principal componente do óleo, o mentol, atua como relaxante do músculo liso através da atuação sobre os canais iônicos. Esse óleo estimula canais de cálcio, proporcionando aquecimento e sua ação sobre canais de sódio causa analgesia. Através desses mecanismos, alivia sintomas de rinite e diminui o peristaltismo do trato gastrointestinal (TGI), além disso, também estimula o fluxo da bile e ajuda a aliviar gases através de arrotos e flatulências.

O OE da hortelã-pimenta é composto principalmente por mentol e mentona, monoterpenoides voláteis que são sintetizados e armazenados nos tricomas glandulares que compõem a epiderme, ou seja, nos pelos na superfície da folha (RAVEN, EVERT e EICHHORN, 2018). O óleo extraído tem coloração incolor à amarelado, é mentolado e refrescante. Os principais países produtores são Estados Unidos, Índia, Rússia e China (GROOT e SCHMIDT, 2016).

## **2.2 MÉTODOS DE EXTRAÇÃO**

De acordo com Groot e Schmidt (2016), o óleo essencial da hortelã-pimenta é obtido a partir das folhas frescas, parte aérea da planta. A destilação utilizando vapor é o processo clássico para obtenção de óleo volátil de plantas condimentares, medicinais e aromáticas (LEAL, 2008).

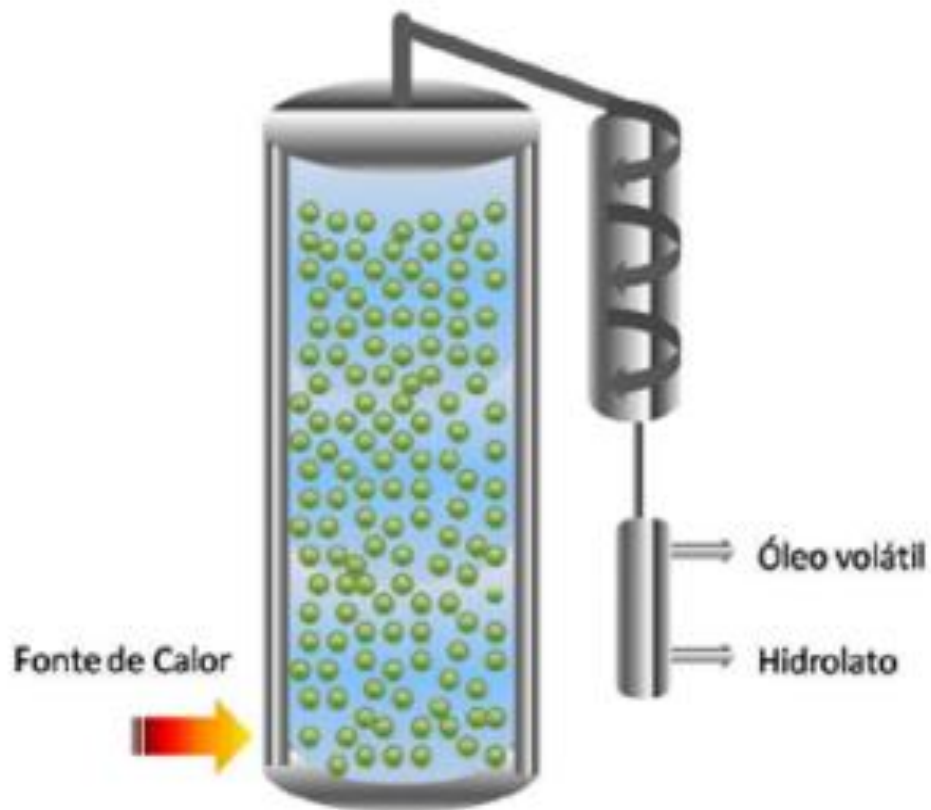
Os métodos mais utilizados para extração de óleo essencial podem ser arraste a vapor ou hidrodestilação. No entanto, devido a características químicas de alguns óleos essenciais como alta volatilidade e grande instabilidade em altas temperaturas, em certos casos torna-se necessária a extração por fluido supercrítico. Existem ainda outras técnicas, como “enflourage” (enflouração), a extração por solventes orgânicos e prensagem a frio (BIASI e DESCHAMPS, 2009).

### **2.2.1 Hidrodestilação**

Os óleos essenciais são muito voláteis, ou seja, eles se vaporizam rapidamente sob efeito da temperatura. Por isso, o uso da técnica de extração por destilação se disseminou tanto para a grande maioria das plantas produtoras, especialmente quando o óleo é extraído das folhas (PINHEIRO, 2003).

A hidrodestilação (Figura 2) é um método versátil no qual o material vegetal permanece em contato com a água em ebulição, o vapor força a abertura das paredes celulares e ocorre a evaporação do óleo que está entre as células da planta. O vapor, que consiste na mistura de óleo e água, passa por um condensador, onde ocorre seu resfriamento (SILVA, 2011) e, como os componentes voláteis e a água são imiscíveis, formam-se duas fases líquidas que podem ser separadas (SATOR, 2009).

**Figura 2 – Sistema de hidrodestilação**

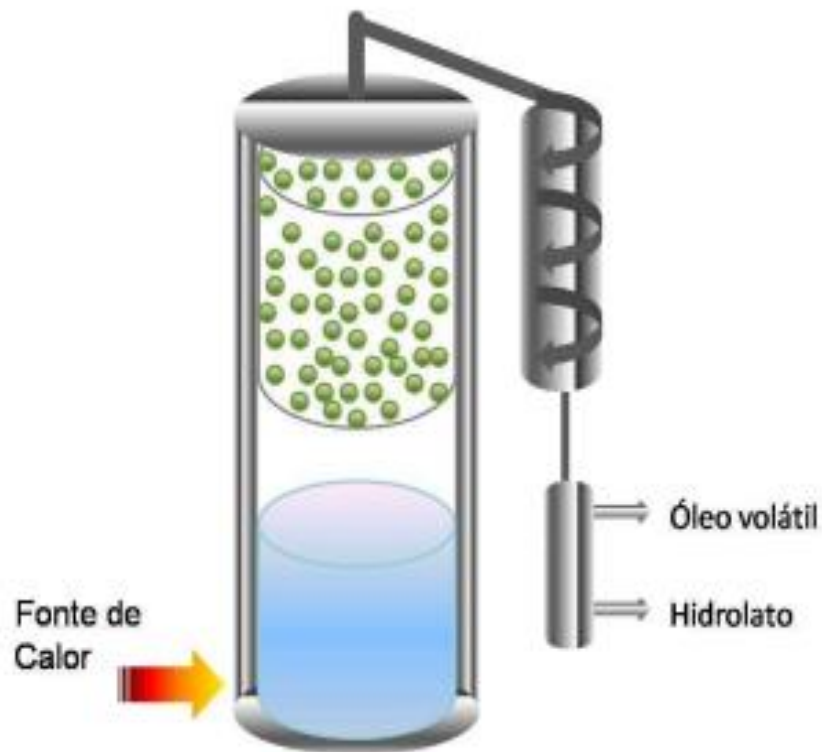


Fonte: SARTOR, 2009.

### **2.2.2 Destilação com água e vapor**

Na destilação com água e vapor (Figura 3), a matriz vegetal fica em um cesto com o fundo perfurado. Este cesto é inserido no destilador onde há água, no entanto, o material vegetal não está imerso na água. A água é aquecida e apenas o vapor saturado (vapor úmido) produzido entra em contato com a matriz vegetal (LEAL, 2008).

**Figura 3** – Destilação com água e vapor



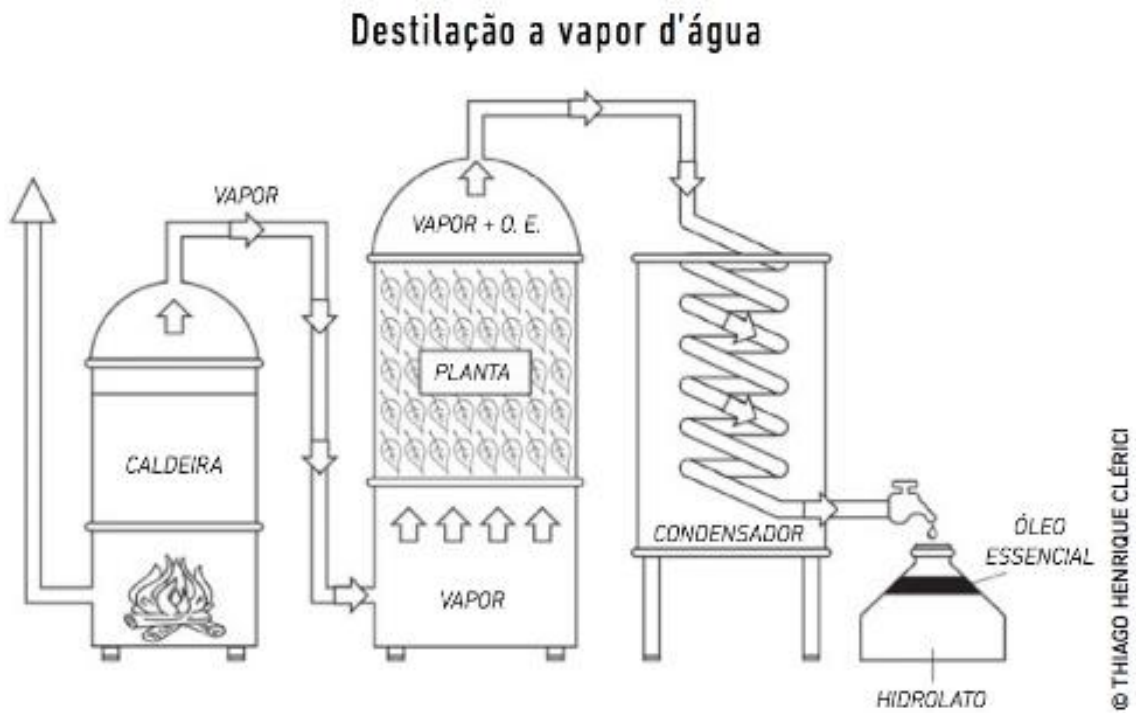
Fonte: LEAL, 2008.

### 2.2.3 Arraste a vapor (caldeira externa)

O método de destilação por arraste a vapor utiliza um gerador de vapor externo para a produção de vapor. O destilador ou extrator que contém a matriz vegetal é alimentado com o vapor que pode ser saturado ou superaquecido (LEAL, 2008). É uma operação unitária, utilizada principalmente para materiais sensíveis à temperatura, sendo baseada na diferença de volatilidade de determinados compostos presentes na matéria-prima vegetal (STEFFANI, 2003).

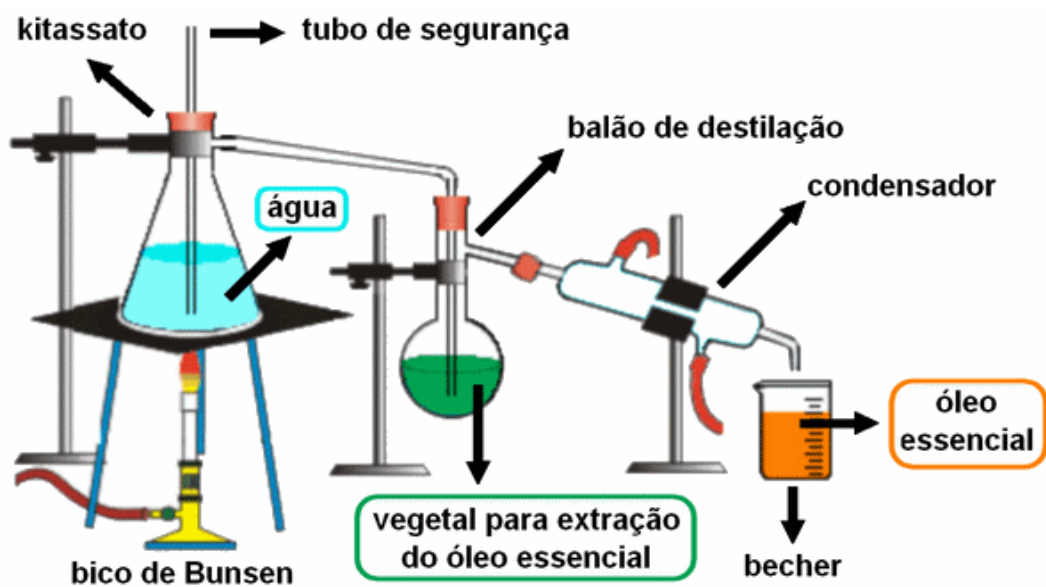
No método de destilação a vapor (Figuras 4 e 5) de baixa temperatura, o vapor pressurizado circula através do material vegetal, assim, os óleos essenciais são liberados da planta e levados pelo vapor. Quando este esfria, naturalmente a água e os óleos se separam e o óleo pode ser coletado. Para assegurar a qualidade e composição química correta, pressão e temperatura devem ser rigorosamente controladas, pois, com muito pouco calor ou pressão, o óleo não será liberado e, se for em excesso, a composição ou teor do óleo serão alterados (DOTERRA, s.d).

Figura 4 – Esquema de um destilador a vapor d'água (arraste a vapor)



Fonte: AMARAL, 2015.

Figura 5 – Esquema de um destilador a vapor d'água em laboratório



Fonte: TRANCOSO *et al*, 2013.

#### **2.2.4 Prensagem a frio**

Outro método comumente utilizado é a extração a frio, também referida como prensagem a frio. Nesse processo, o óleo é extraído sob pressão mecânica, utilizado quando a parte da planta que contém os óleos é a casca de frutos cítricos (DOTERRA, 2021). Nesse processo, uma máquina separa apenas a superfície da casca, a qual contém as glândulas de óleo essencial, que é ralada, prensada e centrifugada para separar o óleo (AMARAL, 2015).

Existem ainda outras formas de extração as quais não serão abordadas, uma vez que não são aplicáveis à extração do óleo essencial de hortelã-pimenta, foco deste trabalho. No capítulo 4, Resultados e Discussão, serão discutidos os melhores métodos destacados na literatura para a extração do OE da hortelã-pimenta.

### 2.3 COMPONENTES QUÍMICOS DO OE HORTELÃ PIMENTA

Conforme relatado por Groot e Schmidt (2016), a Organização Internacional para Padronização (ISO) determina concentrações permitidas dos principais componentes do OE *peppermint*. As substâncias químicas com as concentrações permitidas, segundo a ISO, são: mentol 49,0%, mentona 28,0% e 1,8-cineol, isomentona, acetato de mentila e mentofurano, todos até 8,0%, neomentol 6,0%, limoneno e pulegona até 3,0%, entre outros.

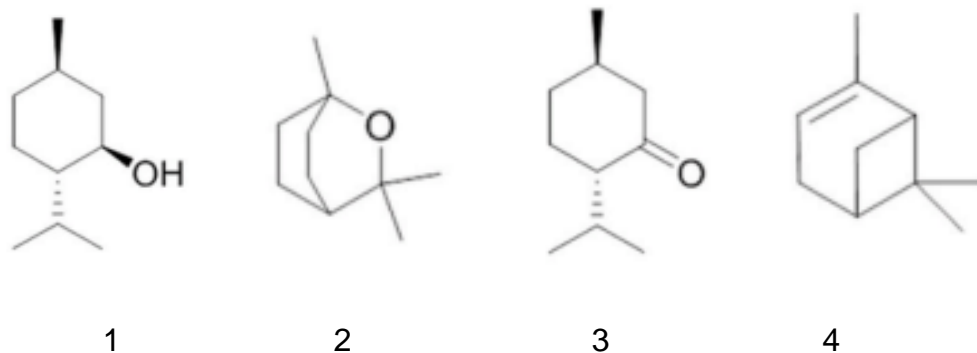
Segundo Lopes *et al* (2017), a composição química desse óleo essencial, determinada por cromatografia, após extração por hidrodestilação (rendimento de 0,75%), detectou 13 compostos, sendo majoritariamente o timol (fenol monoterpene monocíclico) (8,9%) e, em menores quantidades, alfa-pineno (monoterpene bicíclico), beta-mirceno, entre outros.

Groot e Schmidt (2016), através da análise de 157 óleos essenciais de hortelã-pimenta de diversos países, entre os anos de 1998 e 2013, através de cromatografia gasosa e espectrometria de massa, encontraram diversos compostos, sendo predominante o mentol (álcool monoterpene monocíclico) (23,0 a 47,9%) e a mentona (cetona monoterpene monocíclica) (10,6 a 38,5%), além de outros compostos, em menor concentração, tais como, isomentona (2,2 a 10,6%), limoneno (monoterpene monocíclico) (0,3 a 18,5%), alfa-pineno (0,06 a 9,7%), beta-pineno (0,2 a 6,5%), acetato de mentila (0,5 a 7,7%), 1,8-cineol (eucaliptol) (0,3 a 9,9%), mentofurano (óxido) (0,07 a 7,0%) e neomentol (0,2 a 7,4%).

Silva (2018) identificou em sua análise, através de cromatografia gasosa, 33,8% de mentol, 15,2% de mentona, 13,0% de acetato de mentila e, em concentrações inferiores, pulegona (8,3%), alfa-pineno (1,0%), beta-pineno (1,2%), 1,8-cineol (2,8%), limoneno (4,7%), mentofurano (6,2%), entre outros compostos.

Ministério da Saúde (2015) expõe como principais componentes químicos do óleo de hortelã-pimenta, o mentol, a mentona e o eucaliptol. As estruturas químicas do mentol, 1,8-cineol, mentona e alfa-pineno (Figura 6), conforme apresentadas por Yuan *et al* (2021), são apresentadas abaixo:

**Figura 6** - Estruturas químicas do (1) L-mentol, (2) 1,8-cineol, (3) L-mentona e (4) alfa-pineno.



Fonte: Yuan *et al* (2021)

A composição química dos óleos essenciais pode variar consideravelmente de país para país, de produtor para produtor e até de ano para ano para um mesmo produtor. Alguns fatores que influenciam essa variação podem ser parâmetros da própria planta (selvagem ou de cativeiro), parâmetros ambientais (clima e fertilização do solo), parâmetros de pós-colheita e pré-destilação (época de colheita, pré-tratamento de biomassa e condições de armazenamento), parâmetros de produção e destilação além de parâmetros analíticos. Outras condições que podem influenciar são tempo de armazenagem, idade do óleo e envelhecimento por exposição ao oxigênio e à luz ultravioleta (GROOT e SCHMIDT, 2016).

A identificação dos componentes presentes no óleo essencial é comumente feita através de cromatografia, uma técnica físico-química de separação de compostos. Nessa técnica, uma fase móvel arrasta os compostos através de uma coluna, com o objetivo de separá-los, para que um detector possa reconhecer o sinal de cada um deles. Ao final, é gerado um cromatograma, através do qual é possível identificar e quantificar as substâncias. A cromatografia é uma ferramenta analítica utilizada para o controle de qualidade, pois apresenta exatidão em seus resultados, garantindo confiabilidade (AMARAL, 2015).

Outra técnica bastante utilizada é a espectrofotometria, a qual se utiliza um equipamento denominado espectrofotômetro. Através desse método é possível comparar a radiação absorvida por uma solução que contém uma quantidade desconhecida de soluto; a absorção de radiação ultravioleta (UV), visível ou infravermelha depende da estrutura da molécula. Cada substância tem um padrão



diferente de absorção, sendo possível identificá-la com base no espectro de cada uma (AMARAL, 2015).

## **2.4 AROMATERAPIA: USO SEGURO**

De acordo com Ministério da Saúde (2018), a aromaterapia é tida como uma prática terapêutica secular que consiste no uso dos OEs para promover saúde e bem-estar. No Brasil, é reconhecida como uma PIC com amplo uso individual e/ou coletivo e é considerada uma intervenção que potencializa os resultados do tratamento adotado. Assim, contribui com o Sistema Único de Saúde (SUS) agregando benefícios ao paciente.

Cada planta dá origem a um OE com propriedades terapêuticas divididas em classes farmacológicas, designadas pelos princípios ativos extraídos que estarão presentes nos óleos, sendo direcionados para diferentes tratamentos (AMARAL, 2015).

De acordo com Gnatta *et al* (2016), os diversos óleos essenciais podem ser utilizados individualmente ou em misturas complexas através das seguintes formas de administração: inalação (uso aromático), via cutânea (uso tópico) e via oral (ingestão), descritas detalhadamente a seguir:

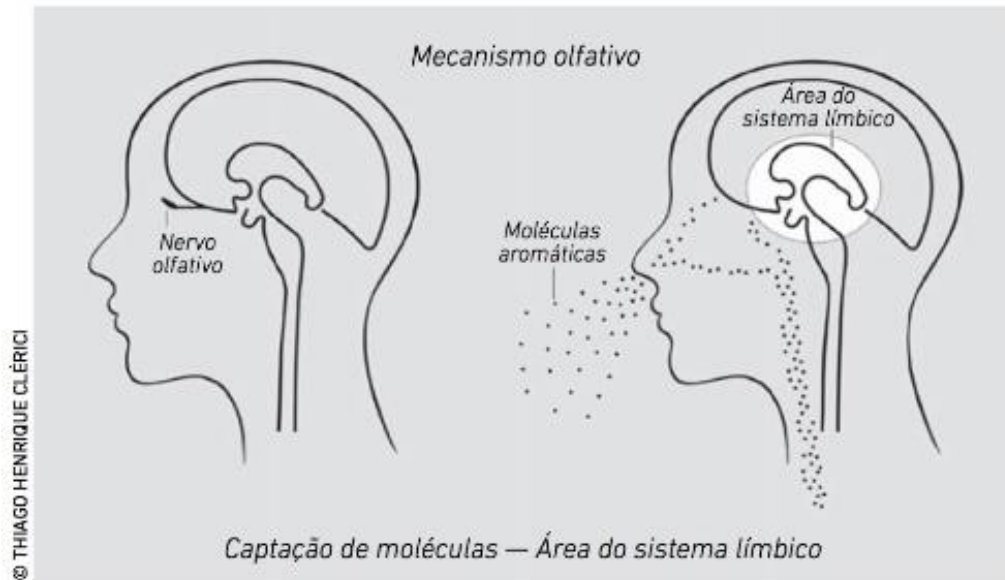
### **2.4.1 Inalação / Uso Aromático**

Através do olfato é possível promover respostas fisiológicas, mentais e emocionais. Quando os OEs são inalados, os receptores nasais são capazes de absorvê-los rapidamente. Tais receptores estão diretamente ligados, por meio do nervo olfativo, ao sistema límbico (Figura 7), o qual possui distintas funções, entre elas a percepção do olfato, comportamento, memória, sentimentos e emoções. Por isso, quando inalados, os óleos têm um efeito potente e, além disso, resultam em memória olfativa desencadeada pelo sistema límbico, sendo possível associar qualquer memória a um aroma específico. O sistema límbico ativa a hipófise que, através de hormônios, sinaliza todo o corpo, podendo estimular todos os sistemas do organismo (AMARAL, 2015; GNATTA *et al*, 2016).

O aroma pode ser difundido no ambiente a fim de promover efeitos revigorantes, estimulantes ou calmantes. Para esse objetivo, podem-se utilizar

difusores (Figura 8) ou colocar algumas gotas nas palmas das mãos e posicioná-las em forma de concha sobre o nariz enquanto se respira profundamente (Figura 9).

**Figura 7** – Mecanismo olfativo e sistema límbico



Fonte: AMARAL, 2015.

**Figura 8** – Difusor de óleo essencial



Fonte: <https://www.suica.com.br/loja/noticia.php?loja=713509&id=41>

**Figura 9** – Inalação de óleo essencial



Fonte: <https://artigos.alainuro.com/estilo-de-vida/tratamentos-e-terapias-alternativas/como-usar-os-oleos-essenciais/>

#### **2.4.2 Via Cutânea / Uso Tópico**

A aplicação tópica é um método bastante eficaz. Como os óleos possuem baixo peso molecular e são lipossolúveis, eles penetram através das membranas biológicas constituídas de lipídeos que compõem a pele e são absorvidos. Uma forma de melhorar a absorção é realizar leve massagem da área de interesse, pois aumenta o fluxo sanguíneo local. Assim, quando aplicado sobre a pele, o OE interage com o organismo, levando as informações metabólicas e substâncias até as células (AMARAL, 2015).

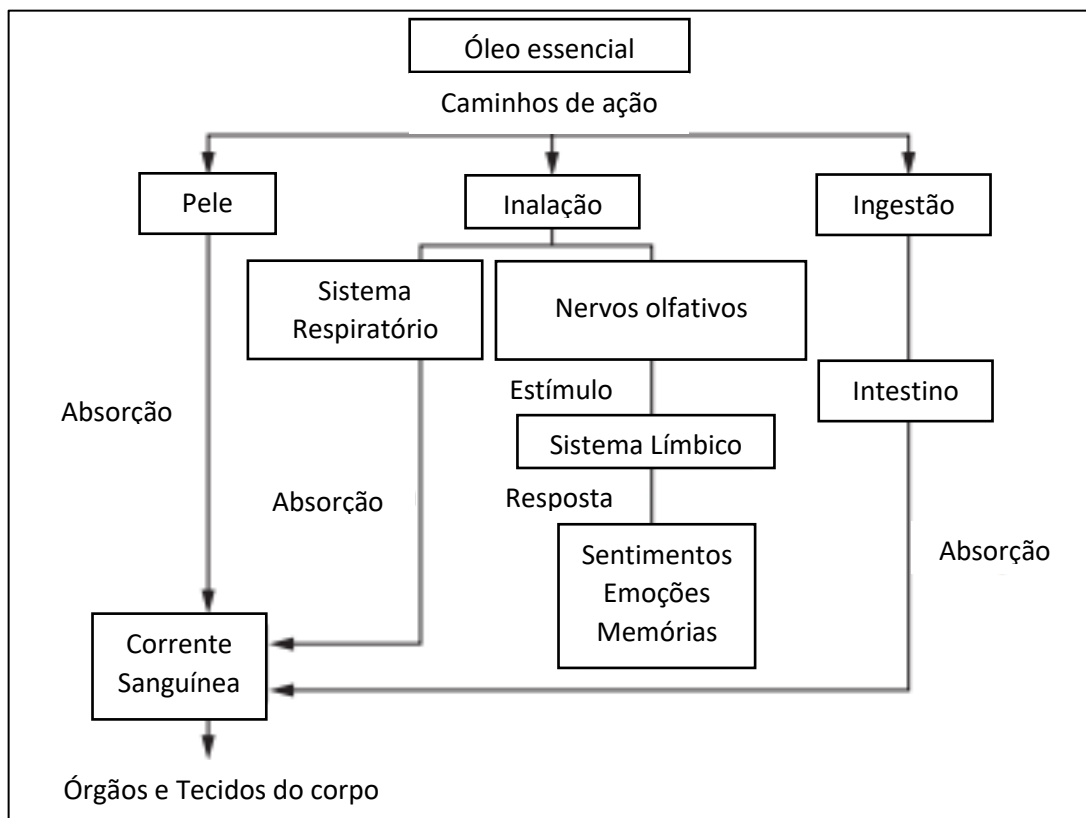
Para reduzir as chances de desenvolver sensibilidade, especialmente em peles mais jovens e sensíveis, podem-se diluir os óleos essenciais em óleos vegetais, como óleo de coco ou óleo de semente de uva, por exemplo, podendo também ser diluído em cremes. Nesse caso, além de ter maior segurança, como os óleos são compostos voláteis, quando diluídos tendem a demorar mais para volatilizar, permanecendo em contato com a pele por mais tempo. Um exemplo de diluição a ser seguido pode ser uma gota de óleo essencial para três gotas de óleo vegetal. Algumas áreas benéficas de aplicação são: pescoço, fronte e têmporas, peito e abdome, punhos e planta dos pés. Devem-se evitar as áreas próximas aos olhos e ouvidos e pele lesionada ou ferida. Quando administrado através da pele, as moléculas penetram pela epiderme onde são absorvidas e distribuídas através da corrente sanguínea (DOTERRA, s.d.; GNATTA *et al*, 2016).

### 2.4.3 Via Oral / Ingestão

Alguns óleos podem ser ingeridos de diversas formas, podendo ser adicionados às refeições ou acrescentados às bebidas. Por ser muito potente, uma pequena quantidade é suficiente para agregar bastante sabor. Muitos trazem bons benefícios para o corpo quando consumidos internamente. No entanto, outros OEs não podem ser ingeridos, portanto deve-se ter cautela ao utilizá-los e certificar-se de que tal óleo pode ser administrado desta forma. Quando ingeridas, as moléculas penetram através da mucosa intestinal e atingem a corrente sanguínea, sendo distribuídas pelos tecidos (DOTERRA, s.d.; GNATTA *et al*, 2016).

Gnatta *et al* (2016) apresentam um fluxograma que demonstra o potencial de atuação dos OEs no organismo (Figura 10).

**Figura 10** - Fluxograma de absorção



Fonte: Adaptado de Gnatta *et al* (2016).

### 2.5 BENEFÍCIOS DO OE HORTELÃ-PIMENTA (*PEPPERMINT*)

Muitos autores destacam seus benefícios para síndrome do intestino irritável, enxaqueca e sua ação antimicrobiana, descritos a seguir:

### 2.5.1 Síndrome do Intestino Irritável (SII)

A Síndrome do Intestino Irritável (SII) é um distúrbio gastrointestinal muito comum, caracterizado por dor ou desconforto abdominal de forma recorrente juntamente com mudança de hábitos intestinais (BAYRAK, 2020).

Um dos diversos tratamentos para a SII pode ser realizado com os antiespasmódicos que oferecem alívio da dor abdominal. De acordo com Hani (2014) os antiespasmódicos são um grupo de substâncias que previnem ou interrompem a contração dolorosa e involuntária (espasmo) da musculatura lisa intestinal, um dos mecanismos referidos na gênese da dor em patologias gastrointestinais.

Bustos-Fernández (2020) afirma que o óleo de hortelã-pimenta atua através de vários mecanismos: É um bloqueador dos canais de cálcio, antagonista dos receptores opioides K e antagonista do receptor 5-HT3. Por isso, além de possuir propriedades antiespasmódicas, produz outros efeitos relevantes no tratamento da SII, como a normalização do tempo de trânsito orocecal (tempo entre a deglutição e a chegada do bolo alimentar até o primeiro segmento do intestino grosso, o ceco).

De acordo com Luchmann, Santos e Silva (2021, p.75),

O composto L-mentol, presente na hortelã-pimenta, atua nos canais de cálcio, o que provoca o relaxamento do intestino, melhorando os sintomas de desconforto e dor abdominal, além de diminuir os sintomas de enjoo. Com baixo custo e nenhum efeito colateral, o óleo de hortelã-pimenta pode ser um ótimo substituto dos antieméticos.

O óleo de hortelã-pimenta é apontado como um antiespasmódico natural, que atua na redução da contração do músculo liso intestinal. Apresenta um baixo perfil de efeitos colaterais e é de venda livre (MARQUES, 2012).

### 2.5.2 Enxaqueca

Conforme colocado por Antczak *et al* (2005), as cefaleias enxaquecosas podem estar associadas à constrição e dilatação de artérias intra e extracranianas. A inflamação neurogênica e as respostas do sistema nervoso autônomo (SNA) acarretam em dor unilateral pulsante, irritabilidade, náuseas, vômito e fotofobia. Lopresti, Smith e Drummond (2020) identificaram benefícios do óleo essencial de hortelã-pimenta quando utilizado no tratamento de crises agudas de enxaqueca através da administração tópica e intranasal.

De acordo com o que concluem Haghghi, Motazedian e Rezaii (2007) em seu estudo, o mentol, principal constituinte do óleo de hortelã-pimenta, pode ser considerado uma nova arma no arsenal anti-enxaqueca e enfatizam que a aplicação cutânea possui rápida atuação e pode ser usado como coadjuvante nos tratamentos da enxaqueca, por exemplo, com fármacos triptanos. Yuan *et al* (2021) informam que o óleo essencial demonstrou efeito analgésico, pois inibe a inflamação neurogênica e sensibilização da dor, mas ressaltam que o mecanismo envolvido ainda deve ser melhor estudado.

### 2.5.3 Ação antimicrobiana

A ação antimicrobiana dos óleos essenciais é decorrente de seus compostos aromáticos e fenólicos, que agem diretamente na membrana citoplasmática, provocando alterações na sua estrutura e funções (HOLLEY e PATEL, 2005 *apud* SILVA, 2018), corrompendo e coagulando proteínas e provocando a suspensão dos processos vitais da célula, ou seja, transporte de elétrons, translocação de proteínas, reações como a fosforilação e levando a perda do controle quimiosmótico e morte celular (DORMAN e DEANS, 2000 *apud* SILVA, 2018).

Óleos essenciais comuns no Brasil foram pesquisados quanto à sua ação antifúngica. O OE de hortelã pimenta (*Mentha x piperita* L.) apresentou 48,75% de inibição para as amostras testadas, com a *Candida albicans* apresentando maior sensibilidade ao óleo (68%) seguida por *C. tropicalis* (40%) (CARRETTO, 2007). Além da ação antifúngica, Geromini *et al* (2012) demonstram que o óleo essencial de hortelã-pimenta apresentou inibição sobre *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Candida albicans*.

Conforme estudo de Nonato (2018), os resultados foram satisfatórios para a inibição de crescimento de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, utilizando-se do OE de hortelã-pimenta na concentração de 32 µL/mL. Segundo ele, o óleo apresentou efeito bactericida e bacteriostático, evidenciando que os componentes presentes no OE são responsáveis por tais efeitos.

Como aponta Solórzano-Santos e Miranda-Novales (2011) *apud* Nonato (2018), a atividade antibacteriana apresentada decorre da presença de compostos como terpenos e seus derivados oxigenados, terpenoides, compostos fenólicos, entre outros. Também irá variar de acordo com a concentração, composição, tipo,

condições de coleta e extração da espécie em questão, além do tipo de microrganismo submetido às substâncias (MARTINS, 2010 *apud* NONATO, 2018)

Ministério da Saúde (2018) informa que o OE de hortelã-pimenta potencializa o efeito antimicrobiano para antibióticos como ciprofloxacino, tetraciclina, penicilina, eritromicina, entre outros. Além disso, o OE tem forte atividade sobre *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *C. albicans*, *E. coli*.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, a metodologia empregada foi a revisão bibliográfica. Para isso, foram utilizadas ferramentas de pesquisa bibliográfica de artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses, tais como as plataformas PubMed, SciELO, Google Acadêmico e Periódicos Capes. Além disso, foram utilizados livros de graduação da área botânica, química e farmacêutica sobre o tema e, também, homepages informativas de divulgação do assunto abordado.

Após uma intensa busca e leitura de muitos documentos adquiridos pelo levantamento bibliográfico, foram selecionados aqueles que contemplaram da melhor forma o conteúdo em questão. Assim, o trabalho foi escrito com as devidas citações e todos os autores citados encontram-se devidamente referenciados ao final do trabalho.

Foram abordados os seguintes tópicos: características da hortelã-pimenta, métodos de extração, componentes químicos do OE hortelã-pimenta, aromaterapia: uso seguro e benefícios do OE hortelã-pimenta (*peppermint*). Cada um dos tópicos foi desenvolvido de forma bem detalhada, de modo a trazer mais informações sobre as características da planta, métodos possíveis de extração, não somente o utilizado na extração do óleo de hortelã-pimenta, características das substâncias que compõem o óleo, além de detalhar as formas de administração através de inalação, aplicação tópica e por via oral, utilizadas na aromaterapia. Foram descritos os benefícios desse OE para tratamentos da enxaqueca, síndrome do intestino irritável e sua potencial ação antimicrobiana.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Oliveira *et al* (2015), alguns aspectos influenciam a produção de óleos essenciais, como fatores genéticos e ambientais, e outros influenciam o rendimento, como o método e o tempo de extração, sinalizando a importância de uma avaliação prévia do tempo de extração do óleo essencial para cada espécie, levando em consideração as particularidades da composição química do óleo essencial e dos métodos de extrações utilizados, visando obter a otimização do processo.

Silveira *et al* (2012) perceberam que existem:

Particularidades de cada método de extração. No caso da hidrodestilação, nota-se sua principal utilização em escala laboratorial. Já na destilação por arraste a vapor, verificou-se uma acentuada utilização para processar materiais termossensíveis, sendo este método muito empregado em escala industrial. Tem-se também a extração por solventes orgânicos, onde é necessário, inicialmente, o conhecimento das especificações de cada óleo a ser extraído. Na extração por CO<sub>2</sub> supercrítico, obtém-se um óleo de alta qualidade, entretanto, este método apresenta um alto grau de periculosidade devido às elevadas pressões empregadas no mesmo. A enflouração é largamente utilizada para a extração de óleo essencial a partir de flores, visando principalmente o mercado de perfumes. Prensagem a frio é um método característico para a obtenção de óleos de espécies cítricas.

As aplicações e usos das técnicas e métodos de extração de óleos essenciais são opções que cada experimentador adapta às suas necessidades. Entretanto, o método por hidrodestilação é ainda o mais utilizado e viável economicamente, tanto em escala laboratorial quanto em escala comercial (SANTOS *et al*, 2004).

Em se tratando da identificação dos compostos presentes no óleo essencial de hortelã-pimenta, diferentes autores obtiveram diferentes percentuais atribuídos às substâncias identificadas. A grande maioria dos autores analisados concluiu que o mentol é componente majoritário na composição, conforme os dados compilados na tabela abaixo (Tabela 1):



**Tabela 1** - Concentração dos compostos presentes no OE *peppermint* por diferentes autores

<i>Composto identificado</i>	<i>Groot e Schmidt (2016)</i>	<i>Silva (2018)</i>	<i>Beigi, Toriki-Harchegani e Pirbalouti (2018)</i>	<i>Concentrações permitidas pela ISO</i>
<i>Mentol</i>	23,0 – 47,9%	33,8%	44,39%	32,0 - 49,0%
<i>Mentona</i>	10,6 – 38,5%	15,2%	15,35%	13,0 - 28,0%
<i>Isomentona</i>	2,2 – 10,6%	Não mencionado	Não mencionado	2,0 – 8,0%
<i>1,8-cineol</i>	0,3 – 9,9%	2,8%	5,81%	3,0 - 8,0%
<i>Limoneno</i>	0,3 – 18,5%	4,7%	1,87%	1,0 - 3,0%
<i>α-pineno</i>	0,06 – 9,7%	1,0%	Não mencionado	Não mencionado
<i>β-pineno</i>	0,2 – 6,5%	1,2%	Não mencionado	Não mencionado
<i>Acetato de mentila</i>	0,5 – 7,7%	13,0%	4,78%	2,0 - 8,0%
<i>Neomentol</i>	0,2 – 7,4%	Não mencionado	2,37%	2,0 - 6,0%
<i>Mentofurano</i>	0,07 – 7,0%	6,2%	10,27%	1,0 - 8,0%
<i>Pulegona</i>	Não mencionado	8,3%	Não mencionado	0,5 - 3,0%

Fonte: BERALDI, 2022.

Na tabela acima, a concentração dos compostos identificados por Groot e Schmidt (2016) está apresentada como uma faixa de variação, pois seus resultados foram obtidos da análise de 157 OEs, já os resultados de Silva (2018) e Beigi, Toriki-Harchegani e Pirbalouti (2018) são valores únicos, pois foram obtidos da identificação de um óleo extraído pelos autores. Observa-se que a maioria das quantidades encontradas por Silva (2018) e Beigi, Toriki-Harchegani e Pirbalouti (2018) encontra-se dentro das faixas encontradas por Groot e Schmidt (2016), o que corrobora com seus resultados. Além disso, a maioria dos resultados obtidos por Groot e Schmidt (2016) encontra-se dentro das faixas permitidas pela ISO.

Conforme explicado por Groot e Schmidt (2016) e reforçado por Beigi, Toriki-Harchegani e Pirbalouti (2018), os diferentes resultados obtidos na identificação dos compostos podem ser atribuídos à origem geográfica da planta, à sua genética e metabolismo, ao método de extração entre outros parâmetros, tanto da planta e variações ambientais, como de manejo, produção, colheita, destilação, preparo, armazenagem etc.

Quanto ao uso do OE para os benefícios mencionados neste trabalho, sobre a aplicação na SII, Bustos-Fernández (2020) afirma que o óleo de hortelã-pimenta atua como um bloqueador dos canais de cálcio, antagonista dos receptores opioides K e antagonista do receptor 5-HT<sub>3</sub>, possuindo também efeitos como normalização de trânsito orocecal no tratamento de SII, além dos efeitos antiespasmódicos. Além

disso, Gonçalves *et al* (2021) apresenta, em sua análise, que o OE de hortelã-pimenta demonstrou superioridade em relação ao placebo na melhora dos sintomas gerais da SII e conclui que o OE pode auxiliar no tratamento, pois ele é de venda livre, sendo um aliado aos tratamentos convencionais.

No que tange os benefícios para enxaqueca, Haghghi, Motazedian e Rezaii (2007) enfatizam que a aplicação cutânea possui rápida atuação no alívio da enxaqueca e pode ser utilizado como um auxiliar nos tratamentos. Yuan *et al* (2021) mostram que o óleo essencial demonstrou efeito analgésico, pelo fato de impedir a inflamação neurogênica e sensibilização da dor, porém esclarecem que o mecanismo descrito precisa de mais estudos. Logo, os benefícios para combater a enxaqueca existem, porém, são necessários mais estudos sobre o tema para um respaldo científico mais completo.

O óleo essencial de hortelã-pimenta, aplicado topicamente nas têmporas, na testa e na nuca, auxilia no combate à enxaqueca, pois diminui consideravelmente a dor. A inalação abre as vias aéreas, levando o OE até o cérebro, trazendo a sensação de frescor e alívio e ajudando a respirar melhor. O uso do OE pode complementar um tratamento medicamentoso trazendo excelentes benefícios (informação verbal)<sup>1</sup>.

Sobre a ação antimicrobiana do óleo, Carretto (2007) analisou seu efeito sobre microrganismos do gênero *Candida* e seu resultado foi a inibição considerável para as amostras testadas, onde a *Candida albicans* apresentou maior sensibilidade ao óleo (68%) seguida por *C. tropicalis* (40%). De acordo com Barros (2017) o óleo essencial demonstrou moderada atividade antimicrobiana contra a grande maioria das cepas de *Candida albicans* ensaiadas. Ele apresentou concentração inibitória mínima (CIM) inferior aos antifúngicos licenciados testados. Os compostos do OE resultam em efeitos benéficos para a saúde pública já que, desta forma, este novo agente antifúngico pode substituir ou agir como coadjuvante em tratamentos tradicionais, pois espécies de *Candida* vêm demonstrando resistência aos fármacos convencionais.

<sup>1</sup>Fala de Celso Antônio Donizeti Beraldi, que utiliza o OE *peppermint* há mais de um ano, em comunicação pessoal, outubro de 2022.

De acordo com o que concluíram Kamatou *et al* (2013), o mentol tem sido usado como remédio desde a antiguidade para tratar várias doenças. O OE, rico em mentol, tem efeitos antimicrobianos e analgésicos e seu principal efeito é a sensação de frescor ao ingerir, inalar ou aplicar na pele. Para o autor, embora a pesquisa seja promissora, ainda faltam informações sobre outros aspectos do mentol.

## 5 CONCLUSÃO

Após uma extensa pesquisa a respeito do óleo essencial de hortelã-pimenta, foi possível conhecer mais sobre o processo de extração, os compostos aromáticos voláteis que o compõem, suas formas de administração e concluir que suas propriedades terapêuticas são conhecidas e aplicadas desde a antiguidade

Dentre as técnicas de destilação, a mais popular é a hidrodestilação que é eficaz e acessível para pequenos laboratórios até indústrias.

Sabe-se que o composto presente em maior quantidade é o mentol, ao qual está atribuída grande parte das propriedades terapêuticas conhecidas relacionadas a este óleo.

As três vias de administração utilizadas pela aromaterapia são: via oral (ingestão), aplicação tópica e inalação (uso aromático). É importante enfatizar que, independentemente da forma de uso, o óleo será absorvido e difundido pelos tecidos corpóreos.

Neste trabalho foram destacados três benefícios conhecidos e divulgados na literatura científica, sendo eles: aplicação para o tratamento da SII, no qual sua ação antiespasmódica auxilia na diminuição da dor, tratamento de enxaqueca, através da dilatação dos microvasos intracranianos, também auxiliando na diminuição da dor, e sua ação antimicrobiana, também confirmada por alguns autores como: Carretto (2007), Geromini *et al* (2012) e Nonato (2018).

Vale ressaltar que o uso do OE de hortelã-pimenta através da aromaterapia, por mais que tenha sua eficácia comprovada por estudos científicos e ofereça benefícios, não substitui o tratamento medicamentoso prescrito e orientado por médicos especialistas, podendo ser uma alternativa ou um complemento aos procedimentos alopáticos que podem trazer efeitos secundários aos usuários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Bárbara. **Óleo essencial de Lavanda (*Lavandula angustifolia*) no tratamento da ansiedade**. 2018. 23 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, Universidade Federal de São João Del-Rei, São João Del-Rei, 2018. Disponível em: <https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/coqui/TCC/Monografia-TCC-Barbara.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2022.
- AMARAL, Fernando. **Técnicas de aplicações de óleos essenciais: terapias de saúde e beleza**. Brasil: Cengage Learning, 2015.
- ANTCZAK, Susan E.; BERGER, Nancy; CONROY, Wendy Tagan; CRAIG, Lillian; DURSTON, Shelba; HANES, Deborah A.; HEISE, Joyce Lyne; LEMAY, Carol T.; SITTER, Concha Carillo; WILKERSON, Robin R.. **Fisiopatologia Básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 340 p.
- BARROS, Bianca Santos. **Avaliação da Atividade Antifúngica do Óleo Essencial de *Mentha piperita* L. (Hortelã-Pimenta) sobre cepas de *Candida albicans***. 2017. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3720/1/BSB07122017.pdf>. Acesso em: 22 out. 2022.
- BAYRAK, Muharrem. **Metabolic syndrome, depression, and fibromyalgia syndrome prevalence in patients with irritable bowel syndrome: A case-control study**. *Medicine*, v. 99, n. 23, pág. 1-8, 2020.
- BEIGI, Mohsen; TORKI-HARCHEGANI, Mehdi; PIRBALOUTI, Abdollah Ghasemi. **Quantity and chemical composition of essential oil of peppermint (*Mentha x piperita* L.) leaves under different drying methods**. *International Journal of Food Properties*, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 267-276, 11 abr. 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10942912.2018.1453839>.
- BIASI, Luiz A; DESCHAMPS, Cícero. **Plantas aromáticas: do cultivo à produção de óleo essencial**. Curitiba: Layer Studio Gráfico e Editora Ltda., 2009. 106p.
- BUSTOS-FERNÁNDEZ, Luis M. **Síndrome de intestino irritable: la importancia de los antiespasmódicos**. *Revista colombiana de Gastroenterología*, v. 35, n. 3, p. 338- 344, 2020.
- CARRETTO, Claunencil de Fátima Pires. **Atividade antimicrobiana de *Mentha piperita* L. sobre leveduras do gênero *Candida***. 2007. 93 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/87947>. Acesso em 29 jul. 2022.

DOTERRA (Brasil). **O que é um Óleo Essencial?** Disponível em: [https://www.doterra.com/BR/pt\\_BR/what-is-an-essential-oil](https://www.doterra.com/BR/pt_BR/what-is-an-essential-oil). Acesso em: 09 dez. 2021.

DOTERRA (Brasil). **Peppermint Óleo Essencial.** Disponível em: [https://www.doterra.com/BR/pt\\_BR/p/peppermint-oil](https://www.doterra.com/BR/pt_BR/p/peppermint-oil). Acesso em: 09 dez. 2021.

DOTERRA (Brasil). **Por que dōTERRA?** Disponível em: [https://www.doterra.com/BR/pt\\_BR/why-doterra](https://www.doterra.com/BR/pt_BR/why-doterra). Acesso em: 09 dez. 2021.

DOTERRA (Brasil). **Uso seguro.** Disponível em: [https://www.doterra.com/BR/pt\\_BR/using-essential-oils](https://www.doterra.com/BR/pt_BR/using-essential-oils). Acesso em: 09 dez. 2021.

GEROMINI, K. V. N.; RORATTO, F. B.; FERREIRA, F. G.; POLIDO, P. B.; SOUZA, S. G. H. de.; VALLE, J. S. do; COLAUTO, N. B.; LINDE, G. A. **Atividade antimicrobiana de óleos essenciais de plantas medicinais.** Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 15, n. 2, p. 127-131, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/235582140.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2022.

GNATTA, Juliana Rizzo; KUREBAYASHI, Leonice Fumiko Sato; TURRINI, Ruth Natalia Teresa; SILVA, Maria Júlia Paes da. **Aromatherapy and nursing: historical and theoretical conception.** Revista da Escola de Enfermagem da USP, [S.L.], v. 50, n. 1, p. 127-133, fev. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0080-623420160000100017>.

GONÇALVES, Camila Cescatto; PESSOA, Fabrício Mulinari de Lacerda; MANCARZ, Grazielle Francine Franco; CAVASSIN, Francelise Bridi. **Síndrome do intestino irritável: mebeverina ou óleo de hortelã-pimenta? uma revisão crítica baseada em evidências.** Revista Fitos, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 385-402, 30 set. 2021. Fiocruz - Instituto de Tecnologia em Farmacos. <http://dx.doi.org/10.32712/2446-4775.2021.1090>. Disponível em: <https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1090/836>. Acesso em: 22 out. 2022.

GROOT, Anton de; SCHMIDT, Erich. **Part II: general aspects.** Dermatitis, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 43-49, mar. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/der.0000000000000174>.

GROOT, Anton de; SCHMIDT, Erich. **Part III: Chemical Composition.** Dermatitis, [S.L.], v. 27, n. 4, p. 161-169, jul. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/der.0000000000000193>.

GROOT, Anton de; SCHMIDT, Erich. **Essential Oils, Part V: peppermint oil, lavender oil, and lemongrass oil.** Dermatitis, [S.L.], v. 27, n. 6, p. 325-332, nov. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/der.0000000000000218>.

HAGHIGHI, Afshin Borhani; MOTAZEDIAN, Somayyeh; REZAIL, Razieh. **Therapeutic potentials of menthol in migraine headache: possible mechanisms of action.** Medical Hypotheses, [S.L.], v. 69, n. 2, p. 455, jan. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mehy.2006.12.024>.

KAMATOU, Guy P.P.; VERMAAK, Ilze; VILJOEN, Alvaro M.; LAWRENCE, Brian M.. **Menthol: a simple monoterpene with remarkable biological properties**. *Phytochemistry*, [S.L.], v. 96, p. 15-25, dez. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.phytochem.2013.08.005>.

KLIGLER, Benjamin; CHAUDHARY, Sapna. **Peppermint Oil**. *American Family Physician*, [s. l.], v. 75, n. 7, p. 1027-1030, 01 abr. 2007.

LEAL, P. F. **Estudo comparativo entre os custos de manufatura e as propriedades funcionais de óleos voláteis obtidos por extração supercrítica e destilação por arraste a vapor**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas. 2008. 53p.

LOPES, Ranieli Paiva; ROCHA, Luan I. R.; PARREIRA, Luciana A.; MENINI, Luciano. **Caracterização química de óleos essenciais de plantas medicinais**. *Revista Univap*, [S.L.], v. 22, n. 40, p. 271-276, 10 jan. 2017. UNIVAP Universidade de Vale do Paraíba. <http://dx.doi.org/10.18066/revistaunivap.v22i40.707>. Disponível em: <http://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/707/635>. Acesso em 20 out. 2022

LOPRESTI, Adrian L.; SMITH, Stephen J.; DRUMMOND, Peter D. **Herbal treatments for migraine: a systematic review of randomise :controlled studies**. *Phytotherapy Research*, [S.L.], v. 34, n. 10, p. 2493-2517, 20 abr. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/ptr.6701>

LUCHMANN, Júlio Cesar; SANTOS, Rafaela Elias dos; SILVA, Alisson David. **Uso de óleo de hortelã pimenta para recuperação de homeostase intestinal**. *Revista Brasileira de Práticas Integrativas e Complementares em Saúde*, v. 1, n. 2, p. 70- 77, 2021.

MARQUES, Andrea Marin. **Síndrome do Intestino Irritável-Fisiopatologia e Abordagem Terapêutica**. 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Monografia da Espécie *Mentha x piperita* L. (hortelã-pimenta)**. Brasília, 2015. 73 p. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/participacaosocial/consultas-publicas/2017/arquivos/MonografiaMenthapiperita.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 702, de 21 de março de 2018**. Altera a Portaria de Consolidação nº 2/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para incluir novas práticas na Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares - PNPIC. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2018/prt0702\\_22\\_03\\_2018.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2018/prt0702_22_03_2018.html). Acesso em: 07 ago. 2022.

NONATO, Isael da Silva. **Efeito Antibacteriano Do Óleo Essencial De *Mentha piperita* L. sobre as bactérias *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus***. 2018. 58 f. Monografia (Especialização) - Curso de Farmácia, Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira, 2018. Disponível em: <http://famamportal.com.br:8082/jspui/bitstream/123456789/759/1/Isael%20da%20Silva%20Nonato%20TCC.pdf>. Acesso em: 30/07/2022.

OLIVEIRA, Juliana Dantas de. **Melhor Tempo de Hidrodestilação, Atividade Antioxidante, Teor e Composição Química do Óleo Essencial das Folhas de *Campomanesia adamantium* Submetidas à Secagem**. 2015. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroquímica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/60/1/2017-04-03-03-19-16MELHOR%20Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Juliana%20Dantas%20de%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 24 out. 2022.

OLIVEIRA, Marcielli Indiara de; SCHNEIDER, Manuella; ROSA, Maira Braga da; SILVA, Chana Medeiros da; MORAES, Maria Silvana Aranda; SCHNEIDER, Rosana de Cassia de Souza; KIST, Lourdes Teresinha. **Extração e caracterização do óleo essencial de melaleuca e desenvolvimento de uma formulação semi-sólida de uso tópico**. Jovens Pesquisadores, Santa Cruz do Sul, v. 5, n. 1, p. 50-59, jun. 2015. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/jovenspesquisadores/article/view/5806>. Acesso em: 30 abr. 2022.

PLANT, Rebecca M.; DINH, Lisa; ARGO, Shaara; SHAH, Monica. **The Essentials of Essential Oils. Advances In Pediatrics**, [S.L.], v. 66, p. 111-122, ago. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.yapd.2019.03.005>.

PINHEIRO, A. L. **Produção de óleos Essenciais**, Viçosa: CPT, 2003.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. 619 p.

SANTOS, Alberdan Silva; ALVES, Sérgio de Mello; FIGUEIREDO, Francisco José Câmara; ROCHA NETO, Olinto Gomes da. **Descrição de Sistema e de Métodos de Extração de Óleos Essenciais e Determinação de Umidade de Biomassa em Laboratório**. Comunicado Técnico, Belém, nov. 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/402448/1/com.tec.99.pdf>. Acesso em: 24 out. 2022.

SARTOR, R. B.; 2009. **Modelagem, Simulação e Otimização de uma Unidade Industrial de Extração de Óleos Essenciais por Arraste a Vapor**. Dissertação (Mestrado em Pesquisa e Desenvolvimento de Processos). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/21924/000737903.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 set. 2022.



SILVA, Leyciane Tayana de Souza. **Óleo essencial de Mentha piperita como aditivo alimentar à prevenção da estreptococose em tilápia-do-nilo**. 2018. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/193108/PAQI0516-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 02 ago. 2022.

SILVA, M. G. F.; **Atividade antioxidante e antimicrobiana in vitro de óleos essenciais e extratos hidroalcóolicos de manjerona (*Origanum majorana* L.) e manjerição (*Ocimum basilicum* L.)**. 2011. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso Superior de Química – Bacharelado em Química Industrial/Licenciatura em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011. Disponível em: [http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/15424/2/PB\\_COQUI\\_2011\\_2\\_13.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/15424/2/PB_COQUI_2011_2_13.pdf). Acesso em: 06 set. 2022.

SILVEIRA, Jeniffer Cristina; BUSATO, Nathália Viégas; COSTA, Andréa Oliveira Souza da; COSTA JUNIOR, Esly Ferreira da. **Levantamento e Análise de Métodos de Extração de Óleos Essenciais**. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 2038-2052, nov. 2012. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20exatas%20e%20da%20terra/levantamento%20e%20analise.pdf>. Acesso em: 24 out. 2022.

SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira.; SCHENKEL, Eloir Paulo; MELLO, João Carlos Palazzo de; MENTZ, Lilian Auler; PETROVICK, Pedro Ros. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

STEFFANI, E. **Modelagem matemática do processo de extração supercrítica de óleo essencial de Ho-Sho (*Cinnamomum camphora* Nees & Eberm var. linaloolífera Fujita) Utilizando CO<sub>2</sub>**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/84684/203285.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 06 set. 2022.

TRANCOSO, M.D.; BAPTISTA, B.A.V.; GOMES G.A.; GONZALEZ, M.M.; RIBEIRO, T.B. **Óleos Essenciais: Extração, Importância e Aplicações no Cotidiano**. 53° Congresso Brasileiro de Química. Rio de Janeiro. 2013. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2013/trabalhos/14/2780-17038.html>. Acesso em 20 out. 2022.

YUAN, Ruifang; ZHANG, Dingkun; YANG, Jinhui; WU, Zhenfeng; LUO, Chuanhong; HAN, Li; YANG, Fangli; LIN, Junzhi; YANG, Ming. **Review of aromatherapy essential oils and their mechanism of action against migraines**. Journal of Ethnopharmacology, [S.L.], v. 265, p. 1-16, jan. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2020.113326>.