

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA - ICET  
CURSO DE FARMÁCIA**

**CRISTYNE SANTOS BARBOSA**

**AVALIAÇÃO DO MERCADO NACIONAL DOS ÓLEOS ESSENCIAIS  
PROVENIENTES DA FLORA BRASILEIRA E MEDICAMENTOS  
COMERCIALIZADOS NO BRASIL CONTENDO ESTES COMO INSUMO  
FARMACÊUTICO ATIVO**

**ITACOATIARA - AM**

**2024**

**CRISTYNE SANTOS BARBOSA**

**AVALIAÇÃO DO MERCADO NACIONAL DOS ÓLEOS ESSENCIAIS  
PROVENIENTES DA FLORA BRASILEIRA E MEDICAMENTOS MAIS  
COMERCIALIZADOS NO BRASIL CONTENDO ESTES COMO INSUMO  
FARMACÊUTICO ATIVO.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Farmácia da  
Universidade Federal do Amazonas  
(UFAM), como requisito para obtenção do  
título de Bacharel em Farmácia.

Orientador: Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup>. Giana Thais Kaufmann

**ITACOATIARA - AM**

**2024**

### Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

B238a Barbosa, Cristyne Santos  
Avaliação do mercado nacional dos óleos essenciais provenientes da flora brasileira e medicamentos mais comercializados no Brasil contendo estes como insumo farmacêutico ativo. / Cristyne Santos Barbosa . 2024  
68 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Giana Thais Kaufmann  
TCC de Graduação (Farmácia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. óleos essenciais. 2. mercado brasileiro . 3. formas farmacêuticas . 4. flora brasileira. 5. erva-baleeira. I. Kaufmann, Giana Thais. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

**CRISTYNE SANTOS BARBOSA**

**AVALIAÇÃO DO MERCADO NACIONAL DOS ÓLEOS ESSENCIAIS  
PROVENIENTES DA FLORA BRASILEIRA E MEDICAMENTOS MAIS  
COMERCIALIZADOS NO BRASIL CONTENDO ESTES COMO INSUMO  
FARMACÊUTICO ATIVO.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Farmácia da  
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)  
como requisito parcial para obtenção do  
grau de Bacharel em Farmácia.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 30/07/2024.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Giana Thais Kaufmann - UFAM  
Orientadora

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Renata Takeara Hattori - UFAM  
Avaliador

---

Prof.<sup>a</sup> Keiciane Carvalho de Andrade - UFAM  
Avaliador

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda gratidão a Deus, cuja graça e orientação foram fundamentais em cada etapa desta jornada acadêmica. Sua luz iluminou meu caminho e fortaleceu minha determinação para enfrentar os desafios e alcançar este objetivo.

À minha família, minha fonte inesgotável de amor e apoio, não tenho palavras suficientes para agradecer por todo o suporte emocional, incentivo e compreensão ao longo dos anos. Vocês são a base sólida que sustenta minhas conquistas.

Especialmente ao meu pai Afraim Barbosa por tornar esse sonho possível; este trabalho é também uma forma de honrar sua confiança em mim e de expressar o profundo respeito e admiração que sinto pelo Sr. À minha mãe Ana Barbosa por não medir esforços em meu auxílio e por todas as orações durante esta longa caminhada, tenho certeza que Deus ouviu e lhe atendeu.

Ao meu querido e muito amado noivo Alexandre Garcia pela paciência, compreensão e incentivo incansável. Sua presença ao meu lado foi um suporte fundamental durante este período desafiador. Agradeço muito a Deus pelo parceiro que colocou em minha vida. Você é incrível!

Aos meus irmãos Ricardo Barbosa e Cristyane Marinho e suas famílias que tanto amo, pelo apoio incondicional, pelas orações e pelo cuidado. Minhas tias Socorro Rodrigues e Rosa Dália, grandes incentivadoras ao longo de toda a minha jornada acadêmica. Desde cedo, sempre me motivaram a buscar conhecimento e desenvolver um pensamento crítico. Vocês me inspiraram a persistir em todos os momentos. Este trabalho é também um tributo ao impacto positivo que vocês tiveram em minha formação como pessoa e estudante.

Aos colegas, companheiros de jornada, que compartilharam risos, conselhos e momentos de descontração que foram essenciais para manter o equilíbrio e a motivação ao longo deste tempo. Em especial gostaria de mencionar grandes amizades construídas nessa trajetória Daniele Costa, Cristiane Santos, Yasmin Rebeca, Glenda Marques, Giovana Lopes e Matheus

Feitosa. Tenho consideração e carinho enorme por vocês, grandes companheiras de jornada. Desejo todo o sucesso do mundo.

Por fim, agradeço a todos os que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste estudo, especialmente à minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Giana Kaufmam, aos coordenadores de estágio Prof. Dr. Flávio Nogueira e Prof. Dr. Alúísio Junior e demais professores que colaboraram grandemente para o meu crescimento pessoal e acadêmico.

“Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a beleza libertadora do intelecto para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.” Albert Einstein

## RESUMO

Há uma demanda crescente por óleos essenciais (OEs) impulsionada pela preferência por aditivos naturais em alimentos e bebidas, bem como o aumento do uso na aromaterapia. OEs são produtos obtidos a partir de uma matéria-prima natural de origem vegetal, por destilação a vapor, por destilação mecânica, processos do epicarpo de frutas cítricas ou por destilação a seco, após separação da fase aquosa – se houver – por processos físicos. Farmacologicamente os OEs podem apresentar inúmeras propriedades, dentre elas antisépticas, carminativas, estomáquicas, expectorantes, ansiolíticas e seus principais constituintes são terpenos e fenilpropanóides. Sendo assim este trabalho propõe-se a avaliar o mercado nacional dos óleos essenciais provenientes da flora brasileira e medicamentos mais comercializados no Brasil contendo-os como insumo farmacêutico ativo. Para tais objetivos foi realizada a revisão bibliográfica utilizando as bases PubMed, Mendeley e Google Acadêmico, com interesse nas publicações entre os anos de 2018 a 2024. Os medicamentos registrados foram buscados no banco de dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e para conferir novos potenciais produtos e inovações com estes insumos foi consultado o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). As espécies que apresentaram registros de produção de OEs em quantidades consideráveis foram: pitangueira (*Eugenia uniflora*), pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius*), alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*), erva-baleeira (*Cordia verbenaceae*) e o breu (*Protium heptaphyllum*). Das espécies citadas apenas a erva-baleeira possui registro de medicamento pela ANVISA, o Acheflan, que pode apresentar-se em creme ou spray e o Cordiaflan, na forma farmacêutica pomada. São indicados principalmente por suas propriedades antiinflamatórias e analgésicas. A base de patentes do INPI e GOOGLE retornaram 29 resultados de inovações tecnológicas utilizando OE, sendo 20 de iniciativa de Instituições públicas, as quais se destacam como centros de pesquisa e desenvolvimento.

**Palavras-chave:** óleos essenciais; mercado brasileiro; formas farmacêuticas; flora brasileira; erva-baleeira.

## ABSTRACT

There is a growing demand for essential oils (EOs) driven by the preference for natural additives in foods and beverages, as well as increased use in aromatherapy. EOs are products obtained from a natural raw material of plant origin, by steam distillation, mechanical distillation, citrus fruit epicarp processes or by dry distillation, after separation from the aqueous phase – if any – by physical processes. Pharmacologically, EOs can have numerous properties, including antiseptic, carminative, stomachic, expectorant, anxiolytic and their main constituents are terpenes and phenylpropanoids. Therefore, this work proposes to evaluate the national market for essential oils from Brazilian flora and medicines most sold in Brazil containing them as an active pharmaceutical ingredient. For these objectives, a bibliographic review was carried out using the PubMed, Mendeley and Google Scholar databases, with interest in publications between the years 2018 and 2024. The registered medicines were searched in the database of the National Health Surveillance Agency (ANVISA) and for checking potential new products and innovations with these inputs was consulted with the National Institute of Industrial Property (INPI). The species that presented records of EO production are: pitangueira (*Eugenia uniflora*), pink pepper (*Schinus terebinthifolius*), rosemary (*Baccharis dracunculifolia*), baleeira herb (*Cordia verbenaceae*) and rosin (*Protium heptaphyllum*). Of the species mentioned, only baleeira herb is registered as a medicine by ANVISA, Acheflan, which can be presented as a cream or spray, and Cordiaflan, in an ointment pharmaceutical form. They are recommended mainly for their anti-inflammatory and analgesic properties. The INPI and GOOGLE patent database returned 29 results of technological innovations using OE, 20 of which were initiated by public institutions, which stand out as research and development centers.

Keywords: essential oils; pharmaceutical forms; Brazilian flora; Brazilian market.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Estrutura química básica do fenilpropanóide. ....	19
Figura 2 Exemplo de fenilpropanóides. ....	19
Figura 3 Isopreno. ....	20
Figura 4 Fluxograma das Gerências Reguladoras. ....	36
Figura 5 Imagens da Erva-baleeira ( <i>Cordia verbenaceae</i> DC.) in natura e depois de seca. ....	44
Figura 6 Estrutura química dos principais componentes ativos presentes no OE e <i>C. verbenácea</i> : $\alpha$ -humuleno, trans-cariofileno, $\alpha$ -pineno e $\beta$ -mirceno. ....	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Classificação dos terpenos.....	20
Tabela 2 Informações compiladas da literatura sobre os métodos de extração mais utilizados, suas características, princípios, vantagens e desvantagens. .	25
Tabela 3 Tabela adaptada da tese de Amanda D'angelis sobre óleos essenciais de espécies da biodiversidade brasileira disponíveis no mercado brasileiro, em 2021. ....	29
Tabela 4 Informações compiladas da literatura sobre o potencial de aplicação de alguns OE em diferentes formulações cosméticas.....	32
Tabela 5 Plantas medicinais brasileiras, suas denominações populares, os nomes científicos correspondentes e as diversas formas comerciais disponíveis. ....	41
Tabela 6 Patentes registradas no INPI no período de 2018 a 2024.....	48
Tabela 7 Inovações tecnológicas farmacêuticas apresentadas pela ferramenta de busca GOOGLE. ....	53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAROMA	Associação Brasileira de Aromaterapia
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BHT	Butil-hidroxi-tolueno
CIP	Classificação Internacional de Patente
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
GGALI	Gerencia Geral de Alimentos
GGFIS	Gerência Geral de Fiscalização
GGMED	Gerencia Geral de Medicamentos
GGMON	Gerência Geral de Monitoramento
GGTPS	Gerencia Geral de Tecnologia de Produtos para Saúde
GHCOS	Gerencia de Produtos de Higiene, Perfumes, Cosméticos e Saneantes
IFA	Insumo Farmacêutico Ativo
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
ISO	International Organization for Standardization
OE	Óleos essenciais
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\alpha$	Alfa
$\beta$	Beta
$\delta$	Delta

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
2.1.	ÓLEOS ESSENCIAIS .....	17
<b>2.1.1.</b>	<b>Composição Química dos Óleos Essenciais</b> .....	<b>17</b>
2.1.1.1.	Fenilpropanóides .....	18
2.1.1.2.	Terpenos/terpenóides .....	19
<b>2.1.2.</b>	<b>Métodos de Extração</b> .....	<b>21</b>
2.1.2.1.	Enfloração.....	21
2.1.2.2.	Arraste a Vapor.....	22
2.1.2.3.	Prensagem a Frio.....	23
2.1.2.4.	Por Solventes Orgânicos .....	23
2.1.2.5.	Por Flúidos Supercríticos.....	23
2.2.	UTILIZAÇÃO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS ÓLEOS ESSENCIAIS AO LONGO DA HISTÓRIA. ....	27
2.3.	O MERCADO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS.....	28
<b>2.3.1.</b>	<b>Indústria de Cosméticos</b> .....	<b>31</b>
<b>2.3.2.</b>	<b>Indústria Farmacêutica</b> .....	<b>33</b>
<b>2.3.3.</b>	<b>Indústria de Alimentos</b> . ....	<b>34</b>
2.4.	LEGISLAÇÃO .....	35
2.5.	TOXICIDADE E FALSIFICAÇÕES.....	37
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>39</b>
3.1.	OBJETIVO GERAL .....	39
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	39
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>56</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Óleos essenciais (OE's) são definidos, segundo a norma 9235 da International Organization for Standardization (ISO), como “produtos obtidos a partir de uma matéria-prima natural de origem vegetal, por destilação a vapor, por destilação mecânica, processos do epicarpo de frutas cítricas ou por destilação a seco, após separação da fase aquosa– se houver – por processos físicos”. Essa definição é seguida internacionalmente pela indústria e associações científicas e regulatórias do setor (BIZZO; REZENDE, 2022).

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 2, de 15 de janeiro de 2007 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), OE's “são produtos voláteis de origem vegetal obtidos por processo físico (destilação por arraste com vapor de água, destilação a pressão reduzida ou outro método adequado)”. Os óleos essenciais podem se apresentar isoladamente ou misturados entre si, retificados, desterpenados ou concentrados (ANVISA, 2007).

Segundo análises da Fortune Business Insights e da Markets and Markets, as principais condições que fomentam o mercado de OE's são o aumento da demanda por aditivos naturais, em substituição aos sintéticos na indústria de alimentos e bebidas, e o crescimento do setor de aromaterapia. Bizo e Rezende, 2022, ainda sustentam que essa predileção por produtos de origem natural tem levado a uma gradativa mudança nos ingredientes de alimentos e bebidas, o que vem se refletindo favoravelmente no mercado de óleos essenciais.

De acordo com o levantamento realizado por Bagetta *et al*, 2010, mencionado por Silva, 2019, a demanda por óleos essenciais vem crescendo especialmente para as áreas de produtos de perfumaria e indústria cosmética, mas também há uma crescente demanda das indústrias alimentícias e farmacêuticas (BAGETTA *et al*, 2010 apud SILVA *et al*, 2019).

A busca pela palavra-chave óleo essencial no sistema *Comex Stat*, no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2023, mostra 26 produtos entre os quais 7 óleos essenciais de cítricos, 4 óleos de mentas, 4 óleos de flores , 4 óleos de madeira e o restante de folhas.

Segundo revisão literária de Rocha e colaboradores (2022), farmacologicamente os óleos essenciais podem apresentar propriedades antisépticas, carminativas, estomáquicas, expectorantes, ansiolíticas e anticancerígenas. Nos alimentos possuem atividades antimicrobianas e antioxidantes. No sistema nervoso central tem se destacado cada vez mais, por demonstrar propriedades ansiolíticas, anticonvulsivantes e sedativas (ROCHA; FERREIRA; GONÇALVES, 2022).

Martelli, *et al*, 2021, observa que mesmo não sendo um conservante, os óleos essenciais e extratos vegetais possuem atividade antimicrobiana, atividade essa que pode ser utilizada como sistemas conservantes, ou em sinergismo com conservantes comumente utilizados em diversas formas farmacêuticas.

Aulton; Taylor (2016) afirmam que as formas farmacêuticas podem ser projetadas para a administração por vias de liberação alternativas a fim de maximizar a resposta terapêutica. As preparações farmacêuticas podem ser tomadas por via oral ou intravenosa, assim como aplicadas à pele ou inaladas.

Bieski (2022) explana em seu trabalho que os óleos essenciais podem ser absorvidos no corpo humano por meio de quatro vias: tópica, oral, interna e inalatória. No entanto, a via escolhida depende do propósito terapêutico desejado.

Conforme estudo realizado por Silva (2023), com objetivo de caracterizar o perfil dos consumidores de óleos essenciais no Brasil, entrevistou mais de 400 voluntários das regiões centro-oeste, nordeste, norte, sudeste e sul, verificando que, a inalação é a principal via de uso, além do uso tópico. Alguns consumidores responderam que sua principal forma de utilização dos óleos essenciais é a ingestão, dado muito preocupante, tendo em vista que no Brasil as empresas registram os óleos essenciais nas categorias de cosméticos ou de aditivos alimentícios, o que não permite a sugestão de ingestão com fins terapêuticos destes produtos (SILVA, 2023; ANVISA, 2007; ANVISA, 2012).

Dessa forma, o presente estudo se propõe a contribuir para a compreensão deste mercado e seu desenvolvimento, analisando as diferentes aplicações dos óleos essenciais, com foco nos medicamentos mais comercializados no Brasil contendo estes como insumo farmacêutico ativo (IFA).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. ÓLEOS ESSENCIAIS

Existem inúmeras definições para o que são os óleos essenciais. De acordo com Bieski *et al.* (2022) óleos essenciais são substâncias de origem vegetal que apresentam propriedades específicas como volatilidade e baixa polaridade. Também são descritos como substâncias aromáticas extraídas de plantas, flores, frutas e sementes (IVANO; FREITAS; NETTO, 2023). E, segundo Simões *et al.* (2017), "os óleos essenciais são misturas complexas de compostos orgânicos, geralmente voláteis, que conferem à planta suas características aromáticas e algumas de suas propriedades terapêuticas".

Essas definições sustentam o que fora descrito pela ISO 9235 e RDC nº 2 de janeiro de 2007, conforme mencionadas anteriormente neste trabalho.

#### 2.1.1. Composição Química dos Óleos Essenciais.

Os óleos essenciais são misturas naturais muito complexas que podem conter cerca de 20-60 componentes em concentrações bastante diferentes (BIESKI, 2022). Simões (2017, p. 468) relata que

seus constituintes variam desde hidrocarbonetos terpênicos, alcoóis simples e terpênicos, aldeídos, cetonas, fenóis, ésteres, éteres, óxidos, peróxidos, furanos, ácidos orgânicos, lactonas, cumarinas, até compostos com enxofre. Na mistura, tais compostos apresentam-se em diferentes concentrações; normalmente, um deles é o composto majoritário, existindo outros em menores teores e alguns em baixíssimas quantidades (traços).

No mesmo capítulo, Simões (2017) resumidamente afirma que "quimicamente, a grande maioria dos óleos voláteis é constituída de derivados fenilpropanóides ou de terpenóides, sendo que esses últimos preponderam."

Cada óleo essencial possui uma composição única, que determina suas propriedades específicas e seus usos (SIMÕES, *et al.*, 2017). Os compostos mais comumente encontrados, estando presentes em mais de 90% de todos OEs são:  $\beta$ -cariofileno (98%), limoneno (97%),  $\alpha$ -pineno (94%),  $\alpha$ -terpineol

(94%),  $\delta$ -cadineno (91%) e  $\alpha$ -humuleno (91%) (DE GROOT, 2020). A maior parte dos OEs possui de dois a cinco componentes que, juntos constituem 50-60% do óleo; no entanto, em alguns casos apenas um composto é dominante (SILVA, 2021).

#### 2.1.1.1. Fenilpropanóides

Simões (2017) destaca que “os fenilpropanóides são componentes importantes nos óleos essenciais, conhecidos por suas propriedades aromáticas e terapêuticas”. Sousa *et al.* (2019) afirma que “os fenilpropanóides, como o eugenol, desempenham um papel significativo como antimicrobianos naturais em diversas aplicações”.

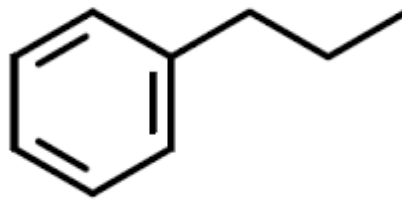
Silva *et al.* (2020) por sua vez, menciona que “os compostos fenólicos presentes nos óleos essenciais, incluindo os fenilpropanóides, têm potencial antioxidante e anti-inflamatório, destacando-se no mercado de produtos naturais”. Oliveira e Santos (2021) afirmam que “os fenilpropanóides são amplamente utilizados na indústria cosmética e alimentícia devido ao seu aroma característico e propriedades conservantes”.

As principais espécies fonte de fenilpropanóides são *Syzygium aromaticum* (cravo-da-Índia), contendo como composto majoritário o eugenol que atua como um potente antioxidante que protege contra danos oxidativos (MOTA, 2021). O cravo-da-índia, segundo Mota, 2021, também possui propriedades anti-inflamatórias, reduzindo a produção de mediadores inflamatórios e demonstrou atividade antimicrobiana contra várias cepas bacterianas e fúngicas.

A Canela (*Cinnamomum verum*) possui em sua composição cinamaldeído, um antioxidante eficaz que neutraliza os radicais livres. O cinamaldeído exibe forte atividade antimicrobiana contra uma ampla gama de patógenos, além de possuir efeitos hipoglicemiantes, melhorando a sensibilidade à insulina (ROQUE, *et al.*, 2020).

A estrutura geral dos fenilpropanóides pode ser representada da seguinte forma:

Figura 1 Estrutura química básica do fenilpropanóide.



Fonte: Revistas Eletrônica da UFPI.

Figura 2 Exemplo de fenilpropanóides.

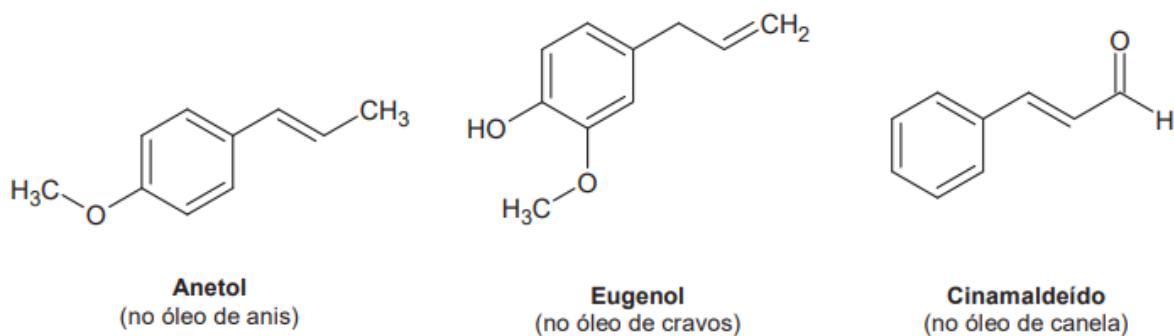


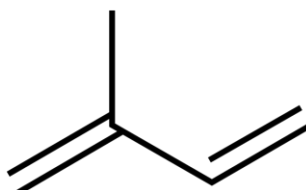
Figura 2: Exemplos de fenilpropanóides.

Fonte: Enem, 2022.

#### 2.1.1.2. Terpenos/terpenóides

Os terpenos possuem uma estrutura básica que é nomeada como isopreno, que são cadeias carbônicas de cinco átomos de carbonos e oito átomos de hidrogênios ( $C_5H_8$ ), possuem duas ligações insaturadas, quando há a presença de uma dupla ligação entre os átomos de carbono, em suas extremidades (CASTILHO; FELISBINO; RODRIGUES, 2021).

Figura 3 Isopreno.



Fonte: Castilho; Felisbino; Rodrigues, 2021.

Castilho e colaboradores (2021) explicam que “devem seguir a regra do isopreno para sua classificação”, ou seja, pela repetição da unidade de isopreno, “de modo que a partir de uma repetição ela recebe o nome de monoterpene e mais de oito repetições ( $C_5H_8$ )  $n > 8$  é nomeada como politerpene.”

Tabela 1 Classificação dos terpenos.

Nº de Unidade Isoprênica	Nº de Átomos de Carbono	Nome ou Classe
1	5	Isopreno
2	10	Monoterpenóides
3	15	Sesquiterpenóides
4	20	Diterpenóides
5	25	Sesterpenos
6	30	Triterpenóides
8	40	Tetraterpenóides
n	n	Politerpenóides

Fonte: Adaptado de Simões, 2017.

Os terpenos e terpenóides podem apresentar propriedades biológicas. Muitos terpenos, como o limoneno, têm ação antibacteriana e antifúngica (Simões, 2017). O cariofileno, por exemplo, é conhecido por suas propriedades anti-inflamatória e analgésica (Oliveira, *et al.*, 2020).

Souza *et al.* (2019) menciona que os terpenos são amplamente usados em perfumaria e na indústria alimentícia. Silva *et al.* (2019) observaram que os terpenos “atuam na prevenção da oxidação celular, protegendo contra danos causados por radicais livres”. Simões (2017) destaca que “os terpenos são

fundamentais para as propriedades medicinais dos óleos essenciais, atuando como antimicrobiano e antioxidante”.

Reis (2023) descreve que “os terpenóides são terpenos que sofrem modificações bioquímicas através de enzimas que adicionam moléculas de oxigênio e movem ou removem grupos metilo.” Estes resultam em estruturas químicas com compostos oxigenados como fenóis (timol, carvacrol); aldeídos (cital, citronelal, cinamaldeído); cetonas (mentona, cânfora, tujona, verbenona); ésteres (acetato de bomilo, acetato de citronelilo); álcoois (mentol, geraniol,  $\alpha$ -bisabolol), entre outros.

São exemplos de espécies vegetais ricas em terpenos o alecrim (*Rosmarinus officinalis*), com os principais terpenos alfa-pineno, cineol (eucaliptol), borneol e cânfora. O alfa-pineno possui propriedade antioxidante, o cineol e o borneol são conhecidos por sua atividade antimicrobiana e a cânfora tem propriedade estimulante e melhora a circulação sanguínea (SANTOS, 2021).

A Lavanda (*Lavandula angustifolia*) é composta principalmente por linalol, linalil acetato e ocimeno. O linalol e o linalil acetato possuem propriedades ansiolítica e sedativa, o ocimeno tem atividade antimicrobiana (CAVANAGH, 2020).

### **2.1.2. Métodos de extração.**

Os métodos de extração variam conforme a localização do óleo volátil na planta e com a proposta de utilização do mesmo (SIMÕES, 2017). Kuzey (2021) declara que “os métodos mais comuns são: enfloração, arraste a vapor, hidrodestilação, prensagem a frio, por solventes orgânicos e por fluidos supercríticos.”

#### **2.1.2.1. Enfloração**

No contexto de Simões (2017). p. 476, esse método

É empregado para extrair óleo volátil de pétalas de flores; as pétalas são depositadas, a temperatura ambiente, sobre uma camada de gordura, durante certo período de tempo. Em seguida, estas

pétalas esgotadas são substituídas por novas até a saturação total, quando a gordura é tratada com álcool. Para se obter o óleo volátil, o álcool é destilado a baixa temperatura e o produto assim obtido possui alto valor comercial.

Nessa perspectiva, a técnica de enfloração, também conhecida como *enfleurage*, é utilizada para fazer a extração do óleo essencial de matérias primas mais delicadas como pétalas de flores (KUZEY, 2021).

Dos exemplos de OEs que são frequentemente extraídos por meio da *enfleurage*, são conhecidas as espécies *Jasminum spp.*, *Polianthes tuberosa* e *Gardenia jasminoides*. Devido à delicadeza, a fragilidade e aroma intenso das flores (AFTAB, *et al.*, 2020; ZHANG, *et al.*, 2018; XIONG, *et al.*, 2020).

#### 2.1.2.2. Arraste a vapor

O método de destilação por arraste a vapor é um dos métodos de extração mais utilizado no mundo, principalmente em escala industrial (KUZEY, 2021).

A matéria prima vegetal é colocada em uma placa perfurada para que o material não alcance a água em ebulição. O vapor d'água que é produzido por uma caldeira, quando saturado e superaquecido vai se misturando ao material vegetal, provocando um rompimento das cavidades secretoras presentes no tecido vegetal, onde estão armazenados os óleos essenciais, que são então liberados e arrastados pela corrente de vapor até o condensador. Ao passar pelo condensador de serpentina, refrigerado com água natural, ocorre o processo de condensação que separa o óleo essencial da água resultante, também conhecido como hidrolato (KUZEY, 2021. p.18).

Castilho e colaboradores (2021) corroboram que “o processo de extração por arraste à vapor é um processo de custo médio e muito usado em óleos que são usados em alimentos e na cosmetologia, por não ter necessidade um tratamento pós extração.”

Um exemplo de óleo essencial comumente extraído por este método inclui o óleo de lavanda (*Lavandula angustifolia*) (BUCHBAUER, 2018). Buchbauer, (2018) descreve que o óleo essencial de lavanda é frequentemente extraído por arraste a vapor devido à eficiência deste método em preservar seus compostos voláteis, e, que os principais componentes extraídos são linalol, acetato de linalila, lavandulol.

### 2.1.2.3. Prensagem a frio

É empregado para a extração dos óleos voláteis de frutos cítricos. Os pericarpos desses frutos são prensados e a camada que contém o óleo volátil é, então, separada. Posteriormente, o óleo é separado da emulsão formada com a água através de decantação, centrifugação ou destilação fracionada (SIMÕES, 2017).

Vale ressaltar que, no Brasil, a prensagem a frio de laranja é utilizada em grande escala nas indústrias extratoras de suco de laranja, onde o óleo essencial é o seu subproduto (KUZEY, 2021).

### 2.1.2.4. Por solventes orgânicos

Kuzey (2021) explana que em um sistema industrial moderno a extração por solvente ocorre em regime contínuo (não existe necessidade de parar o processo para a adição de matéria ou solvente), o qual consiste em um extrator que possui cestos que são girados, de fundo perfurado.

Simões (2017) relata que por este método são utilizados preferencialmente solventes apolares que, entretanto, extraem outros compostos lipofílicos, além dos óleos voláteis e por isso os produtos assim obtidos raramente possuem valor comercial.

### 2.1.2.5. Por fluídos supercríticos

Neste processo são utilizados gases que, em determinada pressão e temperatura, ficam entre os estágios líquido e o gasoso, tornando-se supercrítico e podendo agir como um solvente na matéria-prima (KUZEY, 2021). Simões (2017) declara que o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), um dos solventes mais utilizados, é primeiramente liquefeito através de compressão e, em seguida, aquecido a uma temperatura superior a 31° C. Nessa temperatura o CO<sub>2</sub> atinge um quarto estado, no qual sua viscosidade é análoga a de um gás, mas sua capacidade de dissolução é elevada como a de um líquido.

Uma vez efetuada a extração, faz-se o CO<sub>2</sub> retornar ao estado gasoso, resultando na sua total eliminação (SIMÕES, 2017). A extração por fluidos

supercríticos vem se destacando nos processos industriais por ser uma tecnologia limpa, atóxica e não residual (KUZEY, 2021).

Simões (2017) observa que “a destilação a vapor continua sendo o método mais utilizado devido à sua eficácia e simplicidade”. Silva *et al.* (2018) afirmam que “a extração por solventes permite a obtenção de óleos com compostos delicados que poderiam ser degradados por métodos térmicos”.

Oliveira *et al.* (2020) destacam que “a prensagem a frio é essencial para manter a integridade dos compostos voláteis em óleos cítricos”. Segundo Sousa *et al.* (2021) “a extração por CO<sub>2</sub> supercrítico é uma técnica avançada que garante a pureza dos óleos essenciais, embora seu custo seja elevado”.

Tabela 2 Informações compiladas da literatura sobre os métodos de extração mais utilizados, suas características, princípios, vantagens e desvantagens.

<b>Métodos</b>	<b>Características</b>	<b>Princípio do Método</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>	<b>Referências</b>
Enfloração.	É indicada para flores delicadas como jasmim, violeta e rosas.	As pétalas são cobertas por uma camada de gordura vegetal e são colocadas em uma placa de vidro para que seu óleo e fragrância sejam absorvidos. A gordura é filtrada e destilada a baixas temperaturas obtendo-se o óleo pretendido.	Simples execução, baixo custo.	Processo bastante lento, complexo e caro.	Marques et al, 2018; Oliveira et al., 2020; Ramos, 2016.
Destilação por arraste a vapor.	Utilizada em materiais sensíveis à temperatura.	O vapor é produzido em uma caldeira e flui até a parte superior do extrator, onde o material vegetal é armazenado. O óleo é separado da água por diferença na densidade.	Simples e econômica.	Durante a destilação podem ocorrer rearranjos, isomerização, racemizações e oxidações.	Bai et al., 2020; Furtado; Veneziani; Ambrósio, 2017.
Prensagem a frio.	Frutos cítricos como limão e laranja.	Consiste em colocar os frutos inteiros em uma prensa hidráulica. O óleo é separado da emulsão formada com a água através de decantação, centrifugação e destilação fracionada.	Não há geração de calor durante o processo; maior simplicidade e segurança.	Baixos rendimentos.	Allein, 2020; Furtado; Veneziani; Ambrósio, 2017.
Extração com solventes orgânicos.	Solventes utilizados: hexano, benzeno, metanol,	Consiste em colocar um solvente orgânico em contato com a matriz vegetal. Após um intervalo de tempo	Realizado em temperatura moderado ou ambiente;	Longo tempo de extração e remoção do solvente residual após o processo;	Cabral, 2020; Pinho; Souza, 2018; Simões et al., 2017.

	acetona, éter de petróleo, éter etílico, etanol, diclorometano, acetona, benzeno e tolueno.	ocorre a transferência dos constituintes. O óleo é obtido pela evaporação do solvente presente na fase líquida.	Solventes com alto poder de extração.	Solvente deve possuir seletividade, baixa temperatura de ebulição, ser quimicamente inerte e possuir baixo custo; Risco ambiental.	
Extração por fluido supercrítico.	Método de escolha para extração industrial.	É um método onde o CO <sub>2</sub> é liquefeito e em seguida aquecido a uma temperatura superior aos 30 °C. Após o equilíbrio entre a pressão da substância e a pressão do ambiente o CO <sub>2</sub> volta ao estado gasoso restando apenas o óleo essencial.	Permite recuperar aromas naturais; Menor risco ambiental e toxicológico.	Técnica e o alto grau de periculosidade.	Bai et al., 2020; Cabral, 2020; Simões et al., 2017.

Fonte: Alves, *et al.* 2022.

## 2.2. UTILIZAÇÃO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS AO LONGO DA HISTÓRIA.

Silva (2023) sustenta que ao longo do tempo os humanos, pela observação e experimentação, passaram a utilizar as plantas e seus compostos secundários como forma de cura para os males do corpo e em rituais religiosos. Um estudo realizado por Trancoso (2018) menciona que um dos primeiros registros da utilização de óleos essenciais remete a mais de 3000 a.C, pelos chineses, sendo também encontradas evidências de sua utilização pelos egípcios, hindus e árabes.

Veloso e Neves (2020) mencionam um registro na Bíblia Cristã, em que a utilização de óleos pode ser observada na passagem do nascimento de Jesus, onde este recebe dos Reis Magos incenso (Olíbano) e Mirra, considerados sagrados na época e muito utilizados para práticas meditativas, religiosas e para saúde e beleza.

Nessa perspectiva, Silva (2023) ainda relata que durante os séculos XVI e XVII já existiam estudos dos óleos essenciais, seu uso terapêutico e para produção de perfumes. No início do século XX, o químico francês René-Maurice Gattefossé, motivado por um caso pessoal de queimadura grave, aprofundou seus estudos a respeito da utilização de óleos essenciais e, obtendo êxito na utilização do óleo essencial de *Lavandula angustifolia*, passou a dedicar-se aos estudos e divulgação das propriedades e utilização dos óleos essenciais de forma terapêutica.

O desenvolvimento da indústria de OE no Brasil foi impulsionado, em um primeiro momento, pela escassez de matérias-primas durante e logo após a Segunda Guerra Mundial. No entanto, em 1925, essa produção de OE era baseada no extrativismo, inicialmente do óleo essencial derivado do Pau-Rosa (*Aniba rosaeodora* var *amazônica* Ducke), rico em linalol, um composto com propriedades medicinais e cosméticas, sendo o primeiro a ser produzido em larga escala e exportado pelo Brasil (REZENDE; MENEZES, 2024).

Segundo Abreu e Martinazzo (2021),

“a utilização de plantas medicinais e aromáticas para os males do corpo e da alma em rituais sagrados e no dia a dia já era

conhecida pelos povos originários, estes saberes foram passados de geração em geração e após a chegada dos europeus, foram compartilhados com estes, que os uniram aos conhecimentos existentes em seu continente. Ainda, a influência dos escravizados africanos enriqueceu a tradição de utilização destas plantas e firmou seu lugar na cultura popular do povo brasileiro.”

Nessa perspectiva, Kuzey (2021) afirma que um dos usos mais antigos e difundidos dos óleos essenciais é na aromaterapia. Este termo foi introduzido na década de 1920, pelo já mencionado químico francês René Maurice de Gatefossé. Após seu acidente, René publicou um livro titulado “Aromatherapy”, onde descrevia em relatos as suas pesquisas, relacionadas aos aromas de óleos essenciais. No mesmo estudo, Kuzey (2021) esclarece que a área da aromaterapia ficou esquecida por um tempo, porém atualmente voltou a ser reconhecida e aplicada em muitos países, sendo considerado um método de extrema eficácia terapêutica.

Dados obtidos através do Google *trends* revelaram que houve um aumento brusco da pesquisa por esta temática, “óleos essenciais” e/ou “aromaterapia”, no ano de 2020. Dado interessante por se tratar do período marcado pela pandemia por Covid-19.

Diante da velocidade de transmissão da doença, houve a necessidade de adoção de medidas sanitárias para contenção e a reestruturação dos serviços de saúde. Em pouco tempo, a população precisou se adaptar a uma realidade de isolamento social, uso de máscaras constantemente, hábitos rigorosos de higiene de mãos, alimentos e demais produtos com potencial de contaminação. (EL HAGE, *et. al.*, 2020).

Silva (2023) destaca que durante a pandemia de COVID-19 aumentou a procura pelos OEs como uma solução natural para o controle de estresse, depressão e ansiedade. Essa tendência se manifestou no Brasil onde foi observado o estabelecimento de diversos pequenos produtores de óleos essenciais com foco no mercado de aromaterapia (BIZO; REZENDE, 2022).

### 2.3. O MERCADO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS.

O Brasil é o maior produtor mundial e exportador de suco de laranja e, em consequência, o maior produtor e exportador do óleo essencial de laranja (principalmente *Citrus sinensis*, além de outras espécies). De acordo com dados do IBGE, em 2018 (último ano disponível para consulta) foram produzidas 154,6 mil toneladas de OEs de laranja, equivalentes a R\$ 1,5 bilhões ou US\$ 418 milhões (IBGE, 2022; BIZZO; REZENDE, 2022; BIESKI, 2022).

D'angelis (2021) descreve as espécies que apresentaram registros de produção mais distribuída pelo país. A pitangueira (*Eugenia uniflora*), pimentarosa (*Schinus terebinthifolius*), alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) e erva-baleeira (*Cordia verbenaceae*) possuem aproveitamento econômico relativamente estabelecido. Além delas, o breu (*Protium heptaphyllum*), espécie que se apresenta bem distribuída em território nacional, e tem sido usada para finalidades medicinais e aromáticas de forma importante (LIMA *et al.*, 2014 apud D'ANGELIS, 2021).

D'angelis (2021) buscou também caracterizar as unidades produtivas de OEs a partir de espécies no Brasil. O estudo revelou 29 espécies nativas de interesse industrial, alocadas na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3 Tabela adaptada da tese de Amanda D'angelis sobre óleos essenciais de espécies da biodiversidade brasileira disponíveis no mercado brasileiro, em 2021.

<b>Óleo essencial</b>	<b>Espécie</b>
Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i>
Alecrim-pimenta	<i>Lippia sidoides</i>
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>
Araçá-do-mato	<i>Psidium araca</i>
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>
Breu	<i>Protium heptaphyllum</i>
Camará	<i>Lantana camara</i>
Cambuí	<i>Myrciaria tenella</i>
Candeia	<i>Eremanthus erythropappus</i>
Canela-de-velho	<i>Miconia albicans</i>
Capim-limão-brasileiro	<i>Elionurus latiflorus</i>
Capinxigui	<i>Croton floribundus</i>

Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>
Damianinha	<i>Turnera ulmifolia</i>
Erva baleeira	<i>Varronia curassavica</i>
Gengibre amargo	<i>Renealmia alpinia</i>
Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i>
Jaborandi	<i>Pilocarpus microphyllus</i>
Jurema	<i>Mimosa verrucosa</i>
Marmeleiro-preto	<i>Croton blanchetianus</i>
Mentrassto	<i>Ageratum conyzoides</i>
Nega-mina	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.
Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
Pimenta-de-macaco	<i>Piper aduncun</i>
Pimenta-rosa	<i>Schinus terebinthifolius</i>
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>
Vassoura	<i>Baccharis uncinella</i>
Velame	<i>Croton heliotropiifolius</i>
Verbena brasileira	<i>Verbena brasiliensis</i>

Fonte: Tese Amanda D'angelis, 2021.

A pesquisa de D'Angelis em 2021 sobre destiladores comerciais de OEs obtidos de espécies nativas brasileiras, apoiada pela Associação Brasileira de Aromaterapia (ABRAROMA), começou com um questionário virtual no site da ABRAROMA (maio-agosto de 2019) para identificar produtores/destiladores de OEs de espécies nativas no Brasil.

Em seguida, foram realizadas visitas e entrevistas semi-estruturados com produtores da região sul, sócio-fundadores das empresas, para obter detalhes sobre os sistemas de produção e beneficiamento. Entrevistas adicionais foram realizadas com representantes de entidades públicas e privadas envolvidas na cadeia produtiva dos OEs na região sul, selecionados via pesquisa virtual e resultando em contatos com doze instituições, das quais cinco participaram.

Dos 24 respondentes do questionário do estudo, a maioria está concentrada nas regiões sudeste e sul, especialmente nos Estados de São Paulo e Paraná. A maioria das empresas iniciou suas atividades entre 2015 e 2019. Metade dos destiladores possui áreas de cultivo próprio, com uma média

de 8 hectares, e produzem em média 29 litros de OEs por ano. As destilarias com áreas de cultivo superiores a 10 hectares produzem acima da média.

Das 29 espécies nativas, destacam-se as espécies pitangueira, erva-baleeira, pimenta-rosa, alecrim-do-campo e breu, cujo cultivo abrange múltiplos estados brasileiros, embora a maioria das espécies seja associada a um único estado (D'ANGELIS, 2021).

Mais da metade das empresas respondentes (72%) comercializava OEs tanto no atacado, quanto no varejo. Duas das destilarias respondentes, por conta da reduzida capacidade produtiva, atuavam exclusivamente no varejo. O valor médio de comercialização do litro de OEs de espécies nativas no atacado foi de R\$ 3.140,00 ± R\$ 1.000,00 (máximo = R\$ 4.000,00, mínimo = R\$ 650,00, var = R\$ 10.000) (D'ANGELIS, 2021).

### **2.3.1. Indústria de Cosméticos**

Oliveira *et al.* (2019) afirmam que “os óleos essenciais são ingredientes chave em cosméticos devido às suas propriedades aromáticas e benéficas para a pele”. Inicialmente utilizados como extratos oleosos ou alcoólicos fermentados, o uso dos óleos essenciais foi se expandindo com a descoberta da destilação e a mudança nos hábitos de higiene da sociedade que passaram a consumir produtos como perfumes, cosméticos e desinfetantes (SILVA, 2021).

Na área cosmética, os OEs estão presentes majoritariamente como ingredientes para fragrâncias, mas também estão em produtos como dermocosméticos, cuidados com os cabelos, maquiagem e higiene pessoal (SILVA, 2021).

Os benefícios são exemplificados nas propriedades antissépticas de alguns óleos essenciais (por exemplo, óleos essenciais de limão e laranja) associados ao seu alto teor de terpenos, que os tornam ingredientes ativos muito promissores para o cuidado da pele e do cabelo. A tabela 4 resume algumas das aplicações potenciais em formulações cosméticas (GUZMAN; LÚCIA, 2021).

Tabela 4 Informações compiladas da literatura sobre o potencial de aplicação de alguns OE em diferentes formulações cosméticas.

Aplicação	Óleo Essencial	Espécie vegetal	Componentes majoritários	Propriedades	Função
Cuidados com a pele	Camomila	<i>Matricaria chamomilla</i>	$\alpha$ -bisabolol; óxido de bisabolol; óxido de bisabolão; camazuleno; 1,8-cineol; $\beta$ -farneseno; $\alpha$ -terpineol.	Cicatrização de feridas; antiinflamatórias.	Anti-acne; anti-envelhecimento.
	Alecrim	<i>Alecrim officinales</i>	Borneol; canfeno; cânfora; $\beta$ -cariofileno; 1,8-cineol; p-cimeno; limoneno; linalol; mirceno; $\alpha$ -pineno; $\beta$ -pineno; $\alpha$ -terpineol.	Antibacteriano; antioxidante.	Anti-acne.
Cuidado Capilar	Laranja doce	<i>Citro sinensis</i>	Limoneno; mirceno; $\alpha$ -pineno; $\beta$ -pineno; sabineno.	Antibacteriano; antioxidante.	Anti-caspa.
	Lavanda	<i>Lavanda officinales</i>	Borneol; cariofileno; lavandulol; acetato de lavandulol; linalol; acetato de linalil; $\alpha$ -terpineol; terpineno-4-ol.	Antibacteriano; antioxidante.	Condicionamento para crescimento capilar.

Fonte: GUZMAN; LÚCIA, 2021.

Guzman e Lúcia (2021) destacam que os OE podem modificar a função normal das células da pele após aplicação tópica, fornecendo às formulações características anti-acne, anti-envelhecimento, clareamento da pele e proteção solar. Podem introduzir propriedades antibacteriana, antifúngica, anti-inflamatória e antioxidante nas formulações, induzindo benefícios no couro cabeludo e promovendo um aumento da densidade da haste capilar ou efeito de limpeza no bulbo capilar e fortalecendo toda a fibra capilar (sistema bulbo/haste). Além disso, os OE são agentes conservantes naturais que podem ser incluídos em produtos comerciais sozinhos ou em combinação com outros conservantes, fornecendo proteção contra bactérias e fungos.

### **2.3.2. Indústria Farmacêutica**

Os OEs (de laranja, limão, menta, etc.) são utilizados como substâncias aromatizantes em medicamentos, de modo a corrigir o odor e o sabor de medicamentos de administração oral, ou para aplicação na pele e mucosas (BARATA *et al.* 2018).

Barata *et al.* (2018) também afirmam que além da sua utilização como aromatizantes na indústria farmacêutica “os OEs são também usados como matéria-prima para a semi-síntese de outros compostos. Como exemplos podem ser citadas a síntese da vanilina a partir do safrol ou do eugenol, a síntese da vitamina A a partir do citral e a síntese do mentol a partir do  $\alpha$ -pineno.”

A Lei nº 5.991/73 define que medicamentos são produtos farmacêuticos tecnicamente obtidos ou elaborados, com finalidade profilática, curativa, paliativa ou para fins diagnósticos. Fitoterápicos são definidos como produtos obtidos de matéria-prima vegetal, exceto substâncias isoladas, com finalidade profilática, curativa ou paliativa, incluindo medicamento fitoterápico, podendo ser simples, quando o ativo é proveniente de uma única espécie vegetal medicinal, ou composto, quando o ativo é proveniente de mais de uma espécie vegetal (RDC nº26 de 13/05/2014).

Nessa perspectiva, o óleo essencial de Tea Tree (*Melaleuca alternifolia*) é amplamente utilizado em fitoterápicos devido às suas fortes propriedades anti-inflamatória e antimicrobiana. Ele é eficaz no tratamento de condições

inflamatórias da pele, como acne e dermatites, e pode ser encontrado em muitos produtos para cuidados da pele e desinfetantes (Simões, 2017).

O óleo essencial de alecrim é rico em compostos antioxidantes, como o ácido rosmarínico. Esses compostos ajudam a combater o estresse oxidativo no corpo, protegendo as células contra danos causados por radicais livres. Essa propriedade é explorada em fitoterápicos para melhorar a saúde geral e prevenir doenças crônicas (Simões, 2017).

De acordo com Souza *et al.* (2022) “a demanda por produtos farmacêuticos naturais tem impulsionado a utilização de óleos essenciais na formulação de medicamentos e terapias alternativas”. Como terapia alternativa, a aromaterapia utiliza os OEs com fins terapêuticos para tratar infecções, insônias, impotência, artrites, problemas de pele, estresse, depressão e alterações imunitárias, sendo aplicados em massagens, no banho, ou usados em perfumes e ambientadores (BARATA, *et al.*, 2018).

Dos óleos essenciais mais utilizados na aromaterapia, se destaca o de lavanda (*Lavandula angustifolia*), conhecida por suas propriedades calmantes e relaxantes, a lavanda também possui efeitos antimicrobianos significativos. Estudos demonstram que seu óleo essencial pode inibir o crescimento de bactérias e fungos, tornando-se útil em preparações tópicas para tratar infecções menores e promover a cicatrização de feridas (Simões, 2017).

O óleo essencial de eucalipto é amplamente utilizado em inalações e vaporizadores para aliviar sintomas de resfriados, gripes e sinusites. Suas propriedades expectorantes ajudam a descongestionar as vias respiratórias e facilitar a respiração (Carson, *et al.*, 2019).

### **2.3.3. Indústria de Alimentos.**

Os aromas e ingredientes alimentares com propriedades aromatizantes utilizados nos gêneros alimentícios encontram-se estabelecidos no Regulamento nº 1334/2008 da União Europeia. Os aromatizantes naturais são adicionados durante o processamento de vários produtos alimentares, como por exemplo, em bebidas alcoólicas, refrigerantes, doces, padaria, gelados, produtos lácteos e sobremesas, carne e produtos da pesca, molhos e

condimentos, alimentos concentrados, aperitivos, etc (Brud, 2010 apud BARATA, *et al.*, 2018).

Adicionalmente, conforme Carvalho (2021), os óleos essenciais ganharam muito espaço na indústria alimentícia, principalmente por sua função como conservantes naturais substituindo assim os conservantes sintéticos. É imperioso destacar que os desafios tecnológicos ainda são latentes no que se refere à incorporação direta de óleo essencial aos alimentos. Isso acontece em decorrência da alta volatilidade de alguns de seus constituintes, bem como da dificuldade de sua incorporação em formulações aquosas. Outra preocupação recorrente é a possibilidade de alteração sensorial dos produtos (MORAESLOVISON, *et al.*, 2017 apud CARVALHO, 2021).

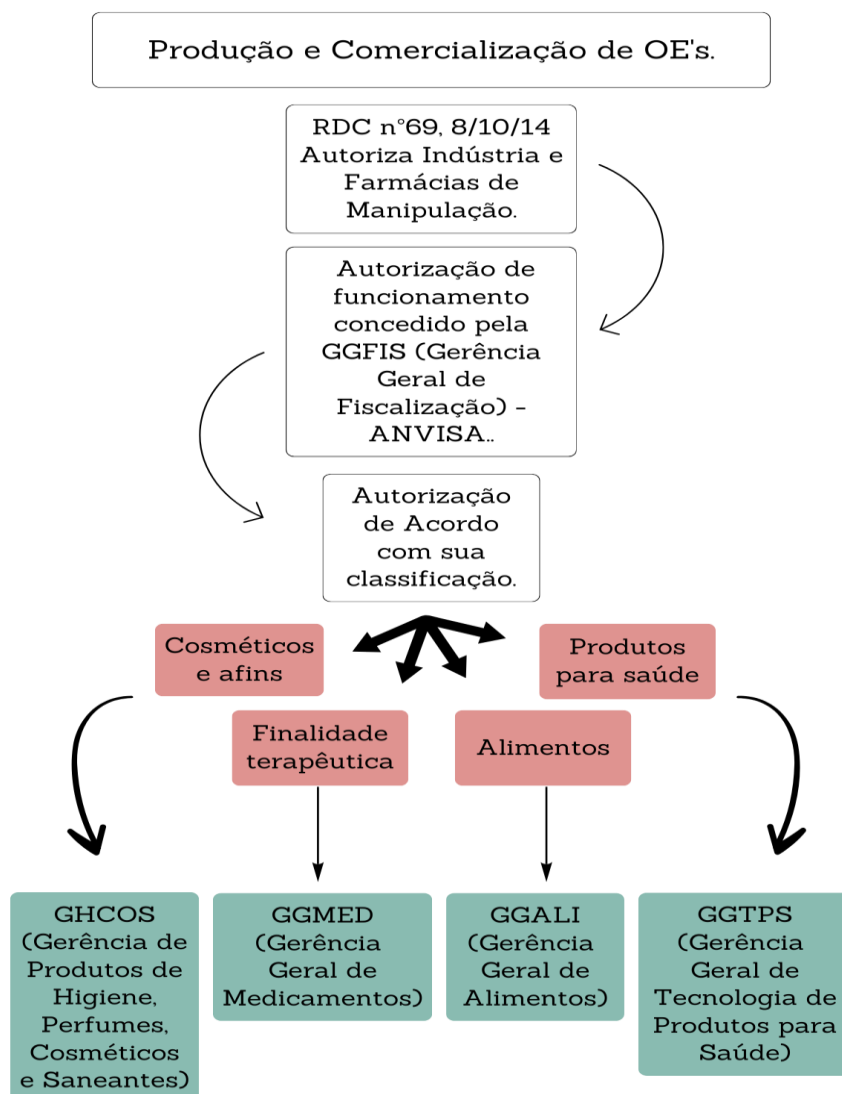
Para solucionar estas questões, muitos métodos têm sido testados, principalmente no intuito de aumentar a duração dos alimentos nas prateleiras (CARVALHO, 2021). O nanoencapsulamento, por exemplo, surgiu como uma alternativa útil para aumentar a estabilidade do óleo essencial. Fazendo recorrente uso de partículas poliméricas, lipossomas e nanopartículas de lipídios, aumentando assim a sua estabilidade e eficácia dos óleos (FERNÁNDEZ-LÓPEZ; VIUDA-MARTOS, 2018 apud CARVALHO, 2021).

## 2.4. LEGISLAÇÃO

No Brasil, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), não existe uma regulamentação específica para óleos essenciais, sendo os produtos classificados conforme sua destinação nas seguintes áreas: alimentos, cosméticos ou fitoterápicos, esta última quando eles têm destinação terapêutica (REZENDE; MENEZES, 2024).

Para fins terapêuticos, há um impasse porque muitas espécies de plantas aromáticas medicinais não se enquadram no rito regulatório de registro padrão da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por não terem estudos clínicos. Também não cabem no rito regulatório simplificado (seja como medicamento fitoterápico ou como produto tradicional fitoterápico), pois a espécie de planta aromática medicinal não está incluída nos compêndios oficiais brasileiros ou estrangeiros aceitáveis (REZENDE; MENEZES, 2024).

Figura 4 Fluxograma das Gerências Regulamentadoras.



Fonte: Adaptado de Bizzo e Rezende, 2022.

Após a autorização para este produto, inicia-se então a inspeção que é realizada pelas Vigilância Sanitária (VISA) e pela Gerência Geral de Fiscalização (GGFIS) e o monitoramento que é realizado pela GGMON – Gerência Geral de Monitoramento, responsável pela avaliação de queixas técnicas e farmacovigilância (REZENDE; MENEZES, 2024).

Portanto, para fins medicinais, OE's devem seguir as avaliações de segurança e eficácia prevista na RDC 26/2014 e em outras normas da

ANVISA. Se usados como excipientes, os estudos de segurança e eficácia deverão ser realizados nos produtos finais (medicamento ou cosmético), também seguindo regulamento específico. É importante mencionar que os regulamentos citados estão em processo de revisão pela ANVISA e modificações são esperadas, particularmente com o aumento das exigências para registro e autorização de uso (REZENDE; MENEZES, 2024).

## 2.5. TOXICIDADE E FALSIFICAÇÕES

Alves *et al.* (2022) afirma que “toxicidade é quando substâncias apresentam a capacidade de causar efeitos nocivos ao organismo.” A testagem toxicológica deve levar em consideração a intenção de uso, rota de exposição, níveis de exposição e grau de potencial tóxico dos ingredientes ou formulações (SILVA, 2021).

Apesar dos benefícios dos óleos essenciais é importante destacar que seu uso inadequado pode levar a efeitos tóxicos (Silva, *et al.*, 2019). A ingestão de óleos essenciais sem orientação adequada pode resultar em problemas gastrointestinais, hepáticos e neurológicos (Santos, *et al.*, 2020). De acordo com Almeida *et al.* (2021) “o uso seguro dos óleos essenciais requer conhecimento adequado sobre suas propriedades e dosagens para evitar efeitos adversos”.

O isolamento de óleos essenciais comumente apresenta um rendimento muito reduzido em relação à massa de matérias-primas, o que dificulta cobrir o consumo em larga escala dos mercados internacionais. Portanto, a adulteração e contaminação de OE são problemas com importância crescente nos últimos anos (GUZMAN; LÚCIA, 2021).

A informação correta ao consumidor e a transparência nas práticas de produção são fundamentais para evitar problemas de falsificação e garantir a qualidade dos produtos (Silva, *et al.*, 2020). Os tipos mais comuns de falsificação são: (i) adição de óleos vegetais ou álcool, (ii) adição de OEs mais baratos provenientes ou não da mesma planta (o que pode alterar as características base do OE), (iii) adição de compostos sintéticos similares ao

original, e (iv) rotulação que difere do produto envasado (MESTRI, 2016 apud SILVA, 2021).

A primeira vertente para avaliar a qualidade dos óleos essenciais consiste no exame das propriedades organolépticas do produto através de análise sensorial. A segunda vertente depende da determinação de diferentes constantes físico-químicas, incluindo gravidade específica, índice de refração e rotação óptica (GUZMAN; LÚCIA, 2021).

Sendo assim, testes de rotina para identificação de possíveis adulterações são necessários para garantia de qualidade dos produtos presentes no mercado (SILVA, 2021). Testes de cromatografia gasosa e espectrometria de massa são comumente utilizados para identificar adulterações e garantir a autenticidade dos óleos (Pereira, *et al.*, 2020). Segundo Sousa *et al.* (2023), “a adulteração de óleos essenciais compromete sua qualidade e pode representar riscos significativos para a saúde dos consumidores”.

Vale ressaltar que a simples determinação das características físico-químicas dos extratos pode não ser suficiente para avaliar algumas adulterações, podendo ser necessária a utilização de técnicas analíticas mais potentes (GUZMAN; LÚCIA, 2021), como por exemplo, testes de cromatografia gasosa e espectrometria de massa, comumente utilizados para garantir a autenticidade dos óleos (Pereira, *et al.*, 2020). Segundo Sousa *et al.*, (2023), “a adulteração de óleos essenciais compromete sua qualidade e pode representar riscos significativos para a saúde dos consumidores”.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GERAL**

Avaliar a situação do mercado nacional dos óleos essenciais provenientes da flora brasileira e medicamentos mais comercializados no Brasil contendo estes como insumo farmacêutico ativo.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar medicamentos e suas indicações que contêm óleos essenciais provenientes da flora brasileira como o insumo farmacêutico ativo;
- Confrontar as informações dadas de um produto sobre atividades biológicas, com as informações da literatura do óleo essencial da flora brasileira com maior recorrência nos produtos;
- Elencar inovações tecnológicas recentes contendo óleos essenciais brasileiros.

## 4 METODOLOGIA

Para elaboração deste trabalho foi realizado um estudo de revisão bibliográfica com pesquisa nas bases científicas de dados, PubMed e Mendeley, e a utilização da ferramenta de pesquisa online Google Acadêmico. Foi consultado o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) com o objetivo de identificar patentes e registros relacionados aos OE's. Essa consulta permitiu obter informações sobre inovações e desenvolvimento tecnológico na área, contribuindo para a fundamentação teórica e prática do estudo.

Foi consultado banco de dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) a respeito dos fármacos contendo óleos essenciais da flora brasileira, com interesse nos itens registrados vigentes. Para a confirmação da origem da espécie vegetal contida como insumo farmacêutico ativo nos produtos, optou-se por realizar buscas no Herbário Virtual Re flora, pertencente ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações que reúne informações necessárias para a identificação de todas as plantas nativas do país; além de contar com a Farmacopéia Brasileira 6ª edição como material auxiliar.

As palavras-chave utilizadas nas buscas foram: óleos essenciais e estas combinadas com extração, formas farmacêuticas, flora brasileira, mercado brasileiro, *Cordia verbenaceae*; foram utilizados os termos em inglês: essential oils, associado a: medicines, pharmaceutical dosage forms, brazilian species. O período determinado para a pesquisa foi entre os anos de 2018 a 2024.

Foram selecionados 85 artigos e 2 livros, que versavam sobre o mercado atual dos óleos essenciais, sua utilização, inovações e tendências de mercado. Dentre os 34 artigos selecionados, 3 tratava especificamente sobre terapias complementares; 5 indústrias de alimentos, 8 da utilização pela indústria farmacêutica e 9 indústria cosmética; os 9 demais artigos são análises da dinâmica do mercado geral atual, utilizações, benefícios, composição química e prospecções.

Os artigos excluídos não atendiam quanto aos anos de interesse e/ou estavam fora da temática; também foram excluídos as revisões bibliográficas com citações fora do período de interesse e trabalhos repetidos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tese de D'angelis (2021) revela 29 resultados de espécies nativas de interesse no mercado brasileiro. Essas espécies são comercializadas principalmente por atacado, mas também por varejo. No varejo, as principais formas são OE *in natura*. A confirmação da forma comercializada foi obtida por ferramenta de busca GOOGLE. Na tabela 5 abaixo é possível visualizar tais resultados.

Tabela 5 Plantas medicinais brasileiras, suas denominações populares, os nomes científicos correspondentes e as diversas formas comerciais disponíveis.

<b>Denominação Popular</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Forma comercializada</b>
Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Sachê para infusão, à granel, OE <i>in natura</i> , cápsulas, hidrolatos.
Alecrim-pimenta	<i>Lippia sidoides</i>	OE <i>in natura</i> , tintura, loção.
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	OE <i>in natura</i> .
Araçá-do-mato	<i>Psidium araca</i>	OE <i>in natura</i> .
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	À granel, OE <i>in natura</i> , pó.
Breu	<i>Protium heptaphyllum</i>	OE <i>in natura</i> , resina.
Camará	<i>Lantana camara</i>	Extrato fluido, OE <i>in natura</i> , essência, à granel.
Cambuí	<i>Myrciaria tenella</i>	Não foram encontrados produtos.
Candeia	<i>Eremanthus erythropappus</i>	OE <i>in natura</i> .
Canela-de-velho	<i>Miconia albicans</i>	Extrato fluido, à granel, cápsula, creme, gel, OE <i>in natura</i> .
Capim-limão-brasileiro	<i>Elionurus latiflorus</i>	OE <i>in natura</i> , água dermatológica, perfume, hidrolato.
Capinxigui	<i>Croton floribundus</i>	Extrato hidroalcoólico.
Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	OE <i>in natura</i> , casca à granel, cápsula, composto de mel, pomada, gel, açúcar em óleo

		esfoliante, casca, óvulo, loção, condicionador.
Damianinha	<i>Turnera ulmifolia</i>	Cápsula, extrato, preparo para infusão.
Erva baleeira	<i>Cordia verbenaceae</i>	Água dermatológica, pomada, creme, preparo para infusão, tintura.
Gengibre amargo	<i>Renealmia alpinia</i>	Preparo para infusão, cápsulas, OE <i>in natura</i> , água dermatológica.
Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Preparo para infusão, OE <i>in natura</i> .
Jaborandi	<i>Pilocarpus microphyllus</i>	Extrato fluido, extrato hidroglicerinado, sachê para infusão, shampoo, condicionador, creme.
Jurema	<i>Mimosa verrucosa</i>	OE <i>in natura</i> , hidrolato, preparo para infusão, vinho, rapé
Marmeleiro-preto	<i>Croton blanchetianus</i>	Preparo para infusão.
Mentrasto	<i>Ageratum conyzoides</i>	Extrato fluido, preparo para infusão, pó, sachê para infusão.
Nega-mina	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Não foram encontrados produtos.
Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>	Não foram encontrados produtos.
Pimenta-de-macaco	<i>Piper aduncun</i>	Preparo para infusão.
Pimenta-rosa	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Preparo para infusão, OE <i>in natura</i> , sabonete líquido, perfume, hidratante, aromatizador de ambiente, creme, shampoo sólido, essência.
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Hidrolato, OE <i>in natura</i> , preparo para infusão, pó, perfume, creme.
Vassoura	<i>Baccharis uncinella</i>	OE <i>in natura</i> .
Velame	<i>Croton heliotropiifolius</i>	OE <i>in natura</i> .
Verbena brasileira	<i>Verbena brasiliensis</i>	OE <i>in natura</i> , hidrolato.

Fonte: D'angelis, 2021; GOOGLE, 2024.

D'angelis (2021) destaca que as espécies que apresentaram registros de produção mais distribuídas pelo país -pitangueira (*Eugenia uniflora*), pimentarosa (*Schinus terebunthifolius*), alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) e erva-baleeira (*Cordia verbenaceae*) - possuem aproveitamento econômico relativamente estabelecido. Além delas o breu (*Protium heptaphyllum*), espécie que se apresenta bem distribuída em território nacional e tem sido usada para finalidades medicinais e aromáticas de forma importante (LIMA, *et al.*, 2014 apud D'ANGELIS, 2021).

As espécies nativas identificadas no levantamento são principalmente árvores e arbustos, herbáceas em menor número. São pertencentes a uma diversidade de famílias botânicas, mas especialmente à Asteraceae, Myrtaceae e Verbenaceae, que se caracterizam por apresentar grande diversidade de espécies aromáticas (BEZERRA, *et al.*, 2020 apud D'ANGELIS, 2021).

A biodiversidade florística e aromática que caracteriza os biomas brasileiros representam grande potencial para a identificação de novas notas aromáticas, além da possibilidade de obtenção de novas fontes de produtos já conhecidos que se resultem competitivas por menor custo de produção/ maior disponibilidade de biomassa. Nesse sentido, destaca-se a relevância de ampliar o conhecimento acerca da flora aromática do país, para o desenvolvimento de iniciativas baseadas na exploração da diversidade genética e condição climática de cada região, associadas ao reconhecimento e valorização das populações humanas locais (D'ANGELIS, 2021).

Das espécies já supracitadas apenas o óleo essencial da erva-baleeira (*Cordia verbenaceae*) é o usado como o insumo farmacêutico ativo (IFA) de dois medicamentos que possuem registro na ANVISA. Estes são o Acheflan, que pode apresentar-se em creme ou spray e o Cordiaflan, na forma farmacêutica pomada. Esses produtos são indicados no tratamento local de processos inflamatórios, tais como tendinites e dores musculares, dor lombar (lombalgia), dor nas costas (dorsalgia) e em quadros inflamatórios dolorosos associados a traumas de membros, torções (entorses) e contusões. São utilizados principalmente por suas propriedades antiinflamatórias e analgésicas (ACHÉ, 2024). A forma farmacêutica e a finalidade do produto foram conferidas em busca online nos sites de vendas empresa.

A Erva-baleeira é uma planta nativa das regiões costeiras do Brasil, especialmente da Mata Atlântica. Este arbusto perene, que pode atingir até 2 metros de altura, é conhecido por suas folhas aromáticas e flores pequenas e brancas. Tradicionalmente, a erva-baleeira tem sido utilizada na medicina popular brasileira para tratar dores e inflamações. As folhas são aplicadas topicamente em forma de compressas ou pomadas para aliviar feridas, contusões e dores reumáticas (Silva, *et al.*, 2017).

Figura 5 Imagens da Erva-baleeira (*Cordia verbenaceae* DC.) in natura e depois de seca.

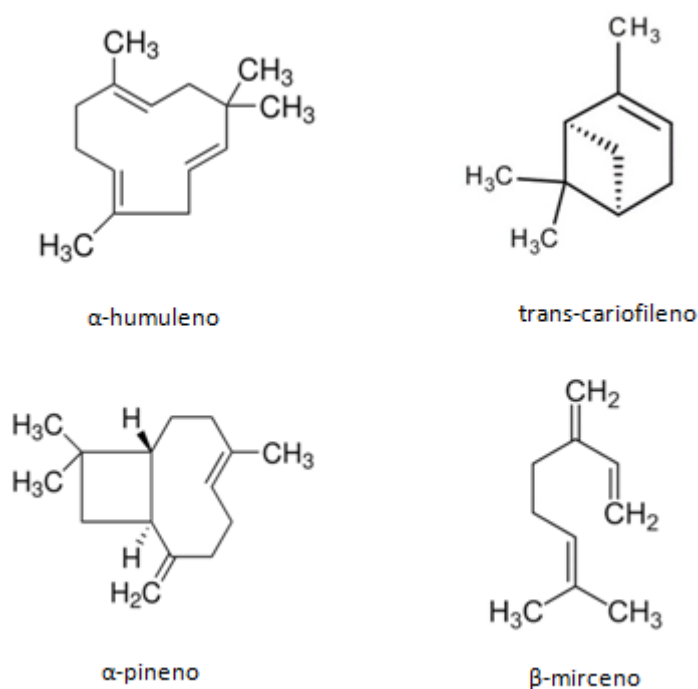


Fonte: Google imagens.

O óleo essencial (OE) de erva-baleeira é extraído principalmente das folhas da planta, usando o método de destilação por arraste a vapor. O processo começa com a coleta das folhas frescas, preferencialmente durante a manhã para otimizar o teor de OE. Em seguida, as folhas são trituradas e colocadas em um destilador, onde são submetidas a vapor de água. O vapor, carregado com moléculas voláteis, é então condensado, separando o OE da água (Ribeiro, *et al.*, 2019).

Entre os principais componentes do OE desta espécie estão o alfa-humuleno, que possui propriedades anti-inflamatórias e analgésicas; o trans-cariofileno, conhecido por suas propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas; o alfa-pineno, que atua como broncodilatador e também tem propriedades anti-inflamatórias; e o beta-mirceno, que apresenta efeitos analgésicos e anti-inflamatórios (Pereira, *et al.*, 2018). O óleo é geralmente incolor a amarelo claro, com um aroma herbáceo e levemente picante. Sua densidade relativa varia de 0,850 a 0,900 a 20°C, e o índice de refração pode variar de 1,470 a 1,490 a 20°C (Almeida, *et al.*, 2020).

Figura 6 Estrutura química dos principais componentes ativos presentes no OE e *C. verbenacea*:  $\alpha$ -humuleno, trans-cariofileno,  $\alpha$ -pineno e  $\beta$ -mirceno.



Fonte: Google imagens, 2024.

O desenvolvimento do Acheflan envolveu a colaboração entre a Aché Laboratórios Farmacêuticos S.A., a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a Universidade de São Paulo (USP). Pesquisadores dessas instituições realizaram estudos fundamentais que demonstraram as

propriedades anti-inflamatórias e analgésicas significativas do óleo essencial de *Cordia verbenaceae*, confirmando seu potencial terapêutico e contribuindo para a validação científica do Acheflan. Em 2004, um estudo conduzido por Figueiredo *et al.* (2004) reforçou esses achados ao mostrar a eficácia do extrato de *C. verbenacea* no tratamento de inflamações agudas e crônicas em modelos experimentais. Já em 2011, Mattei e colaboradores realizaram um estudo clínico que comprovou a eficácia do Acheflan na redução da dor e da inflamação em pacientes com osteoartrite de joelho.

Os estudos clínicos de fase I, II e III comprovaram a ação anti-inflamatória e tolerabilidade do creme contendo 0,5% de óleo essencial padronizado em 2,3-2,9% de  $\alpha$ -humuleno. O lançamento do Acheflan®, pelo Laboratório Aché, foi um marco histórico para a indústria nacional de medicamentos. Vale ressaltar que, todas as etapas de pesquisa, ensaios clínicos e de desenvolvimento foram realizadas por instituições de pesquisa nacional, para esse medicamento fitoterápico e o consumido dentro da sua categoria (FITOS, 2022).

Em 2006 o Acheflan foi lançado no mercado brasileiro tornando-se o primeiro fitoterápico antiinflamatório de uso tópico registrado pela ANVISA (Aché, 2006). Além do OE já citado, a formulação do Acheflan contém álcool cetosteárilico e ésteres, butil-hidroxi-tolueno (BHT), caprilil glicol, dietanolamida de ácido graxo de coco, estearato de glicerila, glicerol monostearato, parafina líquida, propilenoglicol, vaselina sólida, água purificada q.s.p 100% (Figueiredo, *et al.*, 2004; Moraes, *et al.* 2009; Aché Laboratórios Farmacêuticos S.A, 2018).

O Cordiaflan trata-se do mesmo medicamento, sendo fabricado pelo laboratório Biosintética pertencente à Aché a diferença consiste na forma farmacêutica, este é apresentado como pomada.

No que se refere a inovações tecnológicas, a principal fonte de informações foi o Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) e ferramenta de busca GOOGLE. Segundo o Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) patente é “ter o direito de impedir terceiros de produzir, usar, colocar à venda, vender ou importar, sem o seu consentimento, (i) o produto objeto de patente ou (ii) processo ou produto obtido diretamente por processo patentado”.

A partir da busca efetuada na base de patentes do INPI, citada no presente trabalho e de acordo com a metodologia apresentada, foram encontradas 18 publicações de patentes de produtos com formulações contendo óleo essencial da flora brasileira como insumo ativo.

Em relação à Classificação Internacional de Patente (CIP), os produtos encontrados enquadram-se na seção A (necessidades humanas), classe A61, que diz respeito à ciência médica ou veterinária e higiene. Está também classificado nas subclasses A61Q, uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal, preparações de barreira; preparações para contato direto com a pele protegendo contra influências externas, p. ex. raios solares, raios x ou outras radiações perigosas, materiais corrosivos, bactérias ou picadas de insetos, preparações para tratamento da pele e cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal para usos específicos não abrangidos nos demais grupos desta subclasse.

O processo de patente no Brasil inicia pelas buscas, verificando a originalidade da patente. Após comprovação de singularidade da proposta, solicita-se o pedido, que exige uma documentação específica. A seguir, há pagamento de taxas e acompanhamento do pedido (INPI, 2021).

Através do resultado da busca pelas patentes, foi possível concluir que as Universidades públicas respondem pela maior parte das patentes no país, conforme descrito na tabela abaixo:

Tabela 6 Patentes registradas no INPI no período de 2018 a 2024.

N	Título	Depositante	Descrição	CIP
1	Gel à base de óleo essencial de folhas de <i>croton sonderianus</i> . Para tratamento de lesões cutâneas.	IPADE - Instituto para o Desenvolvimento da Educação LTDA.	Produto para o tratamento de lesões cutâneas, baseado em dispersão coloidal de extrato vegetal fitoterápico do gênero <i>croton sonderianus</i> , também conhecido como marmeleiro-preto, com indícios de longa data na medicina popular de atividade anti-inflamatória e antimicrobiana, tendo sua atividade cicatrizante confirmada em estudo laboratorial com animais de experimentação. O composto em forma de gel apresenta óleo essencial de folhas de <i>croton sonderianus</i> . E, dentre outros compostos, os majoritários, z- $\beta$ -ocimeno, $\beta$ -gurjuneno, $\alpha$ -humuleno, $\alpha$ -muuroleno cupareno, palustrol, óxido de cariofileno, isolongifolan-7- $\alpha$ -ol, 3-thujopsanona, tendo ação dermatológica como dispersão semissólida de forma a se liquefazer após contato com a superfície cutânea, originando uma camada fina, não oclusiva, não oleosa e inodora.	A61Q 90/00 - Cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal para usos específicos não abrangidos nos demais grupos desta subclasse.
2	Composição fitoterápica obtida a partir do óleo essencial da entrecasca de <i>Gallesia integrifolia</i> harms para tratamento de infecções fúngicas.	Fundação Universidade Federal de Mato Grosso.	Situa-se no campo da indústria farmacêutica e se trata do desenvolvimento de uma composição obtida a partir do óleo essencial da entrecasca de <i>Gallesia integrifolia</i> e seu uso para tratamento de infecções fúngicas. A invenção descreve a obtenção do óleo e apresenta, sua composição química, avaliações, in vitro, de atividade e dos mecanismos envolvidos no efeito antifúngico do óleo essencial da entrecasca de <i>Gallesia integrifolia</i> em leveduras, fungos leveduriformes, fungos filamentosos e dermatófitos.	A61Q.
3	Composição farmacêutica na forma de microemulsão contendo óleo essencial de alecrim para tratamento de ceratites fúngicas e uso.	Fundação Ezequiel Dias.	Composição farmacêutica contendo óleo essencial de alecrim para o tratamento de ceratites fúngicas causadas por leveduras do gênero <i>Candida</i> e/ou fungos filamentosos do tipo <i>Fusarium graminearum</i> e <i>Aspergillus parasiticus</i> . O óleo essencial de alecrim pode ser administrado por via ocular tópica, como nova opção para o tratamento de ceratites fúngicas.	A61Q.
4	Antissépticos bucais sólidos mastigáveis contendo extrato e óleo essencial de	Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL – MG.	Composições de higiene pessoal e cosméticas contendo óleo essencial e extrato bruto de <i>Baccharis dracunculifolia</i> microencapsulados. A presente invenção trata-se de forma de apresentação no estado sólido para higienização pessoal, preferencialmente para administração na cavidade	A61Q 11/00 - Preparações para tratar os dentes, a cavidade oral ou dentaduras, p. ex.

	<i>Baccharis dracunculifolia</i> microencapsulados.		bucal, compreendendo pó, grânulos, preferencialmente comprimidos e comprimidos revestidos mastigáveis. Adicionalmente, o presente pedido de invenção provê a utilização do dito extrato microencapsulado para higienização bucal e controle do biofilme dental supragengival.	dentífrícos ou pastas de dente; enxaguatórios orais.
5	Composições microencapsuladas contendo extrato e óleo essencial de <i>baccharis dracunculifolia</i> .	Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL – MG.	Composições de insumos cosméticos e farmacêuticos contendo extrato bruto e óleo essencial de <i>baccharis dracunculifolia</i> obtido por técnica de secagem por atomização. A invenção trata-se de carreadores microparticulados para componentes fixos e voláteis de <i>baccharis dracunculifolia</i> apresentados no estado sólido como microcápsulas e microesferas, preferencialmente microcápsulas, como insumos para produtos de higiene pessoal, cosméticos e medicamentos.	A61Q 90/00 - Cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal para usos específicos não abrangidos nos demais grupos desta subclasse.
6	Preparações farmacêuticas de uso tópico contendo nanosistemas a base de óleo essencial de <i>Lippia sidoidescham.</i> (alecri m-pimenta) ou timol, indicadas para o tratamento de doenças inflamatórias.	Universidade Federal do Ceará.	Preparações farmacêuticas de uso tópico contendo nanosistemas como nanopartículas poliméricas ou nanoemulsão, a base de óleo essencial de <i>Lippia sidoides cham.</i> , ou do composto isolado timol, veiculadas em preparações farmacêuticas nas formas líquida, ou semi-sólida, indicadas para o tratamento de doenças inflamatórias. Nessa invenção está também contemplada a padronização do óleo essencial utilizado como ativo nessas preparações, assim como o método de preparo dos nanosistemas constituídos por nanopátulas poliméricas ou nanoemulsão, bem como suas composições e seu potencial no tratamento de doenças inflamatórias.	A61Q 17/00 - Preparações de barreira; Preparações para contato direto com a pele protegendo contra influências externas, p. ex. raios solares, raios X ou outras radiações perigosas, materiais corrosivos, bactérias ou picadas de insetos.
7	Formulação a base de óleo essencial para controle da dor.	Fundação Edson Queiroz.	Formulação e o uso de um produto oriundo de espécie vegetal a base de óleo essencial de plantas do gênero <i>vanillosmopsis</i> , complexado a um biopolímero, preferencialmente as ciclodextrinas, com atividade antinociceptiva no controle da dor trigeminal, inflamatória e crônica não inflamatória.	A61Q.
8	Antissépticos bucais sólidos mastigáveis contendo extrato e óleo essencial de <i>baccharis dracunculifolia</i> microencapsulados.	Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG.	Forma de apresentação no estado sólido para higienização pessoal, preferencialmente para administração na cavidade bucal, compreendendo pó, grânulos, preferencialmente comprimidos e comprimidos revestidos mastigáveis. Adicionalmente, o presente pedido de invenção provê a utilização do dito extrato microencapsulado para higienização bucal e controle do biofilme dental supragengival.	A61Q 11/00 - Preparações para tratar os dentes, a cavidade oral ou dentaduras, p. ex. dentífrícos ou pastas de dente; enxaguatórios orais.
9	Orabase gel com adição de óleo	Universidade Federal da	Gel de orabase a base do óleo da <i>lippia sidoides cham</i> para uso em pacientes que estão acometidos de lesões bucais, tais como: mucosite, periodontite,	A61Q 11/00 - Preparações para tratar

	essencial de <i>Lippia sidoides</i> Cham para tratamento de lesões bucais.	Paraíba.	visando uma ação antimicrobiana frente aos patógenos periodontopatogênicos, tais como: <i>agregatibacter actinomycetomitans</i> e <i>porpyromonas gingivalis</i> . O gel é obtido através dos seguintes constituintes: uma fase oleosa caracterizada pelos compostos: vaselina (80%), óleo mineral (17%), carboximetilcelulose (0.5%), propilparaben (0.15%). Óleo de <i>Lippia sidoides</i> Cham (0.25%) e trietanolamina q.s.p. Além da atividade antimicrobiana, o gel de orabase também apresentará ação cicatrizante e analgésica que são propriedades presentes no óleo essencial da <i>Lippia sidoides</i> Cham, planta medicinal nativa do Brasil conhecida popularmente como alecrim-pimenta pertencente à família <i>Verbenaceae</i> . Suas propriedades antimicrobianas e larvicidas estão associadas a presença de timol e carvacrol no seu óleo essencial.	os dentes, a cavidade oral ou dentaduras, p. ex. dentífrícios ou pastas de dente; enxaguatórios orais.
10	Espuma dental com adição de óleo essencial de <i>Lippia sidoides</i> Cham	Universidade Federal da Paraíba	A presente invenção trata de uma espuma com atividade antimicrobiana, cicatrizante e analgésica que são propriedades presentes no óleo essencial da <i>Lippia sidoides</i> Cham, planta medicinal nativa do Brasil conhecida popularmente como alecrim-pimenta pertencente à família <i>Verbenaceae</i> . É usada como antisséptico pela população. Suas propriedades antimicrobianas e larvicidas estão associadas a presença de timol e carvacrol no seu óleo essencial. A atividade do óleo essencial de <i>Lippia sidoides</i> Cham é relatada em estudos mostrando sua capacidade inseticida e larvicida onde é descrita a atividade antibacteriana deste óleo contra <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Escherichia coli</i> .	A61Q 11/00 - Preparações para tratar os dentes, a cavidade oral ou dentaduras, p. ex. dentífrícios ou pastas de dente; enxaguatórios orais.
11	Fitoterápicos antimicrobianos a partir da espécie vegetal <i>Lippia sidoides</i> Cham.	Johnson & Johnson do Brasil Indústria e Comércio de Produtos para Saúde LTDA.	Fitoterápicos Antimicrobianos a partir da Espécie Vegetal <i>Lippia sidoides</i> Cham. A presente invenção refere-se a preparação de fitoterápicos a partir de tronco, inflorescências, folhas e ramos finos da espécie <i>Lippia sidoides</i> Cham., e sua utilização como anti-fúngicos, bactericidas e anti-microbianos em geral. Os fitoterápicos podem ser feitos a partir de infusos, colutórios, chás, tinturas, extratos aquosos e por solventes, incluindo etanol, assim como utilizando o óleo essencial da planta. Estes fitoterápicos têm forte ação antimicrobiana (bactericida, bacteriostática, fungicida e fungistática) devido a presença de timol e carvacrol além de outros componentes minoritários que agem sinergisticamente com estes fenóis.	A61Q.
12	Fitomedicamento obtido a partir de <i>Schinus terebinthifolius</i>	Fundação Oswaldo Cruz	A presente invenção se refere ao uso de extratos da <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi como fitomedicamento. A invenção se refere ainda ao uso de substâncias isoladas de extratos alcoólicos da <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi como medicamento fitoterápico com atividades terapêuticas. A invenção	A61Q.

	Raddi.		proporciona ainda uma composição fitoterápica com atividade terapêutica.	
13	Adesivo tissular produzido a partir de espécies da flora brasileira ( <i>Brosimum painariodes</i> , <i>Protium heptaphyllum</i> e <i>Hymenaea courbaril</i> ) metabolizadas pela bactéria <i>Caulabacter crescentus</i> e método de preparação	Francisco de Paula Madeira Moreira	A presente invenção descreve um adesivo tissular e o método de preparação do adesivo tissular, ou cola biológica, no qual uma mistura dos extratos de <i>Brosimum painariodes</i> , de <i>Protium heptaphyllum</i> e de <i>Hymenaea courbaril</i> I, substâncias da flora brasileira, é metabolizada pela bactéria <i>Caulabacter crescentus</i> .	A61Q 17/00 - Preparações de barreira; Preparações para contato direto com a pele protegendo contra influências externas, p. ex. raios solares, raios X ou outras radiações perigosas, materiais corrosivos, bactérias ou picadas de insetos.
14	Microfibra polimérica incorporada com óleo de <i>Copaifera langsdorffii</i> e seu uso para regeneração tecidual.	Universidade Estadual de Campinas	O presente certificado de adição refere-se a microfibras poliméricas incorporadas com óleo essencial de <i>Copaifera langsdorffii</i> .	A61Q 17/00 - Preparações de barreira; Preparações para contato direto com a pele protegendo contra influências externas, p. ex. raios solares, raios X ou outras radiações perigosas, materiais corrosivos, bactérias ou picadas de insetos.
15	Composição cosmética, uso de <i>Casearia sylvestris</i> , <i>Schinus terebinthifolius</i> , <i>Hymenaea courbaril</i> e lacto-bacillus e método de prevenção e/ou tratamento de sinais resultantes do	Natura Cosméticos S.A.	A presente invenção refere-se a composições cosméticas compreendendo <i>Casearia sylvestris</i> (guaçatonga), <i>Schinus terebinthifolius</i> (aroeira), <i>Hymenaea courbaril</i> (jatobá), <i>Lactobacillus</i> e adjuvantes cosmeticamente aceitáveis, em formas cosméticas diversificadas, as quais são úteis na prevenção e/ou tratamento de sinais resultantes do envelhecimento da pele. A presente invenção também se refere ao uso de <i>Casearia sylvestris</i> , <i>Schinus terebinthifolius</i> , <i>Hymenaea courbaril</i> e <i>Lactobacillus</i> , de forma combinada, para prevenção e/ou tratamento de sinais resultantes do envelhecimento da pele, bem como método de prevenção e/ou tratamento de sinais resultantes do envelhecimento da pele.	A61Q 90/00 - Cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal para usos específicos não abrangidos nos demais grupos desta subclasse.

	envelhecimento da pele.			
16	Composições farmacêuticas antifúngicas contendo extratos e/ou óleo essencial de <i>Schinus terebinthifolius</i> .	Universidade Federal de Minas Gerais	Composições farmacêuticas antifúngicas contendo extrato e/ou óleo essencial puro dos frutos de <i>Schinus terebinthifolius</i> , isolados ou associados/incluídos em ciclodextrinas. Os antifúngicos atualmente disponíveis apresentam diversas limitações tais como, resistência microbiana, citotoxicidade, além de estarem associados a recidivas das doenças e diversos efeitos adversos ao paciente. As composições farmacêuticas da presente invenção podem ser utilizadas no tratamento de infecções fúngicas causadas por espécies de malassezia, em especial de <i>m.furfur</i> , sendo apresentadas nas formas sólida, semi- sólida ou líquida.	A61Q.
17	Fitomedicamento obtido a partir de <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	Fundação oswaldo cruz	A presente invenção se refere ao uso de extratos da <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi como fitomedicamento. A invenção se refere ainda ao uso de substâncias isoladas de extratos alcoólicos da <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi como medicamento fitoterápico com atividades terapêuticas. A invenção proporciona ainda uma composição fitoterápica com atividade terapêutica.	A61Q.
18	Desenvolvimento do óleo de copaíba microencapsulado na forma de pó.	Universidade Federal do Rio Grande do Norte.	Inovação com aplicação industrial e capacidade inventiva, uma nova formulação com propriedades farmacêutica, cosmética e alimentícia em forma de pó. O complexo de inclusão da oleorresina com ciclodextrina possui potencial para utilização de tratamento para qualquer processo inflamatório, tais como aterosclerose, doenças infecciosas e autoimunes.	A61Q.

Fonte: INPI, 2024.

Ao buscar inovações farmacêuticas tecnológicas recentes contendo óleos essenciais brasileiros na ferramenta de busca GOOGLE, foram obtidos 3 resultados os quais são descritos na Tabela 7 abaixo:

Tabela 7 Inovações tecnológicas farmacêuticas apresentadas pela ferramenta de busca GOOGLE.

N	Título	Autor	Descrição	Fonte
1	Encapsulação do óleo essencial de breu-branco ( <i>Protium heptaphyllum</i> ) por gelificação iônica para potenciais aplicações biotecnológicas.	Thaysa de Sousa Reis Marcele Fonseca Passos (Editora Atena, 2022)	Encapsular o óleo essencial de breu-branco por gelificação iônica. O óleo foi extraído da resina do <i>Protium heptaphyllum</i> por hidrodestilação. A caracterização química foi investigada por cromatografia gasosa. As cápsulas foram avaliadas em termos de homogeneidade e esfericidade, pela variação da concentração do alginato, do cloreto de cálcio e da altura de gotejamento. Resultados mostraram o p-cimeno como composto majoritário da espécie de interesse, e uma produção de cápsulas de alginato / breu-branco com formato esférico e boa flexibilidade.	<a href="https://atenaeditora.com.br/catalogo/post/encapsulacao-do-oleo-essencial-de-breu-branco-protium-heptaphyllum-por-gelificacao-ionica-para-potenciais-aplicacoes-biotecnologicas">https://atenaeditora.com.br/catalogo/post/encapsulacao-do-oleo-essencial-de-breu-branco-protium-heptaphyllum-por-gelificacao-ionica-para-potenciais-aplicacoes-biotecnologicas</a> .
2	Nanocamada feita “à base de sistemas lipídicos” que envolve o óleo essencial de alecrim-pimenta ( <i>Lippia sidoides</i> ).	Wanderley Pereira Oliveira Marcia Regina von Zeska Kress (Laboratório de P&D em Processos Farmacêuticos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da Universidade de São	A tecnologia, garante maximizar o potencial de uso da substância ativa do alecrim-pimenta, diminuindo a toxicidade e aumentando tanto a estabilidade quanto a atividade antimicrobiana. O nível ideal de concentração da substância ativa é eficaz contra o fungo <i>Candida aureus</i> sem oferecer riscos tóxicos ao organismo humano.	<a href="https://jornal.usp.br/ciencias/produto-a-base-de-alecrim-pimenta-pode-ser-arma-contra-superfungo/">https://jornal.usp.br/ciencias/produto-a-base-de-alecrim-pimenta-pode-ser-arma-contra-superfungo/</a> .

		Paulo)		
3	Tecnologia para a microencapsulação de compostos com atividade antimicrobiana extraídos do alecrim-pimenta ( <i>Lippia sidoides</i> ).	Wanderley Pereira Oliveira Marcia Regina von Zeska Kress (Laboratório de P&D em Processos Farmacêuticos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo)	Microencapsulaçãodo óleo essencial e do extrato do alecrim-pimenta, através da técnica de secagem por atomização ( <i>spray drying</i> ). Foi possível extrair, padronizar e manter estáveis as substâncias com propriedades antimicrobianas do alecrim-pimenta, preservando os poderes da planta por um tempo superior aos obtidos por outros métodos.	<a href="https://jornal.usp.br/universidade/usp-registra-patente-de-tecnica-que-pode-substituir-conservantes/">https://jornal.usp.br/universidade/usp-registra-patente-de-tecnica-que-pode-substituir-conservantes/</a> .

Fonte: A autora, 2024.

Após analisar os 29 resultados de inovações tecnológicas utilizando OE é possível contabilizar 20 de iniciativa de Instituições públicas, as quais se destacam como centros de pesquisa e desenvolvimento, contribuindo para avanços significativos na utilização de OEs como insumos ativos em medicamentos e cosméticos. Há muitos estudos pioneiros publicados nas últimas décadas sobre a composição química de óleos essenciais, suas propriedades terapêuticas e os métodos mais eficazes para extrair e incorporar esses óleos em formulações farmacêuticas

Muitas vezes, a indústria se limita a aplicar tecnologias estabelecidas e seguidas por regulamentações estritas, o que pode levar a um ritmo mais lento de inovação. Isso pode ser atribuído a fatores como o custo elevado de pesquisa e desenvolvimento e o risco associado à introdução de novas tecnologias e formulações no mercado.

A colaboração entre universidades e a indústria é crucial para a integração bem-sucedida de inovações tecnológicas no mercado. Universidades oferecem a base científica necessária para justificar e otimizar o uso de óleos essenciais, enquanto a indústria pode aplicar essas descobertas para criar produtos que atendam às demandas dos consumidores e às normas regulatórias.

## 6 CONCLUSÃO

De modo geral, os óleos essenciais representam um segmento em crescimento no mercado internacional e nacional, refletindo uma tendência de busca por produtos naturais e benéficos para a saúde e bem-estar. A crescente conscientização sobre o bem-estar e a saúde mental tem ampliado o mercado de OEs para o setor de aromaterapia. Óleos como os de lavanda e menta são usados em difusores e produtos de relaxamento, visando o alívio do estresse e a promoção do equilíbrio emocional. Essa tendência é alimentada pelo interesse por práticas de autocuidado e medicina alternativa, especialmente em um contexto pós-pandemia onde o bem-estar mental tem recebido maior atenção (Rodrigues, *et al.*, 2023).

Os OEs utilizados em terapias complementares são classificados como cosméticos, o que justifica o resultado pouco expressivo no que tange medicamentos; porém, foi observado um resultado satisfatório em inovações tecnológicas de iniciativa principalmente de Instituições públicas. Este fenômeno reflete a capacidade das instituições acadêmicas de conduzir pesquisas de ponta e transformar descobertas científicas em tecnologias aplicáveis e comercializáveis.

Os programas de pós-graduação e os centros de pesquisa são frequentemente focados em áreas estratégicas, como biotecnologia, farmacologia e química, que são campos férteis para o desenvolvimento de patentes. Além disso, as universidades frequentemente estabelecem parcerias com empresas e outros atores do ecossistema de inovação para potencializar a aplicação prática de suas descobertas. Essas colaborações permitem que as pesquisas acadêmicas avancem para além dos laboratórios, encontrando aplicações reais no mercado e gerando impacto econômico e social.

Patentes são indicadores de produtividade científica e tecnológica, e seu aumento reflete a capacidade de instituições públicas e privadas de contribuir para o avanço tecnológico do país. A valorização do conhecimento tradicional associado ao uso de plantas medicinais e a integração desse conhecimento com a pesquisa científica moderna são fundamentais para o desenvolvimento sustentável desse setor.

A biodiversidade florística e aromática que caracteriza os biomas brasileiros representam grande potencial para a identificação de novas notas aromáticas, além da possibilidade de obtenção de novas fontes de produtos já conhecidos, que resultem competitivas por menor custo de produção/maior disponibilidade de biomassa. Nesse sentido, destaca-se a relevância de ampliar o conhecimento acerca da flora aromática do país, para o desenvolvimento de iniciativas baseadas na exploração da diversidade genética e condição climática de cada região, associadas ao reconhecimento e valorização das populações humanas locais (D'ANGELIS, 2021).

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Luciana de Paiva Santos; MARTINAZZO, Ana Paula. A busca pelo uso de produtos naturais na prevenção de infecção por Covid-19. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 4, p. 41613-41650, abril, 2021.

ACHÉ Laboratórios Farmacêuticos S.A. "Acheflan: uma década de sucesso." *Revista Aché*, v. 2, p. 6, abril, 2018.

ACHÉ. **Acheflan Creme**. Bula Acheflan, 2018. Disponível em: <https://www.ache.com.br/produto/isentos-de-prescricao/acheflan-creme/#bula-paciente-acheflan-creme>. Acesso em: 21 jul. 2024.

AFTAB, K., et al. *Jasminum grandiflorum* L.: A review on its traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties. *Journal of Ethnopharmacology*, Amsterdã, p. 261, maio, 2021.

ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 24, de 14 de junho de 2011. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2011/rdc0024\\_14\\_06\\_2011.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2011/rdc0024_14_06_2011.pdf).

ALLEIN, Fabiola. **Extração do óleo de favela (*Cnidocolus quercifolius*) sob diferentes métodos e sua potencialidade como biocombustível**. 2020. 83 f. Dissertação (Mestrado em Bioenergia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2020.

ALMEIDA, R. N., et al. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Copaifera* spp. *Journal of Essential Oil Research*, p. 245-253, junho, 2020.

ALVES, N. V. et al. Potencial farmacológico dos óleos essenciais: uma atualização. *Práticas Integrativas e Complementares: Visão Holística e Multidisciplinar*. Editora Científica Digital, v. 2, p. 144-160, junho, 2022.

ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 29 de 01 de junho de 2012. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0029\\_01\\_06\\_2012.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0029_01_06_2012.pdf).

AULTON, Michael; TAYLOR, K. M. G. **Delineamento de formas farmacêuticas**. Porto Alegre: Artmed, 2016.

AZEVEDO, M. L., et al. Market Analysis of Essential Oils in Brazil: Current Trends and Future Prospects. *Journal of Essential Oil Research*, Oxford, v. 3, p. 30, fevereiro, 2024.

BAGETTA, G. et al. Neuropharmacology of the essential oil of bergamot. *Fitoterapia*, v. 81, p. 453-61, março, 2024.

BAI, Xiaohui et al. Chemical constituents and biological activities of essential oil from *Mentha longifolia*: effects of different extraction methods. *International Journal Of Food Properties*, v. 23, n. 1, p. 1951-1960, 1 janeiro. 2020.

BIESKI, Isanete Geraldini Costa et al. Potencial econômico e terapêutico dos óleos essenciais mais utilizados no Brasil. *Revista Fitos*, Rio de Janeiro, 13 f, 2020.

BIZZO, Humberto R.; REZENDE, Claudia M. O mercado de óleos essenciais no Brasil e no mundo na década passada. *Química Nova. Sociedade Brasileira de Química*, v. 45, pág. 949-958, 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Fitoterápicos registrados**. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br>. Acesso em: 21 jun. 2024.

ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 2, de 15 de janeiro de 2007. Disponível em : [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2007/rdc0002\\_15\\_01\\_2007.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2007/rdc0002_15_01_2007.html). Acesso em: 22 de jun de 2024.

ANVISA. Resolução nº 26, de 13 de maio de 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sectics/daf/pnpmf/orientacao-ao-prescritor/Publicacoes/resolucao-rdc-no-26-de-13-de-maio-de-2014.pdf/>. Acesso em: 22 de jun de 2024.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa sobre óleos essenciais, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 jul. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Provas e gabaritos ENEM 2022. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/enem/provas\\_e\\_gabaritos/2022\\_PV\\_impreso\\_D2\\_CD6.pdf](https://download.inep.gov.br/enem/provas_e_gabaritos/2022_PV_impreso_D2_CD6.pdf). Acesso em: 21 jul. 2024.

BRASIL. Planalto. Casa Civil. Lei nº 5.991, de 17 de setembro de 1973. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5991.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5991.htm). Acesso em 22 de jun de 2024.

BUCHBAUER, G. **Biological Activities of Essential Oils**. In *Handbook of Essential Oils: Science, Technology, and Applications*, CRC Press, 2018.

CANSON, Daffodil M.; SILAO, Catherine Lynn T.; CAOILI, Salvador Eugenio C. Functional analysis of GALT variants found in classic galactosemia patients

using a novel cell-free translation method. JIMD reports, v. 48, n. 1, p. 60-66, 2019.

CASTILHO, Giovanna K.; FELISBINO, Sabrina S.; RODRIGUES, Natalia M. Estudo sobre os tipos de extração para óleos essenciais e óleos vegetais. Revista Científica Multidisciplinar O Saber, v. 1, n. 10, p. 52-59, 2021.

CATARINENSE Nutrição. **Bula Fitovital**. Fitovital 60 cápsulas, 2018. Disponível em: <https://www.catarinensenutricao.com.br/fitovital-60-capsulas>. Acesso em: 21 jul. 2024.

CAVANAGH, H. M. A., & Wilkinson, J. M. Biological activities of lavender essential oil. Phytotherapy Research, v.1, p.116-129, 2020.

CUNHA, Francisco Valmor Macedo et al. Fenilpropanoides: ferramentas para promoção da estabilidade genômica. Boletim Informativo Geum, v. 9, n. 2, p. 10, 2018.

D'ANGELIS, Amanda Silva Rocha. **Biodiversidade aromática brasileira: conhecimento, produção e consumo de óleos essenciais nativos**. 2021. Tese – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

REZENDE, Mayara M.; DE MENEZES, Verônica H. Análise dos aspectos gerais e regulatórios dos óleos essenciais utilizados para fins terapêuticos. Revista Fitos, 2023.

PASQUA, C. et al. Estudo farmacológico da atividade anti-inflamatória de extratos aquosos de *Mikania glomerata* (Spreng.) e *Mikania laevigata* (Sch. Bip. ex Baker). Journal of ethnopharmacology. Amsterdã, v. 231, p. 50-56, 2019.

SILVA, Vanessa Aparecida; DE TOLEDO, Vitória Benedetti; BRUCH, Kelly Lissandra. **Perfil do consumidor de óleos essenciais no Brasil**. 2023. 53 f. Centro de estudos e pesquisas em agronegócios programa de pós-graduação em agronegócios. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2023.

EL-HAGE, Wissam et al. Profissionais de saúde enfrentando a pandemia da doença do coronavírus 2019 (COVID-19): Quais são os riscos para a saúde mental? L'encephale, v. 46, n. 3S, p. S73-S80, 2020.

Fernandes, P. M., Lima, R. A., & Souza, V. C. Chemical composition and antioxidant activity of essential oil from *Cyperus articulatus*. Journal of Essential Oil Research, p. 85-93, 2018.

Figueiredo, A. C. S., et al. Eficácia anti-inflamatória do extrato de Cordia verbenacea em modelos experimentais. Journal of Ethnopharmacology, p.195-200, 2002.

FORTUNE Business Insights. **The global Essential Oils Market size.** 2022 Disponível em: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/essential-oils-market-101063>. Acesso em: 6 mar. 2024.

FURTADO, Niece; VENEZIANI, Rodrigo; AMBRÓSIO, Sérgio. **Farmacognosia.** Rio de Janeiro: Atheneu, 2018.

GOOGLE. Trends. **Pesquisa por "óleos essenciais".** 2024. Disponível em: <https://trends.google.com/trends>. Acesso em: 21 jun. 2024.

GOOGLE. **Pesquisa por "catuama".** 2024. Disponível em: [https://www.google.com/search?q=catuama&rlz=1C11SCS\\_pt-PTBR979BR979&oq=catuama&aqs=chrome..69i57j0i512l2j46i512j0i512l5j46i175i199i512i664.1097j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=catuama&rlz=1C11SCS_pt-PTBR979BR979&oq=catuama&aqs=chrome..69i57j0i512l2j46i512j0i512l5j46i175i199i512i664.1097j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8). Acesso em: 21 jul. 2024.

GUZMÁN, Eduardo; LUCIA, Alejandro. **Óleos essenciais e seus componentes individuais em produtos cosméticos.** 2021.114 f, v. 8, n. 4. Universidad Complutense de Madrid, 2021.

International Organization for Standardization. ISO 9235:2021. Aromatic natural raw materials - Vocabulary. International Organization for Standardization: Genebra, 2021.

IVANO, Léa Rita; DE FREITAS, João Fábio; NETTO, Manoel Fernandes. Óleos essenciais na indústria cosmética e medicina alternativa: benefícios e desafios para o uso responsável. Revista Contemporânea, Rio de Janeiro, v. 3, n. 10, p. 18203-18218, 2023.

KUZEY, Camila de Abreu. **Óleos essenciais: aspectos gerais e potencialidades.** 2021. 43 f. Curso Superior de Tecnologia em Gestão do Agronegócio Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha. Rio Grande do Sul, 2021.

MARKET Analysis Report on Herbal Products. Global Market Insights. Markets and Markets. **Essential Oil Market by Product Type, Method of Extraction, Application, and Region.** Global Forecast, 2022. Disponível em: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/essential-oil-market-119674487.html>. Acesso em: 06 mar. 2024.

MARTELLI, Eloiza Cristina et al. Uso de substâncias bioativas como conservantes naturais em formas farmacêuticas: uma revisão. Brazilian Journal of Health Review, v. 4, n. 2, p. 8120-8133, 2021.

MDIC, **Comex Stat.** Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>, Acesso em: 22 jun 2024.

Moraes, T. M., et al. Anti-inflammatory and antinociceptive effects of the essential oil from *Cordia verbenacea* DC leaves. *Journal of Ethnopharmacology* p. 287-293, 2019.

Oliveira, C. E., et al. Antifungal activity of *Lippia sidoides* essential oil against resistant pathogens. *Mycopathologia*, p. 45-53, 2018.

OLIVEIRA, Gisele et al. Plantas Medicinais Utilizadas nas Práticas Integrativas e Complementares de Saúde no Espaço Crescer. *Revista Integrativa em inovação tecnológicas nas ciências da saúde, Alcobaça, Bahia*, v. 5, p. 195-218, 2020.

OLIVEIRA, R. T.; Santos, L. F. Aplicações industriais de compostos aromáticos. *Revista de Química Industrial, Rio de Janeiro*, 2021.

Pereira, R. M., et al. Essential Oils in Pharmaceuticals: A Review of Benefits and Applications. *Phytotherapy Research*. P. 575-586, 2022.

RUPPELT, Bettina. Plantas medicinais nativas brasileiras: por que conservar e preservar?. *Revista Fitos. Rio de Janeiro*, v. 30, 40 f, junho, 2022.

RAMOS, Cátia. **Atividade anti-inflamatória e analgésica do óleo essencial de zimbro em patologias articulares.** 2016. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2016.

REFLORA, 2024. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=5E5136822B6F46A58EDC4982F1311A2A>. Acesso em: 10 jul. 2024.

REIS, Daniela Segura. **Óleos essenciais: potencial como conservantes de alimentos.** 2023. 47 f. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa. 2023.

ROCHA, Ronys; FERREIRA, Wanderson; GONÇALVES, Karin. Benefícios proporcionados pelo uso de óleos essenciais sobre o sistema nervoso central e sua atividade antimicrobiana: uma revisão literária. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 1, p. 229-236, 2022.

Rodrigues, L. C., et al. Aromatherapy and Essential Oils in Stress Management: Current Trends and Future Directions. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, p. 821-830, 2023.

Santos, F. A., & Lima, M. R. *Rosmarinus officinalis* L.: Composition and Biological Activity. *Phytotherapy Research*, p. 2293-2302, 2021.

Silva, J. R., et al. Chemical diversity and biological properties of essential oils from Brazilian plants. *Natural Product Research*, p. 1501-1515, 2021.

SILVA, L.N; SANTOS, S.B.F; PAIXÃO, I.C.S; VILELA, R.C.C; PEREIRA, T.S. **Indústria de óleos essenciais no brasil: uma perspectiva a partir do programa de modernização das estatísticas econômicas.** Campina Grande: UFPB, 2019.

Silva, M. J., et al. Propriedades terapêuticas dos óleos essenciais. *Journal of Essential Oil Research*, 2023.

Silva, R. F., et al. "Trends in the Use of Essential Oils in Cosmetic Products: A Review." *Cosmetics* 8.4 (2021): 102-115.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento.** Porto Alegre: Artmed, 2017.

Sousa, A. C., et al. Uso de compostos fenólicos em óleos essenciais. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, 2019.

Souza, M. C., et al. Challenges in the standardization of essential oils: A review. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 31 f, 2021.

TRANCOSO, Marcelo Delena et al. Projeto Óleos Essenciais: remoção, importância e aplicações no cotidiano. *Revista Práxis* , v. 9, 2013.

UNIÃO EUROPEIA. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Regulamento - CE n.º 1334/2008, de 16 de dezembro de 2008. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 354, p. 34-50, dez. 2008.

Xiong, Q., et al. Phytochemistry and biological activities of *Gardenia jasminoides*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020.

Zhang, H., et al. Chemical composition and olfactory evaluation of *Polygonatum tuberosum* absolute. *Molecules*, 113 f, 2020.