

## Óleo essencial de hortelã-pimenta (*Mentha piperita*): da extração ao controle de qualidade.

### Peppermint essential oil (*Mentha piperita*): from extraction to quality control.

Lorena da Silva Gonzales<sup>1</sup>, Alessandra Barrochelli da Silva Ecker<sup>2</sup>, Edilainy Rizzieri Caleffi Marchesini<sup>3</sup>

A *Mentha piperita*, popularmente conhecida como hortelã-pimenta, é uma planta medicinal que possui compostos químicos responsáveis por diversas atividades terapêuticas e, por conta disto, para que o seu uso seja eficaz, in natura ou por meio do óleo essencial, é indispensável a comprovação de sua autenticidade e qualidade. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a morfoanatomia de uma amostra vegetal, realizar a extração do óleo essencial e avaliar a sua qualidade em comparação a óleos essenciais comercializados. As análises e extrações foram realizadas de acordo com as técnicas descritas pela Farmacopeia Brasileira e outras literaturas. Foram analisadas a morfoanatomia das folhas, a porcentagem de umidade, cor, odor, densidade e rendimento de extração por técnica de hidrodestilação, empregando aparelho Clevenger. Ao final das análises, foi possível comprovar a identidade da espécie vegetal, realizar a extração do óleo essencial e avaliar a sua qualidade em comparação com outros óleos comercializados. Também foram observadas diferenças sensoriais entre o óleo essencial extraído em relação aos produtos comerciais, reforçando a importância do uso adequado dos métodos de extração para cada propósito. Os resultados deste estudo oferecem subsídios para a indústria e indicam a necessidade de pesquisas adicionais sobre técnicas de extração, composição química e estabilidade do produto.

**Palavras-chave:** *Mentha*; Qualidade; Botânica; Extração; Óleo essencial.

*Mentha piperita*, popularly known as peppermint, is a medicinal plant that has chemical compounds responsible for various therapeutic activities and, because of this, for its use to be effective, in natura or through essential oil, it is essential to prove its authenticity and quality. Therefore, this study aimed to evaluate the morphoanatomy of a plant sample, extract the essential oil and evaluate its quality in comparison to commercialized essential oils. The analyses and extractions were performed according to the techniques described by the Brazilian Pharmacopoeia and other literature. The morphoanatomy of the leaves, the percentage of moisture, color, odor, density and extraction yield were analyzed by hydrodistillation technique, using a Clevenger device. At the end of the analyses, it was possible to prove the identity of the plant species, extract the essential oil and evaluate its quality in comparison with other commercialized oils. Sensory differences were also observed between the extracted essential oil in relation to commercial products, reinforcing the importance of using the appropriate extraction methods for each purpose. The results of this study offer subsidies to the industry and indicate the need for additional research on extraction techniques, chemical composition and product stability.

**Key-words:** *Mentha*; Quality; Botany; Extraction; Essential oil.

#### Autor Correspondente:

Edilainy Rizzieri Caleffi  
Marchesini

#### E-mail:

prof.edilainymarchesini@uninga.edu.br

#### Endereço:

Centro Universitário Ingá  
(UNINGÁ). Rod. PR 317, 6114,  
Bloco T. Parque Industrial 200,  
Maringá - PR, 87035-510

**Declaração de Interesses:** Os autores certificam que não possuem implicação comercial ou associativa que represente conflito de interesses em relação ao manuscrito.

<sup>1</sup> Centro Universitário Ingá - UNINGÁ

<sup>2</sup> Centro Universitário Ingá - UNINGÁ

<sup>3</sup> Centro Universitário Ingá - UNINGÁ

## INTRODUÇÃO

A *Mentha piperita* L. (Figura 1), ou hortelã-pimenta, como é popularmente conhecida, é proveniente da família Lamiaceae, e é originada da junção entre duas outras espécies a *Mentha aquatica* e a *Mentha spicata*, tornando-a uma planta medicinal híbrida (1).



**Figura 1:** Foto da muda de hortelã-pimenta.

Esta planta medicinal possui algumas características próprias e marcantes de sua espécie como odor forte, aromático, penetrante e semelhante ao mentol e sabor aromático picante, o que justifica o seu nome popular, proporcionando sensação de frescor, ao ser inalada (2).

Apesar de possuir características específicas, a família Lamiaceae é repleta de diversas espécies do gênero *Mentha*, o que acaba facilitando a adulteração das plantas, por conta disto a realização de uma avaliação botânica por um profissional habilitado, para a comprovação da qualidade e veracidade da denominação da planta medicinal é tão importante. Segundo a Farmacopeia Brasileira, a planta deve ser macroscopicamente reconhecida por sua lâmina foliar ovalada-oblonga a oblongo

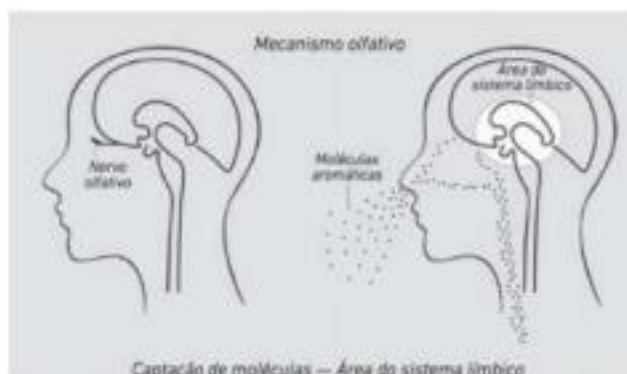
lanceolada de comprimento e largura específicas, por seu ápice agudo, sua base irregularmente arredondada e assimétrica, pela margem irregularmente serrada, por sua face adaxial quase lisa e abaxial pubescente e sua coloração verde-clara a verde escura (2).

Através de análises aprofundadas, pesquisadores descobriram que a planta medicinal, quando em folhas inteiras, possui no mínimo 1,2% de óleo essencial e quando em folhas rasuradas 0,9% de óleo (3). E foi através desta descoberta que se intensificou a procura por esta espécie.

O óleo essencial proveniente da *M. piperita*, desempenha importantes funções para os seus usuários, por possuírem misturas complexas de substâncias voláteis e lipofílicas, que são encontradas em estruturas específicas presentes em suas folhas, como é o caso de sua epiderme e de seus parênquimas (2). Porém também é fundamental ressaltar que nem todos os óleos disponíveis no mercado são provenientes

diretamente do processo de extração tendo a planta como única fonte. Quando são feitas cópias destes óleos voláteis em laboratório, eles recebem a denominação de essências ou de substâncias sintéticas, sendo designados como óleos essenciais somente aqueles que são de origens naturais, que atendem aos critérios de qualidade e possuem funções terapêuticas (4).

O óleo essencial de hortelã-pimenta possui algumas formas de administração, entre elas o uso por via tópica, através da aplicação sobre a pele próximo ao órgão efetor e o principal, por via olfativa. Quando utilizado através da via olfativa por meio da inalação, o óleo pode promover no indivíduo respostas mentais e fisiológicas, pois os receptores das vias nasais, estão diretamente ligados ao sistema límbico (Figura 2), que por sua vez é composto por um conjunto de estruturas complexas que produzem respostas relacionadas com os instintos, emoções e com as memórias, através do hipotálamo e com a manutenção da homeostase do organismo (5). Sendo assim, o aroma do óleo pode ser propagado em um ambiente por meio de difusores ou através da aplicação de gotas nas palmas das mãos seguidas de inalação profunda e repetitiva pelo nariz, com o objetivo de proporcionar ao organismo um efeito revigorante, calmante e/ou até mesmo descongestionante (2,6).



**Figura 2.** Ilustração do mecanismo olfativo e sua interação com sistema límbico.

**Fonte:** AMARAL (2015) (6)

Vale ressaltar que a recomendação de ingestão de qualquer tipo de óleo essencial, segundo as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é proibida em todo o território nacional. Isso por conta da sua alta concentração, que é excepcionalmente grande quando comparada com a ingestão do chá de folhas medicinais feito através de infusões por exemplo, aumentando o risco de sensibilização das mucosas internas do organismo como da boca e estômago, e além de promover alterações na microbiota intestinal (7,2).

Assim, para um resultado satisfatório e seguro após a utilização do óleo essencial, é indispensável a realização rigorosa do controle de qualidade conferindo ao produto confiabilidade, garantia de procedência, qualidade e estabilidade. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi extrair o óleo essencial das folhas *M. piperita*, realizar a análise morfoanatômica da planta medicinal e o controle de qualidade do óleo em comparação a outros três óleos essenciais comerciais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Origem das amostras

As mudas de *M. piperita* foram adquiridas comercialmente de um viveiro na cidade de Maringá/PR. Também foram empregadas três amostras comerciais de óleo essencial de hortelã-pimenta disponíveis no comércio brasileiro.

### Análise macroscópica

A análise macroscópica foi realizada depositando dez unidades de folhas de cada muda sobre uma superfície linear de coloração branca. Ao posicioná-las utilizou-se uma régua para determinar as medidas dos comprimentos e das larguras das lâminas foliares e os tamanhos de seus pecíolos, baseando-se nos parâmetros estabelecidos em sua monografia presente na Farmacopeia Brasileira (3).

Com base nas medidas obtidas, foi realizado o cálculo das médias dos tamanhos encontrados em cada parte das folhas, utilizando equação (Eq.01).

$$T_m = \frac{\sum}{n} \quad (\text{Eq. 01})$$

Onde,  $T_m$  corresponde ao tamanho médio e  $n$  corresponde ao número de folhas analisadas. Posteriormente, após encontrar os tamanhos médios, foi realizado através da Eq.02, o cálculo dos desvios padrões.

$$Dp = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (\text{Eq. 02})$$

Onde,  $Dp$  corresponde ao desvio padrão,  $X_i$  corresponde ao valor de cada elemento do conjunto,  $\bar{X}$  a média dos valores do conjunto e  $n$  o número de termos do conjunto.

Em seguida, com o auxílio de uma lupa, foram averiguadas as colorações, os formatos e as características das faces adaxiais e abaxiais de cada uma das folhas analisadas, para que assim fosse possível comprovar, a veracidade da planta medicinal.

### Análise microscópica

Para a realização desta análise, foram colhidas diversas folhas das mudas de hortelã-pimenta para que, com o auxílio de uma lâmina, fossem realizados cortes extremamente finos a mão livre, em secção paradérmica, das lâminas foliares das faces adaxiais (superiores) das folhas, das lâminas foliares das faces abaxiais (inferiores) das folhas, e em secção transversal, dos pecíolos (extensão que interliga as folhas ao caule), das nervuras principais e das porções das regiões intercostais das lâminas foliares.

Assim, seguidamente a confecção dos cortes, com o auxílio de um pincel macio, levou-se as mostras coletadas para um vidro relógio contendo hipoclorito de sódio em concentração de 30% (v/v), durante aproximadamente dez minutos, para que esta substância química, pudesse realizar o processo de descoloração da clorofila presente no material. Na sequência, transferiu-se os cortes para outro vidro relógio, agora contendo água destilada, para que o excesso de hipoclorito, fosse removido. Em seguida, levou-se os cortes, para ser realizado então, a coloração, sendo assim, mergulhou-se as amostras em um vidro relógio contendo o corante safrablau, previamente preparado em uma diluição de 1:1 (v/v) de azul de astra e safranina, durante aproximadamente sessenta segundos, e depois lavou-se as amostras em água para que o excesso de corante fosse retirado (8).

Após a realização dos procedimentos supracitados, realizou-se a montagem das lâminas para a visualização microscópica, desta forma, posicionou-se os respectivos cortes, de maneira centralizada e afastados uns dos outros, sobre as lâminas devidamente identificadas, e para que a duração do material fosse semipermanente, adicionou-se sobre os cortes gotas de gelatina glicerizada e cobriu

se, lentamente, com lamínulas higienizadas, para que não houvessem bolhas ou sujeiras que impedissem a visualização de alguma estrutura.

Seguidamente, levou-se as lâminas montadas para o microscópio binocular da marca Instrutherm, e posicionando-a sobre mesa, ajustou-se a altura do condensador e o nível de abertura do diafragma, de modo que fosse possível a visualização das amostras, com bom ângulo de foco nas objetivas de 10 e 40 vezes de aumento.

### **Secagem e teor de umidade**

Para a realização da secagem das folhas hortelã-pimenta, fez-se necessário a coleta das folhas manualmente com o auxílio de uma tesoura de jardim, das 6:30 às 7:15 h da manhã, devido a maior concentração de óleo essencial neste horário (9).

Em seguida, pesou-se 1056 g de folhas inteiras, em balança analítica devidamente calibrada e, estas foram depositadas sobre formas de alumínio e levadas para uma estufa simples, em uma temperatura de 50° C, permanecendo com a porta entreaberta para que o óleo não fosse degradado durante o processo de secagem. A secagem foi realizada até a secagem total da planta comprovada pelo peso constante (9). Após a secagem total, utilizou-se a equação do método gravimétrico descrito na Farmacopeia Brasileira (10) (Eq.03).

$$T_{umidade} = \frac{(P_u - P_s)}{P_u} \times 100$$

(Eq. 03)

Onde, T corresponde a teor,  $P_u$  corresponde ao peso da amostra antes da secagem e  $P_s$  ao peso da amostra após a secagem.

### **Extração por hidrodestilação**

Para a determinação do óleo volátil da hortelã-pimenta, foi utilizado o aparelho denominado Clevenger, que é instrumento padronizado pela Farmacopeia Brasileira para a extração e avaliação do rendimento de óleos essenciais, que também são chamados de óleos voláteis (11).

O aparelho foi perfeitamente higienizado e montado em um local limpo, plano, protegido de correntes de ar e do calor excessivo. Deste modo, as folhas de hortelã pimenta, previamente pesadas em balança analítica, foram transferidas para o interior de um balão de fundo redondo de vidro juntamente com 250 mL de água destilada. A extração foi realizada duas vezes, na primeira vez com as folhas in natura empregando aproximadamente 130 g de material vegetal e, na segunda vez com as folhas previamente secas, com aproximadamente 50 g de planta.

Em seguida, conectou-se o condensador ao aparelho, e a manta aquecedora foi ajustada para 70% de sua capacidade. Quando a manta aquecedora começou a esquentar, a água do balão foi superaquecida, resultando na ebulição do líquido, que ao evaporar pela vidraria, levou consigo partículas de óleo essencial. E para que ela retornasse ao seu estado líquido, o condensador, acoplado ao sistema de circulação de água fresca, realizou a conversão do vapor em líquido novamente, passando para o tubo graduado presente no Clevenger, juntamente com o óleo extraído, ficando desta forma, visivelmente separados por conta da imiscibilidade e de suas densidades

(11). Após a primeira gota condensada, a potência da manta aquecedora foi reduzida para 60% e a hidrodestilação foi realizada por aproximadamente 6 horas seguidas (2). Após o término do procedimento, deixou-se o aparelho em repouso por cerca de 10 minutos em temperatura ambiente variante entre 15 e 3 , para que pudesse ser retirado lentamente a fase aquosa da extração, deixando o óleo essencial extraído na linha zero da graduação. A partir desta posição, esperou-se novamente cerca de 30 minutos, também em temperatura ambiente e mediu-se o volume de óleo extraído. Na sequência, o óleo extraído foi retirado do aparelho e armazenado em um frasco de vidro de cor âmbar, que limita a passagem da luz para o interior do frasco, diminuindo assim os riscos de degradação, possibilitando maior estabilidade química e física (12).

### **Cálculo de rendimento da extração da hidrodestilação**

Seguidamente a extração do óleo essencial, foram realizados os cálculos de rendimento utilizando os dados referentes a base ou matéria úmida (13), que apresenta a seguinte formulação (Eq. 04):

$$T_0 = \frac{Vo}{Bm} \times 100$$

(Eq. 04)

Onde,  $T_0$  corresponde ao teor de óleo essencial em porcentagem (quantidade em mL de óleo essencial em gramas da matéria úmida ou seca),  $Vo$  corresponde ao volume de óleo essencial lido diretamente na escala do tubo separador do aparelho Clevenger utilizado na extração e  $Bm$  a quantidade em gramas da biomassa vegetal utilizada.

### **Densidade absoluta e relativa**

Para a determinação da densidade foram empregadas quatro amostras, sendo uma o óleo essencial extraído e outros três óleos comerciais. Para análise, pesou-se sobre vidros relógios, devidamente identificados e tarados, com o auxílio de uma micropipeta de volume fixo, com ponteiros ajustadas e individualizadas para cada amostra, exatamente 100 µl de cada uma das amostras e de água destilada, sendo que esta última, serviu como parâmetro de densidade (14). A temperatura do ambiente também foi mantida em aproximadamente 25 °C durante a análise.

Deste modo, para obter o valor das densidades, realizou-se o cálculo da densidade absoluta baseando-se na seguinte operação (14), individual para cada amostra (Eq. 05):

$$\rho = \frac{M}{V} \quad (\text{Eq. 05})$$

Onde,  $\rho$  corresponde a densidade do óleo, M corresponde a massa em gramas e V o volume em mL.

E comparou-se as densidades das amostras, a partir da fórmula da densidade relativa (Eq.06):

$$\rho_{\text{relativa}} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \quad (\text{Eq. 06})$$

Onde,  $\rho_{\text{relativa}}$  corresponde a proporção de densidade entre duas densidades,  $\rho_1$  corresponde a densidade do óleo e  $\rho_2$  a densidade do produto referência, que neste caso foi a água, que serviu como controle para o teste visto que a sua densidade é conhecida.

### Determinação da cor

Para a determinação da cor das amostras fez-se necessário primeiramente a identificação de quatro vidros relógios, para que fossem evitadas possíveis trocas entre as amostras, depois eles foram dispostos sobre uma superfície plana e de coloração branca. Com o auxílio de uma micropipeta de volume ajustado para 100 µl, transferiu-se para cada um dos vidros relógios a quantidade aspirada pela ponteira da micropipeta, de cada amostra respectivamente, e posicionou-se sob a incidência de luz branca difusa, para que assim fosse possível realizar a análise das cores dos óleos em questão, comparando posteriormente os resultados com as cores estabelecidas pela Farmacopeia Brasileira na monografia do óleo da hortelã-pimenta: “Líquido incolor, amarelo pálido ou amarelo esverdeado pálido” (15).

### Determinação do odor

Para a determinação do odor dos óleos, foram adicionados 100 µL de cada amostra em um vidro relógio separadamente. Posteriormente, fez-se a inalação do aroma de cada uma das amostras de forma lenta e repetitiva durante dois segundos e anotou-se o que foi percebido. Em seguida os odores foram comparados com as especificações da monografia do óleo essencial de hortelã-menta que diz que odor do óleo é semelhante

ao mentol (15). Considerando que a determinação do odor pode ser uma medida subjetiva, avaliou-se a percepção de três voluntários neste teste.

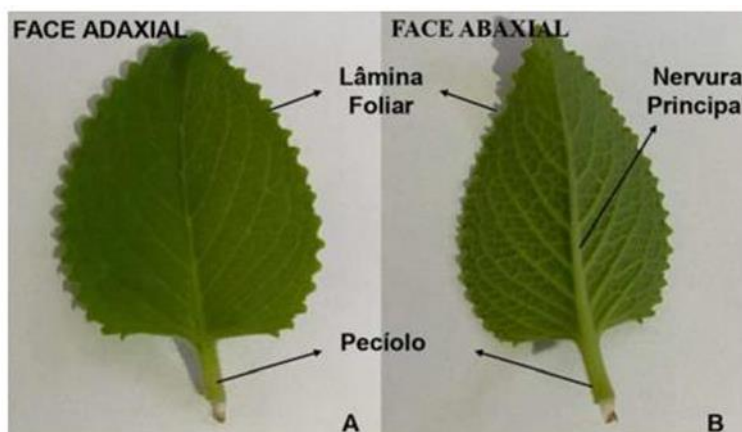
## RESULTADOS

### Análise macroscópica

A primeira avaliação realizada foi a análise do odor das folhas de hortelã pimenta. Neste teste foi possível perceber um o odor forte, bem semelhante ao mentol, sendo ele penetrante e até mesmo picante, seguindo as determinações da monografia na farmacopeia (15).

Verificando sua forma física (Figura 3), pode-se comprovar que o formato das folhas, variavam entre ovalado-oblongo a oblongo-lanceolada. Suas margens, ou seja, os contornos ao redor da lâmina foliar, foram identificadas como serradas, que são bem parecidas com as margens denteada, porém são mais curvas, se enquadrando com as especificações da farmacopeia (3,16). Ao analisar sua cor, notou-se que ela se assemelha ao verde, porém há variações em seus tons, e apresenta em sua superfície uma textura membranosa ao toque, sendo consideradas finas, porém bem resistentes e flexíveis (16).

Ao analisar as folhas com atenção, foi possível localizar as principais partes que a compõem (Figura 3), tornando possível obter as medidas de largura e comprimento da lâmina foliar e da altura do pecíolo, na qual estão apresentadas na tabela 1 juntamente com a média e seus respectivos desvios padrões.



**Figura 3:** Determinação das partes da folha de hortelã-pimenta.(A) Face adaxial e (B) Face abaxial.

**Tabela 1.** Descrição das dimensões macroscópicas das folhas de hortelã-pimenta.

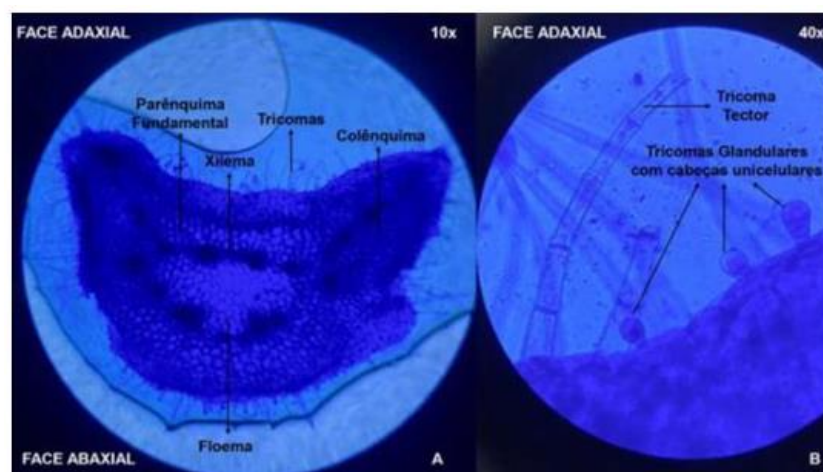
| Amostras das folhas de Hortelã-pimenta | Comprimento do pecíolo das amostras | Largura da lâmina foliar das amostras | Comprimento da lâmina foliar das amostras |
|----------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| Amostra 1                              | 1,5 cm                              | 4,5 cm                                | 4,5 cm                                    |
| Amostra 2                              | 1,5 cm                              | 4,0 cm                                | 4,3 cm                                    |
| Amostra 3                              | 1,5 cm                              | 4,5 cm                                | 4,8 cm                                    |
| Amostra 4                              | 1,3 cm                              | 4,5 cm                                | 4,0 cm                                    |
| Amostra 5                              | 0,7 cm                              | 5,0 cm                                | 3,6 cm                                    |
| Amostra 6                              | 1,2 cm                              | 3,8 cm                                | 4,7 cm                                    |
| Amostra 7                              | 1,0 cm                              | 4,6 cm                                | 4,0 cm                                    |
| Amostra 8                              | 1,5 cm                              | 3,6 cm                                | 4,7 cm                                    |
| Amostra 9                              | 0,7 cm                              | 4,0 cm                                | 5,0 cm                                    |
| Amostra 10                             | 1,3 cm                              | 4,5 cm                                | 4,6 cm                                    |
| Tamanho médio                          | 1,2 cm                              | 4,3 cm                                | 4,4 cm                                    |
| Tamanhos min. e máx.                   | 0,4-1,5 cm                          | 1,0-5,0 cm                            | 1,5-9,0 cm                                |
| Desvio Padrão                          | 0,32                                | 0,43                                  | 0,44                                      |

Deste modo, pode-se observar que nenhuma das folhas analisadas e selecionadas nesta pesquisa, estavam fora dos parâmetros determinados nas instruções da farmacopeia, considerando os limites de 1,5 a 9 cm de comprimento, 1 a 5 cm de largura, e com comprimento de pecíolo de 0,4 a 1,5 cm (3).

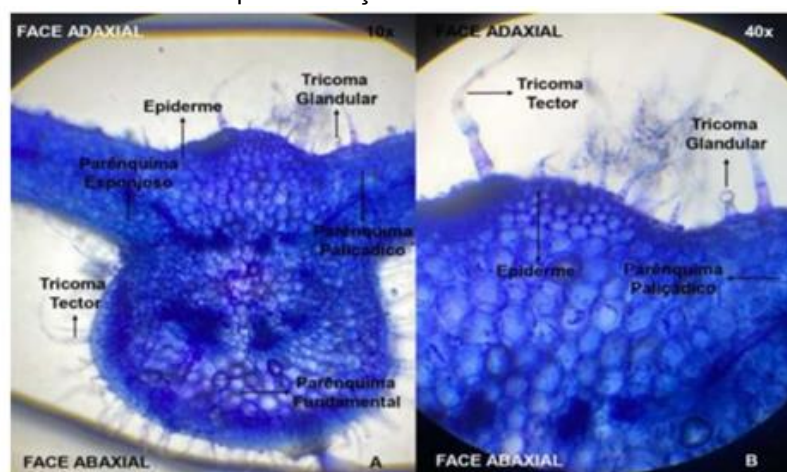
Análise microscópica Iniciou-se a análise microscópica pelos cortes de secção transversal do pecíolo, sendo ele uma haste que promove a ligação entre a lâmina foliar e o caule da planta, proporcionando assim, movimentos para a folha (16). Nesta lâmina, através da lente de aumento de 10x (Figura 4.A), foi possível visualizar o parênquima fundamental, que é o tecido vegetal que recobre a folha e que contém cloroplasto, sendo de papel fundamental para a realização da fotossíntese da planta; o colênquima, que é o tecido responsável pela sustentação da folha; a presença de tricomas e o xilema e o floema que são tecidos condutores, que transportam a seiva através da planta. E, na lente de aumento de 40x (Figura 4.B), foi possível visualizar os dois tipos de tricomas presentes, os glandulares e tectores, que são responsáveis pela defesa tanto química, quanto física, respectivamente (16).

Logo depois, efetuou-se a análise da secção transversal das nervuras principais das folhas, que também são conhecidas como sendo a venação da planta, por ser, muita das vezes, comparada com veias, pois se estende ao longo da lâmina foliar e realiza a distribuição de alguns nutrientes, também fornecendo sustentação e resistência às folhas. Utilizando, a objetiva de 10x de aumento (Figura 5.A), foi possível visualizar, três tipos diferentes do parênquima, sendo eles o esponjoso, o fundamental e paliçádico, que como já dito anteriormente, são tecidos vegetais que recobre a folha e por conter em sua estrutura cloroplasto, são importantes para a realização da fotossíntese da planta; os tricomas tectores e glandulares, que participam da defesa da mesma; a cutícula, responsável pela sua transpiração e a epiderme que a protege de patógenos e também

da perda de água (16). E na objetiva de 40x de aumento (Figura 5.B), foi possível visualizar a disposição das células e estruturas de forma mais detalhada.

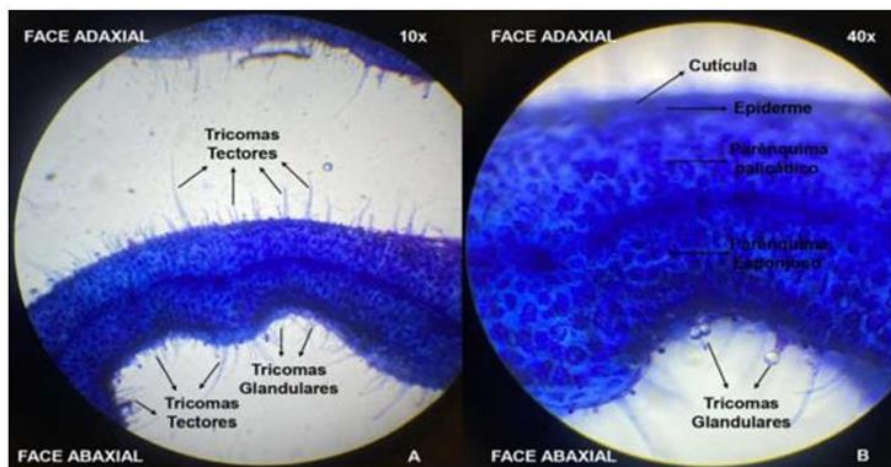


**Figura 4:** Análise microscópica do pecíolo da hortelã-pimenta. A) aumento de 10x e B) aumento de 40x, por coloração de safrablau.



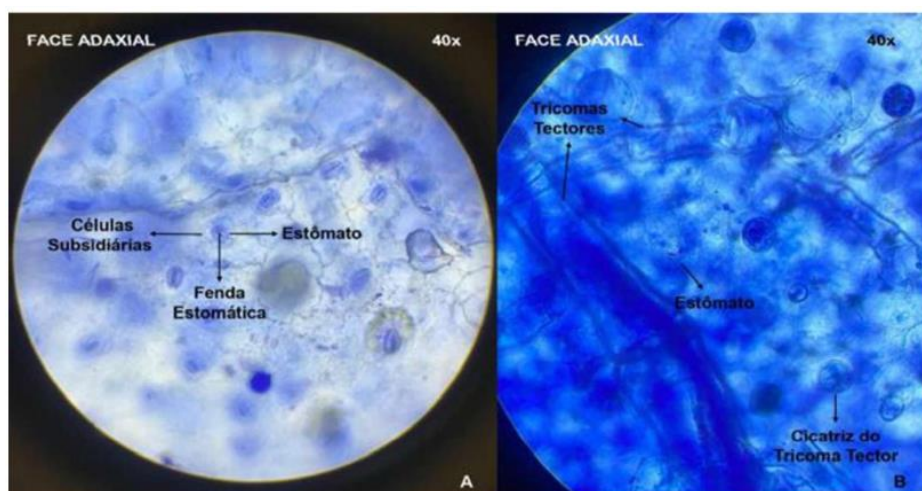
**Figura 5:** Análise microscópica da nervura principal da hortelã-pimenta. A) aumento de 10x e B) aumento de 40x, por coloração de safrablau.

Posteriormente, analisou o corte de secção transversal da região intercostal da lâmina foliar, na qual ao utilizar a lente de aumento de 10x (Figura 6.A), foi capaz observar, tanto na face adaxial quando na face abaxial, a presença dos tricomas tectores e glandulares, que possuem funções importantes na proteção da planta. Já utilizando a lente de aumento de 40x (Figura 6.B), foi possível constatar a divisão entres os parênquimas paliçádico e esponjoso, delimitar a cutícula e a epiderme, e também visualizar tricomas glandulares bem delimitados.



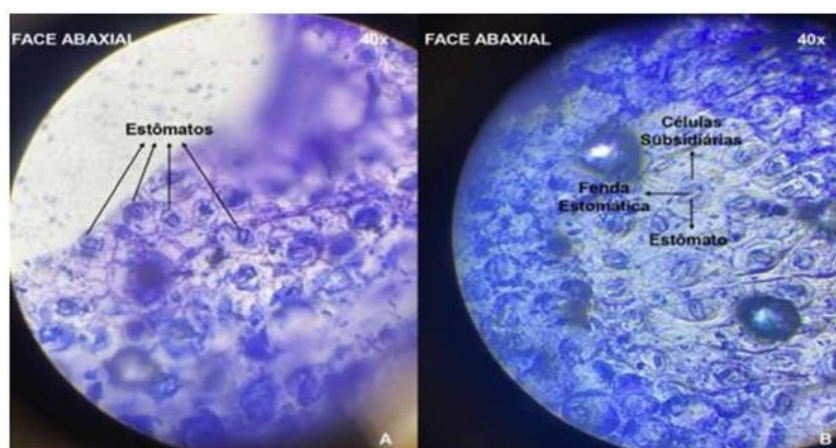
**Figura 6:** Análise microscópica da região intercostal hortelã-pimenta. A) aumento de 10x e B) aumento de 40x, por coloração de safrablau.

E para concluir as análises microscópicas, realizou-se a análise da lâmina preparada com cortes feitos em secções paradérmicas, da lâmina foliar da face adaxial e da face abaxial. Onde, ao observar a lâmina contendo os cortes da face superior da planta, em uma objetiva de 40x de aumento (Figura 7.A), foi possível encontrar estruturas muito importantes, que são os estômatos. Os estômatos possuem a função de realizar as trocas gasosas e também a transpiração da planta, promovendo a “comunicação” entre o ambiente externo e o seu interior. Eles são dispostos de forma característica, alojados centralizadamente entre duas células chamadas de subordinadas e compostos por duas células chamadas de guarda (16). Também foram visualizados os tricomas tectores e as cicatrizes de onde estavam inseridos outros tricomas (Figura 7.B) que por algum motivo deixaram de fazer parte da estrutura desta folha.



**Figura 7:** Análise microscópica da face adaxial da planta hortelã-pimenta. A e B - aumento de 40x, por coloração de Safrablau.

Ao visualizar a lâmina foliar da parte inferior da folha, em uma objetiva de 40x de aumento (Figura 8), também foi possível constatar a presença dessas estruturas tão importantes, que são os estômatos, que possuem grande comprometimento com a saúde da planta, tendo papel indispensável para a sua sobrevivência (16).



**Figura 8:** Análise microscópica da face abaxial da lâmina foliar da hortelã-pimenta. A e B) aumento de 40x, por coloração de Safrablau.

### Teor de umidade

Após a realização da secagem em estufa, sem circulação de ar, com uma massa inicial de 1.056 g de folhas de hortelã-pimenta, obteve-se um peso constante de 50,238 g de folhas secas, sem oscilação de peso em 3 dias diferentes.

Empregando a Eq. 03, constatou-se que nas folhas in natura, havia aproximadamente 95,2% de umidade. Ao realizar a comparação desta porcentagem com as encontradas nas literaturas, verificou-se que estava levemente acima, o valor mais próximo encontrado foi de 92,17% segundo Silva (2021)(17). Esta variação pode ser explicada pela utilização de equipamentos e/ou potências divergentes, variações entre os ritmos circadianos das folhas estando relacionados principalmente com os horários de coletas, divergências nas sazonalidades do ano, incluindo por exemplo, as estações

climáticas e a utilização ou não, de fertilizantes sintéticos que podem afetar o desenvolvimento da planta (18).

### **Extração por hidrodestilação e cálculo do rendimento.**

Foram realizados dois processos de hidrodestilação no aparelho Clevenger. A primeira foi feita com o material ainda in natura, ou seja, sem nenhum procedimento para a retirada de água das folhas. Neste caso partiu-se de 132,043 g de folhas inteiras colhidas no mesmo dia do teste e realizou-se o processo de extração por cerca de seis horas obtendo-se o volume de 0,1 mL de óleo essencial. A porcentagem do rendimento, calculada empregando a Equação 04, foi de 0,07%.

Segundo o Guenther (2000) (19), o baixo rendimento observado nesta extração, está vinculado a utilização de material fresco contendo grande teor de umidade em um processo de destilação, pois eles possuem a tendência de formarem grumos e se aglutinarem, impedindo que a passagem do vapor entre as folhas ocorra de forma eficiente, reduzindo assim, a possibilidade de o vapor arrastar consigo moléculas de óleo essencial.

Na segunda extração partiu-se de 50,238 g de folhas secas e rasuradas e obteve-se, mesmo com quantidade menor de material, um rendimento consideravelmente maior que o observado na primeira tentativa, sendo ele de 1,5%.

### **Densidade absoluta e relativa**

Para que fosse possível determinar a densidade relativa das amostras testadas, primeiramente fez-se necessário a análise dos pesos, em gramas, encontrados:]

**Tabela 2:** Descrição da identificação das amostras e dos pesos obtidos a partir de 100 µL.

| Amostras de<br>óleos essenciais e da água | Peso obtido<br>Individualmente |
|-------------------------------------------|--------------------------------|
| Amostra 1 – Extraído                      | 0,100 g                        |
| Amostra 2 – Comercial                     | 0,086 g                        |
| Amostra 3 – Comercial                     | 0,086 g                        |
| Amostra 4 - Comercial                     | 0,088 g                        |
| Amostra 5 – Água                          | 0,100 g                        |

Desta forma, para obter os valores das densidades relativas utilizou-se a Eq. 05, sendo somente necessário realizar a conversão do volume utilizado para o experimento, ou seja, ao invés de 100 µL, na equação foi utilizado 0,1 mL. Os resultados foram dispostos na tabela 2, para que fosse possível analisá-los e compará-los com a densidade determinada, pela monografia deste óleo essencial que é de 0,9 gramas por mililitro.

**Tabela 3:** Descrição das densidades das amostras analisadas.

| Amostras de<br>óleos essenciais e da água | Densidade<br>absoluta |
|-------------------------------------------|-----------------------|
| Amostra 1 – Extraído                      | 1,0 g/ml              |
| Amostra 2 – Comercial                     | 0,9 g/ml              |
| Amostra 3 – Comercial                     | 0,9 g/ml              |
| Amostra 4 - Comercial                     | 0,9 g/ml              |
| Amostra 5 – Água                          | 1,0 g/ml              |

Nesta análise foi verificada uma pequena variação entre o óleo extraído e os demais, na qual pode ter se dado a partir da falta de utilização de solventes ou da realização de centrifugações para a total eliminação da água que poderia estar junto com o óleo. Desta forma, analisando a densidade relativa entre o óleo extraído e a densidade da substância referência, que neste caso foi a água, observou-se que o óleo extraído é apenas uma vez mais denso que os demais.

### **Determinação da cor e odor**

Todas as amostras avaliadas apresentaram as mesmas características em relação a sua cor. Sendo todos límpidos e transparentes, ou seja, incolores, semelhantes as características descritas na monografia da espécie (15).

Como a análise do odor dos óleos essenciais por ser uma metodologia subjetiva, ou seja, algo baseado na interpretação pessoal de cada indivíduo, podendo assim variar entre as pessoas, fez-se necessário analisar a opinião de três voluntários.

Deste modo, os óleos essenciais comerciais pertencentes as amostras 2 e 3, apresentaram as características adequadas, sendo refrescantes para as vias aéreas, causando sensação de alívio ao inalar o aroma apresentado, lembrando o cheiro característico do mentol, que é o principal componente químico presente (15).

Por outro lado, o óleo essencial comercial pertencente a amostra 4, apresentou odor, meramente refrescante, porém com semelhança aos agentes aromatizantes utilizados na formulação de alguns medicamentos, se assemelhando ao mentol, mas de forma artificial.

Já o óleo essencial extraído através dos procedimentos de hidrodestilação, apresentou um aroma bastante intenso, que remete a algo um pouco desagradável ao olfato humano. Levando este resultado em discussão, pode-se dizer que a diferença entre os odores apresentados, deu-se por conta das diferentes metodologias de extração de óleos essenciais, pois ao unir as folhas secas à água em temperaturas elevadas para a sua fervura, pode ter ocorrido uma degradação de possíveis metabólitos termossensíveis, que se transformam em análogos estruturais causando uma perda das propriedades aromáticas presentes no óleo essencial (20).

Sendo assim, acredita-se que os demais óleos utilizaram os métodos de extração por arraste de vapor, onde o material, ou seja, as folhas secas da planta, são colocadas em um recipiente, fora do contato com a água em ebulição, onde a água na forma de vapor sobe até o material e rompe as cavidades secretoras presentes em suas estruturas e arrastam o óleo essencial, sem que ele passe por processos que possam vir a degradar suas partículas aromáticas (21).

## **DISCUSSÃO**

Os resultados apresentados neste estudo demonstraram que as análises morfoanatômicas da amostra vegetal analisada foram compatíveis com as descrições para a espécie *Mentha piperita* presentes na Farmacopeia Brasileira (3), confirmando a autenticidade da espécie estudada. Este tipo exame inicial do material vegetal para

obtenção de óleos essenciais e outros compostos fitoterápicos é primordial como ferramenta de prevenção contra adulterações comuns no gênero *Mentha* (1,2).

Além disso, a extração por hidrodestilação apesar de ter apresentado um rendimento adequado a partir das folhas previamente secas, gerou uma alteração sensorial importante, não sendo, portanto, um bom método para a extração do óleo essencial para a comercialização. A constatação de diferenças sensoriais entre o óleo extraído e alguns produtos comerciais também ressalta a necessidade de fiscalização rigorosa para garantir a autenticidade e qualidade, prevenindo a comercialização de óleos adulterados ou de origem sintética sob denominação natural. A partir disso, pode-se sugerir que os métodos de extração menos agressivos termicamente, como arraste de vapor indireto ou destilação a pressão reduzida, podem preservar melhor o perfil aromático, sendo recomendados para futuras aplicações industriais.

Dessa forma, este estudo também oferece subsídios técnicos relevantes para a cadeia produtiva e para o desenvolvimento de novas pesquisas que visem ampliar o conhecimento e as aplicações seguras de óleos essenciais. Sendo assim, novas pesquisas poderão ser realizadas comparando outros métodos de extração e analisando a composição detalhada destes óleos.

## CONCLUSÃO

O estudo confirmou a autenticidade da *Mentha piperita* e mostrou que a secagem das folhas foi importante para o rendimento do óleo essencial. Também foram identificadas diferenças sensoriais importantes entre o óleo extraído e os óleos essenciais obtidos comercialmente. A extração por hidrodestilação mostrou não ser um bom método para a extração do óleo essencial para fins de comercialização. Dessa forma, os resultados fornecem subsídios e trazem discussões importantes para a indústria e indicam a necessidade de pesquisas adicionais sobre técnicas de extração e composição química.

## REFERÊNCIAS

- (1) PEGORARO, R. L. et al. Produção de óleos essenciais em plantas de *Mentha x piperita* L. var. *piperita* (Lamiaceae) submetidas a diferentes níveis de luz e nutrição do substrato. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 33, n. 4, p. 631-637, dez. 2010.
- (2) BRASIL. Ministério da Saúde. **Informações Sistematizadas da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS: *Mentha piperita* L., Lamiaceae (Hortelã-Pimenta)**, 2023.
- (3) BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira 7ª edição. Plantas medicinais**. Monografia hortelã pimenta, folha, v. II, p. PM054-00, 2024.

(4) BERALDI, V. F.; NUNES, G. T.; GODOI, V. **Óleo Essencial de Hortelã Pimenta (*Mentha piperita* L.):** da extração ao uso na Aromaterapia. Trabalho de conclusão de curso: Faculdade de Tecnologia de Campinas, 2022.

(5) GNATTA, J. R. *et al.* Aromatherapy and nursing: historical and theoretical conception. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, n. 1, p. 127-133, fev. 2016.

(6) AMARAL, FERNANDO. **Técnicas de aplicação de óleos essenciais:** Terapias de saúde e beleza. 1. ed. Cengage Learning, 2015.

(7) ABRAROMA. Associação Brasileira de Aromaterapia e Aromatologia. **Ingestão de óleos essenciais, posicionamento da ABRAROMA.** 2020.

(8) BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira 7<sup>a</sup> edição. Volume I. **Métodos de análise de drogas vegetais**, p. MG5.4.1.2-00, 2024.

(9) GASPARIN, P. P. *et al.* Qualidade de folhas e rendimento de óleo essencial em hortelã pimenta (*Mentha x Piperita* L.) submetida ao processo de secagem em secador de leito fixo. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 16, n. 2 suppl 1, p. 337-344, 2014.

(10) BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira 7<sup>a</sup> edição. Volume I. **Determinação de água:** método gravimétrico, p. MG5.2.20.4-00, 2024.

(11) BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira 7<sup>a</sup> edição. Volume I. **Métodos de análise de drogas vegetais:** determinação de óleos voláteis, p. MG5.4.1.6-00, 2024.

(12) GUIMARÃES, L. G. DE L. *et al.* Influência da luz e da temperatura sobre a oxidação do óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf). **Química Nova**, v. 31, n. 6, p. 1476-1480, 2008.

(13) SANTOS, A. S. *et al.* Descrição de sistema e de métodos de extração de óleos essenciais e determinação de umidade de biomassa em laboratório. EMBRAPA. **Comunicado técnico**, 2004.

(14) LEITE, D. O. D. *et al.* Propriedades físicas de óleos essenciais: Uma ferramenta experimental no ensino de Química. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e5529108889, 8 out. 2020.

(15) BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira 7<sup>a</sup> edição. **Plantas medicinais.** Monografia hortelã pimenta, óleo, v. 2, p. PM140-00, 2024.

(16) ALMEIDA, M. DE; ALMEIDA, C. V. DE. **Morfologia da folha de plantas com sementes.** Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2024.

- (17) SILVA, J. **Secagem e caracterização da hortelã (*Mentha Spicata* L.) pelo método cast-tape drying**. Universidade Federal de Uberlândia, 2021.
- (18) GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 374-381, abr. 2007.
- (19) GUENTHER, E. The Essential Oils: History - Origin In Plants - **Production - Analysis**. v. 1, p. 516, 2000.
- (20) MAHANTA, B. P. *et al*. Thermolabile essential oils, aromas and flavours: Degradation pathways, effect of thermal processing and alteration of sensory quality. **Food Research International**, v. 145, p. 110404, jul. 2021.
- (21) KUZHEY, C. A. **Óleos essenciais**: aspectos gerais e potencialidades. Trabalho de conclusão de curso Santo Ângelo/RS: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, 2021.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.