

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

MÁRCIA ALINE SANCHO ERENO

ÓLEO ESSENCIAL DE MENTA

**Bauru
2007**

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

MÁRCIA ALINE SANCHO ERENO

ÓLEO ESSENCIAL DE MENTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte de requisitos para obtenção do título de bacharel em Química, sob orientação da Prof^a Dra. Sirlei Roca

**Bauru
2007**

E672o	<p>Ereno, Márcia Aline Sancho</p> <p>Óleo essencial de menta / Márcia Aline Sancho Ereno – 2007. 41f.</p> <p>Orientadora: Profa. Dra. Sirlei Roca Trabalho Conclusão de Curso (Bacharel em Química) - Universidade do Sagrado Coração – Bauru - São Paulo.</p> <p>1. Óleos essenciais 2. Menta 3. Teor de mentol 4. Menta – varias espécies I. Roca, Sirlei II. Título</p>
-------	--

MÁRCIA ALINE SANCHO ERENO

ÓLEO ESSENCIAL DE MENTA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais e Aplicadas como parte de requisito para obtenção de título de bacharel em Química, sob orientação da prof^a. Dra Sirlei Roca

Banca Examinadora

Prof^a Dra. Sirlei Roca
Universidade do Sagrado Coração

Prof^a Ms. Setsuko Sato
Universidade do Sagrado Coração

Prof^a Dra. Márcia Ap Zeferino
Universidade do Sagrado Coração

Bauru, 22 de novembro de 2007.

DEDICATÓRIA

A Deus, em primeiro lugar pela oportunidade e a vida.
Em segundo lugar a Grande batalha e dedicação da minha
Mãe, para que todos os filhos se formassem.

AGRADECIMENTOS

A Universidade do Sagrado Coração, aos professores pelos conhecimentos adquiridos.

A Orientadora Sirlei Roca pela compreensão e paciência.

A todos da minha família em especial ao meu namorado Ricardo pelo carinho e dedicação aos trabalhos.

E pela oportunidade de conhecer pessoas maravilhosas no decorrer dos anos.

RESUMO

Óleos essenciais de Menta, muito utilizados nas Indústrias farmacêuticas, de higiene, de tabaco e de chiclete, são obtidos a partir de diversas espécies. Existem diversas espécies de menta, mais do que se consegue identificar, pois a polinização das várias espécies ocorre de forma cruzada, dando origem a novos híbridos. O gênero menta compreende cerca de 25 espécies de diferentes hortelãs e correlatos que pertencem a família Labiatae. Todas as plantas da espécie da menta são perenes, de crescimento rápido e fácil com caules violáceos, ramificados, folhas opostas serradas e cor verde escuras. Suas folhas possuem vitaminas A, B, C. Para o trabalho foram realizadas análises físico-químicas e análise de cromatografia gasosa para verificar o teor de mentol existente nos variados tipos de espécies, sendo que foram retiradas amostras mensais, de abril até outubro de 2007. As análises físico-química das diferentes espécies variam bem pouco. Já a quantidade de teor de Mentol, que é a pureza da menta., variam mais, sendo que a mentona é a que apresentou maior teor de mentol. O mínimo encontrado foi de 95%, sendo que a menta comercial I é que tem menor concentração, sua variação foi de 35 a 45%.As outras espécies variam de 50 a 70%.

Palavras-chave: Óleos essenciais; Menta; Várias espécies; Teor de mentol.

ABSTRACT

The essential oil of mint, widely used in pharmaceutical, hygiene, tobacco bubblegum industries, are obtained from different species. There are several species of mint, most of which can identify, because the pollination occurs between species resulting in new hybrids. The genus *Mentha* comprises approximately 25 species of different mints and related plants belonging to family Labiatae. All species of mint are all perennial fast and easy growing plants, with violaceous stalks and leaves opposing serrated and dark green, containing vitamins A, B and C. For this work was done analysis physico-chemical and gas chromatography to verify the content of menthol in different species of mint. The analyses were done monthly between April to October 2007. The physico-chemical analysis showed short variation. The content of menthol, that represents the mint purity, varied more, the *Mentha* showed the higher level. The value minimum found was 95%, although the commercial *Mentha* is the less concentration, 35 to 45%. To the other species the values were between 50 and 70%.

Keywords: Essential oils; Mint; Different species; Mentol

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 Classificação Química e Toxicologia dos Óleos Essenciais.....	14
2.2 Óleo Essencial de Menta.....	15
3 METODOLOGIA.....	22
3.1 Rotação Ótica Do Mentol USP.....	22
3.2 Determinação de Resíduos de Evaporação Do Mentol USP.....	23
3.3 Determinação do Ponto de Fusão.....	23
3.4 Índice de Acidez.....	24
3.5 Densidade Relativa e ou Massa Específica pelo Densímetro.....	24
3.5.1 Densidade Relativa ou Massa Específica pelo Picnômetro.....	25
3.6 Índice de Refração	26
3.7 Rotação Ótica.....	28
3.8 Determinação de Solubilidade em álcool	28
3.9 Análise Cromatográfica.....	29
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	30
5 CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

Desde a Antigüidade, o homem vem procurando isolar compostos naturais, até então chamados orgânicos, pois seriam impossíveis de serem sintetizados, segundo a Teoria do século passado chamada "Vitalismo" .(Lamarck, 1998)

Mesmo hoje, com todo desenvolvimento científico e tecnológico, o homem descobriu que poderia sintetizar inúmeros desses compostos a partir de reações conhecidas, todavia ele não conseguiu ultrapassar a perfeição da natureza.

Portanto, o homem procura extrair da natureza o que lhe servirá de útil. Dentre tais compostos, inúmeros provém de plantas na forma de óleos, até então chamados óleos essenciais.

Assim, o nosso objetivo é descrever, de maneira simples, algumas particularidades sobre os óleos essenciais de menta.

As plantas produzem compostos secundários que podem ser separados de acordo com as estruturas químicas em vários grupos, dentre eles os **óleos essenciais**.

Os óleos essenciais voláteis ou etéreos são compostos encontrados em várias plantas e possuem como características básicas o cheiro e o sabor. São insolúveis em água, mas solúveis em solventes orgânicos, sendo extraídos por técnicas simples como **arraste de vapor**.

Embora sejam insolúveis em água, conseguem conferir odor à mesma, constituindo os **hidrolatos** e tornando-se uma fonte importante de aromatizantes em perfumaria e especiarias.

Além do mais, as essências ou óleos essenciais apresentam atividades farmacológicas, como anti-sépticas, antiinflamatórias, antimicrobianas entre outras, que são muito utilizadas na medicina popular e para a fabricação de medicamentos.

O tema foi escolhido por apresentar grande importância no contexto geral da produção nas Industrias farmacêuticas, higiene, tabaco e chiclete além das folhas possuírem vitaminas A, B, C.

As mentas se adaptam a qualquer tipo de solo, melhores são os argilosos e úmidos com iluminação total, e as partes utilizadas são as folhas e as flores.

Esse trabalho pretende mostrar as diferentes variedades das Mentas e como os óleos essenciais são usados nas diferentes partes industriais.

Estabelecer um vínculo entre as propriedades físico-químicas dos óleos essenciais de menta e o uso destas substâncias nas indústrias perfumarias farmacêuticas, tabaco, e chicletes.

O objetivo é construir um quadro classificatório das diferentes espécies e variedades das mentas, traçar um relato histórico descrevendo os principais fatos científicos relacionados ao uso dos óleos essenciais de menta, no âmbito industrial.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Os aromas têm sido parte da vida do homem há vários séculos. Os egípcios utilizaram material aromático no processo de mumificação dos corpos, na cosmética e na medicina. Também os chineses, indianos, hebreus, árabes, gregos e romanos, ou seja, todos os povos civilizados e primitivos, no decorrer da história, fizeram uso das essências de plantas aromáticas na medicina, culinária e em cerimônias religiosas. Estas substâncias, de origem natural ou sintética, conhecidas como essência, óleo essencial ou etéreo, se destacam, ainda nos dias atuais, graças às suas nobres características. Dentre as diversas aplicações industriais dessas substâncias estão os perfumes. Estes apresentam-se como soluções contendo substâncias aromáticas, com cheiro agradável e penetrante, sendo, por vezes, responsáveis por despertar emoções. Além das aplicações industriais, os óleos essenciais também têm sido empregados em terapias alternativas como a aromaterapia, na qual se aplicam os óleos essenciais para reequilibrar disfunções físicas, emocionais e energéticas. (FRANCO 1999)

Nem todos os óleos essenciais possuem aroma agradável ao olfato, apesar das suas propriedades terapêuticas, esses óleos são procedentes dos mais variados cantos do mundo e seu preço é sempre elevado e individual quando comparado à grande maioria das essências comercializadas no mercado – que, ao contrário dos Óleos Essenciais, são produzidas sinteticamente em laboratório – possuindo em geral um cheiro agradável, mas destituídas de qualquer propriedade terapêutica.

Uma série de processos tem sido investigados para obter o óleo essencial de plantas. Entre os processos convencionais destacam – se os processos de destilação por arraste à vapor e extração com solventes voláteis. A destilação por arraste a vapor pode ser subdividida em três categorias: destilação com água, destilação com água e vapor e destilação com vapor direto. As três categorias envolvem vários processos físico-químico e estão sujeitos a mesmas considerações teóricas: hidrofusão, hidrólise de certos componentes do óleo essencial e decomposição ocasionada pelo calor. Já no processo de extração com solventes voláteis, o solvente penetra nas folhas e caules, já preparadas, e dissolvem o princípio ativo juntamente com algumas graxas, compostos albuminosos e pigmentos. A solução é enviada a um evaporador e concentrada a baixa temperatura e, dessa forma, o solvente é recuperado. Obtém-se assim, o chamado “Concreto”.

Para se obter se a fração conhecida como “abstrato”, a mistura obtida da evaporação do solvente é redissolvida em etano, para dissolver os diversos componentes do óleo essencial e deixar insolúvel as substâncias de natureza graxa. Se por um lado, os extratos obtidos nesse processo apresentam uma coloração forte devido aos pigmentos não voláteis da matéria prima, por outro, os extratos por hidrodestilação apresentam uma coloração clara, O fator mais importante para o sucesso da extração e a eficiência e a seletividade aliada ainda a qualidade do solvente empregado. (GUENTHER, 1972).

O arraste por Vapor d'água que é geralmente usado em folhas e ervas, mas nem sempre é indicado para extrair-se o óleo essencial de sementes, raízes, madeiras e algumas flores, porque devido as altas pressões e temperaturas empregadas no processo as frágeis moléculas aromáticas podem perder seus princípios ativos e tem um produto final satisfatório para óleos essenciais de folhas e ervas que não sofrem modificações com altas temperaturas e pressões, apresentam um bom rendimento.

O método mais comum de extração de óleos essenciais é a destilação a vapor, esta é feita em um alambique, onde partes da planta frescas ou secas são colocadas. O vapor, saindo de uma caldeira, circula por onde a planta se encontra forçando a quebra das bolsas intercelulares, fazendo liberar os óleos essenciais presentes na planta. Os óleos voláteis apresentam tensão de vapor mais elevadas que a da água, sendo por isso, arrastadas pelo vapor d'água, saindo no alto do destilador, e a seguir passa por um resfriamento, através do uso de uma serpentina que está em contato com um liquido (água) temperatura mais baixa. Então a água e óleo são condensados. Nesse produto de saída pode se ver a diferença de duas fases, óleo na parte superior e na inferior a água, elas são separadas por um processo de decantação. A água que sobra deste processo recebe o nome de água floral, destilado, hidrosol ou de hidrolato. Ela contém muitas propriedades terapêuticas extraídas da planta, sendo útil para preparados para a pele e também para uso oral. Em pequena escala de laboratório,emprega-se o aparelho de Clevenger. O óleo volátil obtido, após separar-se da água, deve ser seco com Na_2SO_4 anidro.

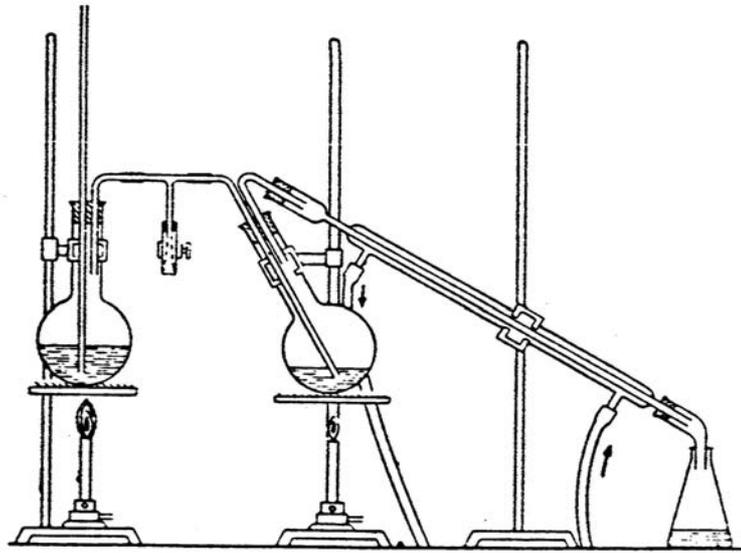


Figura 1 - Aparelhagem utilizada para destilação por arraste a vapor, consta de: um balão de destilação comum (no qual se introduz um longo tubo de segurança), um tubo de desprendimento lateral que se comunica por uma tubulação de vidro a um balão de duas bocas e este, por sua vez, a um refrigerante de Leibig. Além da utilização de um Erlenmeyer, utilizado para a coleta do produto.

A destilação em corrente de vapor oferece, ainda, a grande vantagem da seletividade porque algumas substâncias são arrastadas com o vapor e outras não, além daquelas que são arrastadas tão lentamente que permitem a realização de boas separações empregando esta técnica. Utilizando o vapor de água para fazer o arraste, à pressão atmosférica, o resultado será a separação do componente de ponto de ebulição mais alto, a uma temperatura inferior a 100°C .

A separação de dois líquidos imiscíveis se forem colocados em um mesmo recipiente cada um deles exercerá pressão de vapor independentemente do outro, de tal modo que a pressão total sobre o sistema, será a soma de suas pressões parciais. Este conceito pode ser expresso por:

$$(1) \quad p = p_1 + p_2$$

onde: p = pressão total do sistema e p_1, p_2 = pressões parciais dos componentes

Se esta mistura for destilada, o ponto de ebulição será a temperatura na qual a soma das pressões de vapor é igual à pressão atmosférica, ou seja:

$$2) \quad p_1 + p_2 = p = p_{\text{atm}}$$

Esta temperatura será menor do que o ponto de ebulição do componente mais volátil, porque é evidente pela equação (2), que os dois líquidos contribuirão para atingir a pressão atmosférica (p_{atm}) e como consequência, não ocorrerá uma destilação no sentido comum do termo, com o líquido fervendo à sua temperatura de ebulição, mas sim um arraste a vapor.

Quando uma mistura de líquidos imiscíveis for destilada, o ponto de ebulição da mistura permanecerá constante até que um dos componentes tenha sido quase que completamente destilado (desde que a pressão total independa das quantidades relativas dos dois líquidos), o ponto de ebulição então se elevará até a temperatura de ebulição do líquido contido no balão de destilação.

2.1 Classificação química e toxicologia dos óleos essenciais.

A estrutura química dos óleos essenciais é composta por elementos básicos como o carbono, oxigênio e hidrogênio, sendo sua classificação química difícil, visto serem formados por uma mistura de diversas moléculas orgânicas, como: hidrocarbonetos, álcoois, ésteres, aldeídos, cetonas, fenóis e outras. Nas plantas, os óleos apresentam-se em misturas de diferentes concentrações, tendo, normalmente um composto majoritário. A grande maioria, no entanto, é constituído de derivados fenilpropanóides ou de terpenóides, preponderando os últimos.

Os terpenóides constituem uma grande variedade de substâncias vegetais, sendo esse termo empregado para designar todas as substâncias cuja origem biossintética deriva de unidades do isopreno. Os compostos terpênicos mais frequentes nos óleos voláteis são os monoterpenos (90 % dos óleos) e os sesquiterpenos.

Os óleos puros frequentemente apresentam toxicidade elevada tanto que, dentro das recomendações de uso, encontram-se as pequenas dosagens. Os efeitos tóxicos dos óleos voláteis podem ser decorrentes de intoxicações aguda e crônica. Por isso, é importante ficar

atento para a sensibilidade dos indivíduos aos inúmeros componentes químicos de um óleo volátil e a ingestão conjunta de certos medicamentos, já que esses fatores podem desencadear reações adversas e/ou tóxicas.

A toxicidade dos óleos é, normalmente, dose-dependente, assim quanto maior a dose maior o efeito tóxico. No entanto, muitas reações, como as alergias de contato e fototoxicidade, podem ocorrer mesmo em doses baixas.

A via de administração também é um fator importante para ser observado nos casos de intoxicação. A via oral é aquela que mais oferece risco, principalmente se o óleo ingerido não for diluído. Os óleos voláteis que apresentam alto teor de compostos insaturados são, geralmente, os mais tóxicos.

Quanto à toxicidade crônica, ainda não existem muitos estudos, principalmente sobre as propriedades mutagênicas, teratogênicas e/ou carcinogênicas, sendo, por isso, necessário avaliar melhor essas propriedades.

Muitos óleos voláteis possuem substâncias químicas que são agentes fotossensibilizadores, no entanto, as reações a esses compostos variam de pessoa para pessoa.

2.2 Óleo essencial de menta

Existem diversas espécies de menta, mais do que se consegue identificar, pois a polinização das várias espécies ocorre de forma cruzada, dando origem a novos híbridos. O gênero menta compreende cerca de 25 espécies de diferentes hortelãs e correlatos que pertencem a família Labiatae.

Todas as plantas são perene, de crescimento rápido e fácil com caules violáceos, ramificados, folhas opostas serreadas e cor verde escuras. Dentre as mais populares destacam-se a hortelã verde (*Mentha Viridis*); o mentrastato (*Mentha Rotundifolia*); a menta do levante (*Mentha citrata*); a hortelã verde (*Mentha Espicata*); poejo (*Mentha Pulegium*); a hortelã crespa (*Mentha Crispa*); a hortelã romana (Balsamite); a hortelã pimenta que é a mais refrescante das hortelãs (*Mentha Piperita*); e a menta japonesa ou hortelã-doce (*Mentha arvensis*), rica em óleo essencial cujo principal componente é o mentol (MAIA, 1958). As espécies mais cultivadas no Brasil são a *Mentha Arvensis* e a *Mentha Spicata*, pois ambas são bem adaptadas ao clima subtropical, com temperaturas oscilando entre 18 e 24°C, apesar de suportarem temperaturas de até 40°C na máxima e 5°C na mínima. Sua necessidade de chuva é em torno de 1300 a 2000 mm por ano, desde que bem distribuída. Necessitam, também, de

boa iluminação e não suportam longas estiagem ou prolongados períodos de chuva (CORRÊA JUNIOR, 1994)

No Brasil a menta desenvolveu como uma cultura desbravadora, em terras recém desmatadas, dadas as suas características de exigência em fertilidade do solo em água. Os solos férteis do estado de São Paulo e Paraná oferecem condições favoráveis para seu cultivo. Durante a segunda Guerra Mundial o Brasil passou a ter grande importância mundial na produção do óleo essencial de Menta. O Paraná obteve destaque no cenário nacional, pois nesse período o Brasil participava entre 63,7 e 80, 8% da produção Mundial e o Paraná, com 95% da produção Brasileira. Com o fim do desmatamento no Estado do Paraná, desapareceu a produção da Planta e de mentol nacional. Contribuiu também para o fim da produção nacional de menta a criação do mentol sintético, que, por ser mais barato, diminuiu a demanda e participação do mentol natural no mercado internacional. A suscetibilidade da planta a ferrugem, uma doença causada pelo *puccinia menthae*, foi outro fator importante para a redução da área plantada.

A *Mentha arvensis* produz um óleo essencial rico em mentol, cujas aplicações nas indústrias farmacêuticas, de higiene e do tabaco lhe confere uma importância econômica muito grande, também, é utilizada em indústria de chiclete, de pasta de dente e farmacêutica devido as suas propriedades medicinais, pois suas folhas possuem vitaminas A, B e C e minerais como cálcio, fósforo, ferro e potássio exercem a função tônica e estimulante sobre o aparelho digestivo, além de propriedades anti-sépticas e ligeiramente anestésicas. Em geral cada quilo de óleo obtido das ramas é capaz de produzir, aproximadamente 50% de óleo desmentolado e 40% de Mentol cristalizado.

A produção Mundial de menta *arvensis* é estimada em torno de 20.000 toneladas e os maiores países produtores de óleo essencial de menta são China, Índia, Brasil, Japão, Estados Unidos (SIRVASRANA, 2002). O estado do Paraná, Brasil, tenta novamente retomar a cultura de menta, na região de Cascavel por meio da Associação de Agricultores Orgânicos de Capitão Leônidas Marques e cujos agricultores tem interesse em processo de extração do óleo essencial da *Mentha arvensis var. piperanscens*.

A menta doce (*Mentha arvensis var. piperanscens*), existe em vários países da Ásia, pode ter rendimento de até 55% em óleo essencial, no entanto é mais comum encontrar um rendimento de 1% a 2% de óleo essencial cujo o componente principal é o mentol (de 50% a 70% em alguns casos 90%). Depois do mentol ser removido do óleo essencial (óleo

desmentolado), restam ainda 17% a 35% de mentona, 5% a 13% de mentil acetato, 2 a 5% de Limoneno e 2.5 a 4% de neomentol. Existem ainda traços de outros terpenos (piperitone, pulegone, alfa cariofileno, alfa cariofileno – epóxido, alfa pineno, alfa pineno germacreno, cineol, linalol, mentofurano, canfeno), (RAJESWARE RÃO, 1999.)

A *Mentha Piperitla* é da Família Lamiaceae (Labiatae) de nome popular: hortelã pimenta, hortelã comum, hortelã das hortas, hortelã de tempero, hortelã rasteiro, poejo, a sua origem é de espécie nativa da Europa.

Seu cultivo adapta-se a qualquer tipo de solo sendo melhores os argilosos e úmidos, com iluminação total, características da planta: planta herbácea, ligeiramente aveludada crescendo de 30 a 60 cm de altura, com folhas opostas. É uma planta aromática. Existem cerca de 25 espécies do gênero *Mentha*, a mais popular das plantas medicinais conhecidas as partes utilizadas são as folhas e flores, constituintes, óleo essencial (mentol, limoneno, Alfa - pineno, cariofileno, felandrenol, azuleno), flavonóides, ácidos fenólicos, carotenóides, betaína, tocoferol e taninos, compostos do mentol, fenol, pulegon, aldeídos citral e citronelal.

Ela é indicada para flatulência, náuseas, cólicas gastrointestinais, estimula a secreção da bÍlis, cálculos biliares, icterícia, combate vermes intestinais. É usada como chá em infusão, para tratamento de inúmeras enfermidades. É insubstituível como remédio caseiro, usado para aliviar cólica intestinal e na digestão também é usada para aqueles que tem insônia e dor de cabeça.

Os esforços na busca de substâncias ativas, que possam aumentar a produção de óleos essenciais são de grande importância, principalmente quando se considera a dependência da indústria farmacêutica nacional. A importação de matéria-prima nesta área chega a 80%, o que representa considerável evasão de divisas para o país (MING, 1992).

O aumento de biossíntese de óleo essencial está correlacionado com a otimização da nutrição mineral (MAIRAPETYAN,1999). Entre os nutrientes minerais essenciais, o fósforo apresenta-se como componente integral de importantes compostos das células vegetais, incluindo açúcares-fosfatados, intermediários da respiração e fotossíntese e os fosfolipídeos que compõem as membranas vegetais. É também componente de nucleotídeos utilizados no metabolismo energético das plantas, como ATP, e no DNA e RNA (MALAVOLTA, 1989; MARSCHNER, 1995; ZEIGER, 2004). Este elemento participa de várias etapas da rota biossintética para a formação do óleo a partir de mono e sesquiterpenos, ora como integrante de moléculas de enzimas ou de produtos de reações catalisadas por essas enzimas.

Alguns estudos demonstram a importância da nutrição mineral para o desenvolvimento do vegetal e rendimento de óleo. MUNSI, (1992) verificou que a aplicação

de nitrogênio e fósforo melhorou a produtividade da menta japonesa, aumentando a produção de massa seca e o rendimento de óleo essencial. PICCAGLIA et al. (1993) avaliaram durante dois anos consecutivos, níveis de fósforo iguais a 0, 75, 150kg ha e de nitrogênio iguais a 0, 100, 200kg ha e verificaram que as duas épocas de plantio e os níveis de N e P fornecidos não influenciaram na composição do óleo essencial de menta. ZHELJAZKOV e MARGINA (1996), observaram que o comprimento de parte aérea, o rendimento de óleo essencial e a ramificação aumentaram com o aumento dos níveis de fertilização com N, P e K. Por outro lado, não afetaram os conteúdos dos principais compostos químicos dos óleos essenciais na primeira colheita, enquanto na segunda colheita, houve um aumento do conteúdo de mentol. É provável que nesse estudo a época de colheita tenha influenciado os resultados. JELIAZKOVA et al. (1999) verificaram que a altura de plantas das três cultivares de menta, TUNDZA, ZEPHIR e CLONE no1, aumentou com o aumento dos níveis de N, P e K. MAIRAPETYAN e TADEVOSYAN (1999), ao estudarem a otimização das relações ao estudarem a otimização das relações N:P:K em cultivo hidropônico, concluíram que a menta requer maior suprimento de fósforo para o máximo acúmulo de óleo essencial. SING e SIG (1968) demonstraram a importância do fósforo no metabolismo dos carboidratos, frutose, glicose, sacarose, de aminoácidos e de proteínas. Nesse trabalho, a deficiência do fósforo causou acúmulo dos açúcares redutores em todos os órgãos da planta, principalmente nas hastes. É provável que tenha ocorrido interferência no metabolismo secundário, ou seja, produção de óleo essencial, já que este depende do metabolismo primário.

A avaliação do crescimento vegetal pode ser feita por análise de crescimento que é uma técnica acessível e bastante precisa e serve para inferir a contribuição de diferentes processos fisiológicos sobre o comportamento vegetal (CAUSTON e VENUS, 1981). Alguns trabalhos avaliaram a produtividade vegetal de Lamiaceas por meio da análise de crescimento. *Mentha x piperita* L. cultivada com redução de 50% de nitrogênio apresentou diminuição na produtividade (LEAL, 2001). No entanto quando cultivada com redução de 50% e 75% de potássio na mesma solução nutritiva no 2 de Hoagland e Arnon (1950) não mostrou tal diminuição. *Thymus vulgaris* L. cultivado com acréscimo de 50% de fósforo apresentou melhor taxa de crescimento relativo (BUENO, 2004). A produção de óleo essencial foi influenciada pela nutrição mineral em todos os estudos, apresentando maior rendimento quando as plantas de *Mentha x piperita* L. e de *Thymus vulgaris* L. foram cultivadas com os menores níveis de N, K e P.

O desenvolvimento da parte aérea dos vegetais, entre eles da *Mentha x piperita* L., que depende da nutrição mineral, é de fundamental importância para que se possa extrair o óleo, garantindo seu rendimento e composição.

Assim, a avaliação do crescimento desta espécie submetida à variação de fósforo, pode fornecer subsídios para melhores condições de cultivo da espécie.

A Menta é rica em monoterpenos, a composição do óleo essencial de Menta Piperita é fortemente influenciada por fatores ambientais (VOIRIN et al, 1990). O estudo da composição química do óleo é importante, pois qualquer variação pode afetar drasticamente seu valor comercial (MAFFEI et al, 1999).

O horário da colheita é um parâmetro relevante para produção de óleo essencial, pois ocorrem variações no teor da composição química de plantas aromáticas ao longo do dia. (RODRIGUES et al., 2002). Verificaram no estudo do óleo essencial de folhas de *Achyrocline alata*, coletada no período das 7 às 14h, ocorrência de variação na produção do óleo essencial (2.2% a 12.4%) e no teor dos constituintes químicos.

Ferracini et al, (1996), estudaram a proporção de mono/ sesquiterpenos no óleo essencial de folhas e de inflorescência de *Baccharis dracunculifolia* e observaram alterações significativas no período das 8h às 17h.

Entre os procedimentos de controle de qualidade pós-colheita de plantas medicinais, a secagem é um processo crucial à preparação adequada das drogas vegetais, que objetiva levar as plantas a baixos teores de umidade. O teor de umidade residual acima de 10 % base úmida nas drogas vegetais favorece o desenvolvimento de fungos e bactérias, bem como possibilita a atividade hidrolítica de diversas enzimas presentes nas células vegetais, levando à degradação dos princípios ativos (SIMÕES, 1999). Desse modo, porém, o processo de secagem permite a conservação das plantas, mantendo sua qualidade física e química por mais tempo. No caso de plantas produtoras de óleo essencial, a secagem deve ser criteriosa em razão da volatilidade dos óleos essenciais. Por isso, a definição de metodologias de secagem mais apropriadas para cada espécie é necessária, visando a assegurar os teores de substâncias ativas.

Blanco (2000), avaliando a influência de três temperaturas de secagem em estufa com circulação forçada de ar na produção do óleo essencial de menta, verificou que nas secagens de 60 e 80°C não houve diferenças significativas no teor e composição do óleo; porém, o teor obtido em ambas foi 80% inferior ao obtido na secagem a 40°C.

A secagem ao sol, em muitas plantas medicinais, é totalmente desaconselhada, pois o processo e foto decomposição ocorre intensamente, degradando os componentes químicos e ocasionando alterações de cor, sabor e odor na erva (MARTINS et al., 1998).

O óleo essencial de menta e o mentol podem ser usados ainda numa infinidade de outros produtos, pois seu efeito sobre os microrganismos pode ser aproveitado de várias maneiras (MAIA, 1994). Singh et al., (1993) demonstraram o efeito fungicida e fungistático desse óleo sobre 23 espécies, entre elas *Alternaria* sp, *Curvalaria lunata* (Wakker) Boedijn, *Fusarium moliniforme* Sheld. E *F. solani* Mart. (Sacc), os autores usaram concentrações variando de 500 a 10.000 mg/mL de óleo de menta nos respectivos meios de cultura, e observaram inibição de 100% dos micélios, a partir de 2.000mg/mL, o que levou a afirmar que o óleo de menta (*Menta arvensis*), devido à sua forte atividade fungicida e largo espectro de atividade, superior a alguns fungicidas comerciais, pode ser usado como um forte produto no controle de doenças de plantas e animais. Singh et al., (1992) concluíram em seus estudos que o óleo de menta, além de antifúngico, desempenha um papel antibacteriano, controlando o desenvolvimento de *Salmonella* sp e *Staphylococcus* sp; entre os fungos controlou-se *Alternaria* sp, *Fusarium* sp, *Sclerotium rolfsii* Sacc. e *Aspergillus parasiticus*. Os autores sugerem o uso direto sobre grãos e alimentos armazenados, visando o controle de microrganismos e insetos.

Essa espécie apresenta grande interesse econômico, pois seus óleos essenciais são fontes de mentol, empregado como flavorizante e aromatizante de alimentos, bebidas, perfumes, produtos de higiene bucal e preparações farmacêuticas, no tratamento de problemas respiratórios e gastrointestinais (KUMAR et al., 2002).

Um dos principais benefícios dos fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) à planta hospedeira está associado com a absorção de nutrientes.

Expandindo a zona de absorção da raiz, pelo desenvolvimento de hifas que se ramificam, esses fungos aumentam a área de superfície de contato com o solo, favorecendo a maior absorção de nutrientes como fósforo Bressan et al., (2001); Pfeffer et al., (1999), zinco e cobre Pfeffer et al., (1999); Marschner e Dell, (1994), nitrogênio e potássio (GUPTA et al., 2002; BRESSAN et al., 2001). Em condições controladas, Marschner e Dell (1994) verificaram que os fungos micorrízicos arbusculares podem ser responsáveis pela absorção de cerca de 80% do P, 25% do N e Zn e 10% do K. Com relação às exigências nutricionais da menta, são escassos os resultados de pesquisas. Maia (1998), trabalhando em solução nutritiva, relata que deficiências de N e P reduziram drasticamente a produção de material fresco da menta e afetaram a composição do óleo essencial.

O teor de fósforo no solo mais apropriado para a resposta a micorriza é variável entre as espécies e genótipos, havendo diferenças mesmo em plantas próximas geneticamente (CLEMENT e HABTE, 1995). Maior colonização geralmente é seguida por estímulo no

crescimento da planta, na maioria das vezes atribuído ao aumento da absorção de P, em solos com baixa disponibilidade desse elemento (SMITH e READ, 1997).

As plantas apresentam graus variáveis de dependência micorrízica. Trindade *et al.*, (2001) verificaram que o mamoeiro apresenta alto grau de dependência micorrízica, que pode variar de acordo com o genótipo. Plantas prontamente colonizadas por fungos micorrízicos arbusculares podem ser menos dependente dos fertilizantes fosfatados. Na Índia, estudos com *Mentha arvensis* inoculada com *Glomus fasciculatum* indicam aumentos na produtividade com redução na utilização de fertilizantes (GUPTA *et al.*, 2002).

Alguns trabalhos têm avaliado a ocorrência dos FMAs em plantas medicinais (ALBUQUERQUE & COSTA, 2000; FARIA *et al.*, 2000; MATSUOKA *et al.*, 2000). São raros aqueles que mostram o efeito de espécies de FMAs no estabelecimento da simbiose.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada na confecção deste trabalho de pesquisa consistirá na análise de obras bibliográficas referente ao tema proposto.

Tal análise terá caráter exploratório e com o objetivo de facilitar o processo de consulta a estas referências, será confeccionadas fichas bibliográficas com as informações pertinentes de cada fonte utilizada.

3.1 Rotação ótica do mentol USP (Pharmacopeia , 1980)

Princípio do Método: Medida do ângulo resultante da rotação do plano de vibração da luz polarizada de comprimento de onda da luz de sódio, a uma dada temperatura.

O método é preparar uma solução á 10% de mentol USP em álcool etílico neutro 96%, dissolver totalmente o mentol USP, zerar o aparelho com o tubo polarimétrico vazio, homogeneizar a amostra, lavar o tubo polarimétrico 02 (duas) vezes com a própria amostra a ser analisada, colocar a amostra no tubo, observando para que não haja bolha de ar dentro do mesmo, colocar o tubo entre o polarizador e o analisador do instrumento, girar lentamente o analisador até que uma pequena rotação da escala esquerda ou para a direita, provoque imediatamente a inversão da metade escura do campo, determinar a direção da rotação. É considerada dextro (+) se estiver sentido horário para um observador que olha em direção à fonte de luz e levo (-) se for sentido anti-horário, ajustar o analisador até que a igualdade de iluminação das duas metades do campo seja obtida, fazer a leitura através da ocular e anotar o ângulo de rotação, se o ângulo de rotação for negativo, subtrair de 360°, fazer a leitura da amostra á 20°C, a rotação ótica do álcool etílico neutro é 0°, multiplicar o resultado obtido por 10.

Exemplo: Valor lido = -355,50°, cálculo = $-355,50^\circ - 360,00^\circ = -4,50^\circ \times 10 = -45,00^\circ$

Resultados Expresso com 04 (quatro) algarismos significativos.

3.2 Determinação de resíduo de evaporação do mentol USP

Princípio do Método, Determinar os resíduos não voláteis do mentol USP

O método é pesar uma placa de porcelana ou de petri em estufa a 105°C por 30 minutos, anotar a massa P1, pesar 2g +/- 0,1 de mentol USP, anotar a massa P2, colocar a placa de porcelana ou de petri no banho-maria á 105°C durante 2 horas para evaporar, deixar resfriar no dessecador por 30 minutos, pesar a placa de porcelana ou petri, anotar a massa P3.

Resultado; Subtrair a massa P2 da massa P1; (1), subtrair a massa P3 da massa P1; (2), multiplicar o resultado (2) por 100 e dividir pelo resultado (1), expressar o resultado com 3 algarismo significativo.

3.3 Determinação do ponto de fusão (Normas Analíticas)

Princípio do método. Determinação da temperatura de fusão (sólido para líquido) de uma substância.

Equipamentos; Aparelho de ponto de fusão, termômetro, tubo capilar, o reagente utilizado são silicone liquido (banho-maria).

O método é introduzir em pequenas porções a substância a ser analisada no capilar, até se obter na sua parte inferior, uma coluna compacta de cerca de 1cm, inserir o termômetro no banho-maria do aparelho, conectar o aparelho de ponto de fusão a tomada elétrica (110V), ligar o agitador do aparelho na tecla à direita do equipamento, ligar a luz do aparelho na primeira tecla à esquerda do equipamento, ligar a resistência do aparelho na segunda tecla à esquerda do equipamento, regular a temperatura do equipamento na tecla central, aquecer o banho-maria até que sua temperatura seja de 10°C abaixo do ponto de fusão esperado para a substância.

Nota 01: Para saber qual o ponto de fusão esperado para a substância analisada, ver literatura específica.

Introduzir o capilar na tampa superior do banho-maria do aparelho de ponto de fusão, continuar o aquecimento, controlando-o na tecla central, de forma que a temperatura aumente 2°C por minuto até 5°C abaixo do ponto de fusão esperado para a substância, continuar o aquecimento, controlando-o na tecla central, de forma que a temperatura aumente 1°C por minuto até atingir o ponto de fusão.

Nota 02: Denomina-se início de fusão quando o sólido começa a amolecer de encontro as paredes do capilar, formando gotículas e final, quando ele se torna totalmente líquido, registrar a temperatura.

Nota 03: A temperatura registrada refere-se ao ponto de fusão da substância.

3.4 Índice de acidez

Princípio do Método, Determinar o número de miligramas de hidróxido de potássio necessário para neutralizar os ácidos livres de 1g de substância.

O Método é feito com uma pipeta de 10ml da amostra coletada, transferir para um erlenmeyer de 125ml e pesar, com precisão de 0,01g, adicionar 30ml de álcool etílico previamente neutralizado, adicionar de 03 a 05 gotas de solução alcoólica de fenolftaleína 1% e titular com solução de hidróxido de potássio 0,1N, até coloração levemente rosada.

Resultados; O índice de acidez é calculado pela fórmula:

$$IA = \frac{V \times f \times 5,61}{m}$$

Onde:

IA = índice de acidez expresso em mg de KOH/g de amostra;

V = volume gasto de hidróxido de potássio;

m = massa da amostra, em gramas;

f = fator de correção da solução de KOH 0,1N.

3.5 Densidade relativa e ou massa específica pelo densímetro

Princípio do Método; Determinar a relação entre a massa aparente da substância e o seu volume.

Método; colocar o tubo de densidade no suporte, adicionar a substância ao tubo de densidade, colocar o densímetro especificado na ficha do produto, esperar o densímetro estabilizar e fazer a leitura, anotar a densidade e a temperatura, fazer a correção a 20°C, utilizando a tabela 1 de correção para densidade, para valores acima de 20°C, multiplicar pelo valor da tabela 1 e adicionar ao valor lido, para valores abaixo de 20°C, multiplicar pelos valores da tabela 1 e subtrair do valor lido.

Resultados; Expressar o resultado com 04 (quatro) algarismos significativos.

Tabela 1: Correção para análise de densidade

20,0 - 0,0000	23,0 - 0,0024	26,0 - 0,0048	29,0 - 0,0072	32,0 - 0,0096
20,1 - 0,0001	23,1 - 0,0025	26,1 - 0,0049	29,1 - 0,0073	32,1 - 0,0097
20,2 - 0,0002	23,2 - 0,0026	26,2 - 0,0050	29,2 - 0,0074	32,2 - 0,0098
20,3 - 0,0002	23,3 - 0,0026	26,3 - 0,0050	29,3 - 0,0074	32,3 - 0,0098
20,4 - 0,0003	23,4 - 0,0027	26,4 - 0,0051	29,4 - 0,0075	32,4 - 0,0099
20,5 - 0,0004	23,5 - 0,0028	26,5 - 0,0052	29,5 - 0,0076	32,5 - 0,0100
20,6 - 0,0005	23,6 - 0,0029	26,6 - 0,0053	29,6 - 0,0077	32,6 - 0,0101
20,7 - 0,0006	23,7 - 0,0030	26,7 - 0,0054	29,7 - 0,0078	32,7 - 0,0102
20,8 - 0,0006	23,8 - 0,0030	26,8 - 0,0054	29,8 - 0,0078	32,8 - 0,0102
20,9 - 0,0007	23,9 - 0,0031	26,9 - 0,0055	29,9 - 0,0079	32,9 - 0,0103
21,0 - 0,0008	24,0 - 0,0032	27,0 - 0,0056	30,0 - 0,0080	33,0 - 0,0104
21,1 - 0,0009	24,1 - 0,0033	27,1 - 0,0057	30,1 - 0,0081	33,1 - 0,0105
21,2 - 0,0010	24,2 - 0,0034	27,2 - 0,0058	30,2 - 0,0082	33,2 - 0,0106
21,3 - 0,0010	24,3 - 0,0034	27,3 - 0,0059	30,3 - 0,0082	33,3 - 0,0106
21,4 - 0,0011	24,4 - 0,0035	27,4 - 0,0059	30,4 - 0,0083	33,4 - 0,0107
21,5 - 0,0012	24,5 - 0,0036	27,5 - 0,0060	30,5 - 0,0084	33,5 - 0,0108
21,6 - 0,0013	24,6 - 0,0037	27,6 - 0,0061	30,6 - 0,0085	33,6 - 0,0109
21,7 - 0,0014	24,7 - 0,0038	27,7 - 0,0062	30,7 - 0,0086	33,7 - 0,0110
21,8 - 0,0014	24,8 - 0,0038	27,8 - 0,0062	30,8 - 0,0086	33,8 - 0,0110
21,9 - 0,0015	24,9 - 0,0039	27,9 - 0,0063	30,9 - 0,0087	33,9 - 0,0111
22,0 - 0,0016	25,0 - 0,0040	28,0 - 0,0064	31,0 - 0,0088	34,0 - 0,0112
22,1 - 0,0017	25,1 - 0,0041	28,1 - 0,0065	31,1 - 0,0089	34,1 - 0,0113
22,2 - 0,0018	25,2 - 0,0042	28,2 - 0,0066	31,2 - 0,0090	34,2 - 0,0114
22,3 - 0,0018	25,3 - 0,0042	28,3 - 0,0066	31,3 - 0,0090	34,3 - 0,0114
22,4 - 0,0019	25,4 - 0,0043	28,4 - 0,0067	31,4 - 0,0091	34,4 - 0,0115
22,5 - 0,0020	25,5 - 0,0044	28,5 - 0,0068	31,5 - 0,0092	34,5 - 0,0116
22,6 - 0,0021	25,6 - 0,0045	28,6 - 0,0069	31,6 - 0,0093	34,6 - 0,0117
22,7 - 0,0022	25,7 - 0,0046	28,7 - 0,0070	31,7 - 0,0094	34,7 - 0,0118
22,8 - 0,0022	25,8 - 0,0046	28,8 - 0,0071	31,8 - 0,0094	34,8 - 0,0118
22,9 - 0,0023	25,9 - 0,0047	28,9 - 0,0071	31,9 - 0,0095	34,9 - 0,0119

3.5.1 Densidade relativa e ou massa específica pelo picnômetro

Princípio do Método; Determinar a relação entre a massa aparente da substância e o seu volume.

Método; pesar o picnômetro vazio com o termômetro e a tampa, anotar a massa M, adicionar água destilada á 20°C e assegurar-se observar se o picnômetro está seco externamente, anotar a massa M1, esvaziar o picnômetro, lavar e secar, homogeneizar a amostra e adicionar ao picnômetro, pesar o picnômetro com o termômetro, a tampa e a amostra á 20 °C, anotar a massa M2.

Cálculo; Densidade Relativa 20/20 °C = $\frac{M2}{M1 - M}$

Onde:

M = massa, em gramas, do picnômetro vazio;

M1 = massa, em gramas, do picnômetro cheio com água a 20°C;

M2 = massa, em gramas, do picnômetro cheio com óleo essencial a 20°C.

Resultados: Expressar o resultado com 04 (quatro) algarismos significativos.

3.6 Índice de refração

Princípio do Método; determinar a relação entre a velocidade da luz no ar e a sua velocidade na substância; e ou a relação entre o seno do ângulo de incidência e o seno do ângulo de refração.

O método; abrir a tampa superior do refratômetro, verificar se os prismas estão limpos, homogeneizar a amostra, colocar com o auxílio de uma pipeta a amostra sobre o prisma, fechar a tampa superior do refratômetro, fazer a leitura do índice de refração através da ocular e em seguida da temperatura, fazer a correção do índice de refração utilizando a tabela de correção (Tabela 02), limpar os prismas e colocar um pedaço de papel entre eles, para que não risque.

Resultados; (Expressar os resultados com 04 (quatro) algarismos significativos)

Tabela 2: Correção para índice de refração

0,0 - 0,0000	3,0 - 0,0014	6,0 - 0,0027	9,0 - 0,0041	12,0 - 0,0054
0,1 - 0,0000	3,1 - 0,0014	6,1 - 0,0027	9,1 - 0,0041	12,1 - 0,0054
0,2 - 0,0001	3,2 - 0,0014	6,2 - 0,0028	9,2 - 0,0041	12,2 - 0,0054
0,3 - 0,0001	3,3 - 0,0015	6,3 - 0,0028	9,3 - 0,0042	12,3 - 0,0055
0,4 - 0,0002	3,4 - 0,0015	6,4 - 0,0029	9,4 - 0,0042	12,4 - 0,0056
0,5 - 0,0002	3,5 - 0,0016	6,5 - 0,0029	9,5 - 0,0043	12,5 - 0,0056
0,6 - 0,0003	3,6 - 0,0016	6,6 - 0,0030	9,6 - 0,0043	12,6 - 0,0057
0,7 - 0,0003	3,7 - 0,0017	6,7 - 0,0030	9,7 - 0,0044	12,7 - 0,0057
0,8 - 0,0004	3,8 - 0,0017	6,8 - 0,0031	9,8 - 0,0044	12,8 - 0,0058
0,9 - 0,0004	3,9 - 0,0018	6,9 - 0,0031	9,9 - 0,0045	12,9 - 0,0058
1,0 - 0,0005	4,0 - 0,0018	7,0 - 0,0032	10,0 - 0,0045	13,0 - 0,0059
1,1 - 0,0005	4,1 - 0,0018	7,1 - 0,0032	10,1 - 0,0045	13,1 - 0,0059
1,2 - 0,0005	4,2 - 0,0019	7,2 - 0,0032	10,2 - 0,0046	13,2 - 0,0059
1,3 - 0,0006	4,3 - 0,0019	7,3 - 0,0033	10,3 - 0,0046	13,3 - 0,0060
1,4 - 0,0007	4,4 - 0,0020	7,4 - 0,0033	10,4 - 0,0047	13,4 - 0,0060
1,5 - 0,0007	4,5 - 0,0020	7,5 - 0,0034	10,5 - 0,0047	13,5 - 0,0061
1,6 - 0,0007	4,6 - 0,0021	7,6 - 0,0034	10,6 - 0,0048	13,6 - 0,0061
1,7 - 0,0008	4,7 - 0,0021	7,7 - 0,0035	10,7 - 0,0048	13,7 - 0,0062
1,8 - 0,0008	4,8 - 0,0022	7,8 - 0,0035	10,8 - 0,0049	13,8 - 0,0062
1,9 - 0,0009	4,9 - 0,0022	7,9 - 0,0036	10,9 - 0,0049	13,9 - 0,0063
2,0 - 0,0009	5,0 - 0,0023	8,0 - 0,0036	11,0 - 0,0050	14,0 - 0,0063
2,1 - 0,0009	5,1 - 0,0023	8,1 - 0,0037	11,1 - 0,0050	14,1 - 0,0063
2,2 - 0,0010	5,2 - 0,0023	8,2 - 0,0037	11,2 - 0,0051	14,2 - 0,0064
2,3 - 0,0010	5,3 - 0,0024	8,3 - 0,0037	11,3 - 0,0051	14,3 - 0,0064
2,4 - 0,0011	5,4 - 0,0024	8,4 - 0,0038	11,4 - 0,0052	14,4 - 0,0064
2,5 - 0,0011	5,5 - 0,0025	8,5 - 0,0038	11,5 - 0,0052	14,5 - 0,0065
2,6 - 0,0012	5,6 - 0,0025	8,6 - 0,0039	11,6 - 0,0053	14,6 - 0,0065
2,7 - 0,0012	5,7 - 0,0026	8,7 - 0,0039	11,7 - 0,0053	14,7 - 0,0066
2,8 - 0,0013	5,8 - 0,0026	8,8 - 0,0040	11,8 - 0,0054	14,8 - 0,0067
2,9 - 0,0013	5,9 - 0,0026	8,9 - 0,0040	11,9 - 0,0054	14,9 - 0,0067

Rotação ótica

Princípio do Método; Medida do ângulo resultante da rotação do plano de vibração da luz polarizada de comprimento de onda da luz de sódio, a uma dada temperatura.

Método utilizado é zerar o aparelho com o tubo polarimétrico vazio, homogeneizar a amostra, lavar o tubo polarimétrico 02 (duas) vezes com a própria amostra a ser analisada, colocar a amostra no tubo, observando para que não haja bolha de ar dentro do mesmo, colocar o tubo entre o polarizador e o analisador do instrumento, girar lentamente o analisador até que uma pequena rotação da escala esquerda ou para a direita, provoque imediatamente a inversão da metade escura do campo, determinar a direção da rotação. É considerada dextro (+) se estiver sentido horário para um observador que olha em direção à fonte de luz e levo (-) se for sentido anti-horário, ajustar o analisador até que a igualdade de iluminação das duas metades do campo seja obtida, fazer a leitura através da ocular e anotar o ângulo de rotação, se o ângulo de rotação for negativo, subtrair de 360°.

Resultado expresso com 04 (quatro) algarismos significativos.

Determinação de solubilidade em álcool (GUENTHER, 1972)

Princípio do Método; Verificar se o óleo essencial está dentro da sua especificação.

O Método usado é pipetar 1ml da amostra e transferir para um tubo de ensaio, adicionar vagarosamente com auxílio de uma pipeta de 10ml, etanol de concentração apropriada, agitando o tubo após cada adição, até obter uma solução límpida, anotar o volume gasto, continuar a adição de etanol até um total de 10ml. Se houver turvação durante estas adições, registrar o volume gasto. Se não obtiver solução límpida com 10ml de etanol desta concentração, repetir a determinação empregando etanol de concentração maior, repetir a determinação empregando etanol de concentração imediatamente inferior, se o óleo for solúvel em menos de 01 (um) volume do etanol utilizado, e continuar solúvel até 10 volumes.

O resultado é expresso em termos de volume de amostra por volume de etanol utilizado.

Análise cromatográfica (Agilent Technologies)

Princípio do Método; Determinação da porcentagem do produto por área %.

Equipamento; Cromatográfico.

Método; abrir as válvulas no painel de gases, ligar o cromatografo no botão liga / desliga, ligar o computador, na tela principal do computador, clicar no ícone 01 on-line ou 02 on-line, Na tela de abertura do aparelho, na barra de ferramentas clicar no menu Method, em seguida clicar em Load Method, selecionar o método desejado e dar Ok, seguindo este procedimento, as informações do método estarão sendo carregadas para o aparelho, esperar o aparelho estabilizar, lavar a seringa no produto a ser injetado por pelo menos 05 vezes, injetar 0,1microlitro, Dar Start;

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, são apresentadas as especificações esperadas de uma análise de mentol comercial.

Tabela 3. Especificações de análise do Mentol

Ponto de Fusão	Rotação Ótica (10% etanol 96%	Resíduo de Evaporação	Acidez ou Alcalinidade
41°C	-51,00°	Max 0,5%	Passa Teste
44°C	-45,00°		

Foram analisadas 9 amostras de diferentes lotes de mentol. Os resultados obtidos podem ser vistos na Tabela 4.

Tabela 4. Resultados das análises de amostras de Mentol

Amostras	Ponto de Fusão	Rotação Ótica 10% Etanol 96%	Resíduo de Evaporação	Acidez ou Alcanilidade	Aspecto/ Cor	Odor
1	42,0°	-49,23°	<0,05 %	Passa Teste	Cristais Incolores	OK
2	42,7 °	-48,1°	<0,05 %	Passa Teste	Cristais Incolores	OK
3	44,0°	- 45,00°	<0,05 %	Passa Teste	Íncolores Cristais	OK
4	42,7°	-45,00°	<0,05%	Passa Teste	Íncolores Cristais	OK
5	42,7°	-45,00°	<0,05%	Passa Teste	Íncolores Cristais	OK
6	42,7°	-45,00°	<0,05%	Passa Teste	Íncolores Cristais	OK
7	42,7 °	-48,1°	<0,05 %	Passa Teste	Íncolores Cristais	OK
8	42,7°	-45,00°	<0,05%	Passa Teste	Íncolores Cristais	OK
9	43,1°	-47,00	<0,05%	Passa Teste	Íncolores Cristais	OK

Fonte: Dados provenientes das análises realizadas (2007)

Apesar do ponto de fusão e da rotação ótica apresentarem variações de acordo com o lote da amostra, comparando-se os resultados encontrados (Tabela 4) com os valores especificados listados na Tabela 3, observa-se que as amostras não apresentaram nenhuma anormalidade com o esperado.

Na Tabela 5: São apresentadas as especificações esperadas de uma análise da Mentona.

Densidade a (20° C)	Í. R a (20° C)	Pureza (GC)
0,889	1,446	
0,900	1,455	Min: 95,0%

Foram analisadas 7 amostras de diferentes lotes de mentona. Os resultados obtidos podem ser vistos na Tabela 6.

Tabela 6. Resultados das análises de amostras da Mentona

Amostras	Densidade a (20° C)	Í. R a (20° C)	Pureza (GC)	Aspecto / Cor
01	0,899	1,45	99.8%	Líqu. Am. Pálido
02	0,900	1,451	100%	Líqu. Am. Pálido
03	0,897	1,450	99.9%	Líqu. Am. Pálido
04	0,893	1,451	100%	Líqu. Am. Pálido
05	0,899	1,45	100%	Líqu. Am. Pálido
06	0,898	1,451	99.7%	Líqu. Am. Pálido
07	0,893	1,450	100%	Líqu. Am. Pálido
07	0,893	1,450	100%	Líqu. Am. Pálido

Fonte: Dados provenientes das análises realizadas (2007)

Comparando-se os resultados encontrados (Tabela 6) com os valores especificados listados na Tabela 5, observa-se que a pureza dessa mentona quase sempre 100%, as amostras apresentaram variações dentro da densidade, mas nenhuma anormalidade com o esperado.

Na Tabela 7, são apresentadas as especificações esperadas de uma análise da *Menta Arvensis Desterpenada*.

Tabela 7. Especificações de análise da *Menta Arvensis Desterpenada*

Densidade (20° C)	I. R. (20° C)	Rotação (20°C)	Sol. Alc. 70% (v/v)	I. A.	Mentol (GC)
0,895	1,456	- 12,00°	Até 1:3.0	Máx.: 0,5	Min: 60,0%
0,904	1,462	- 26,00°	Partes		

Foram analisadas 7 amostras de diferentes lotes de *menta Arvensis Desterpenada*. Os resultados obtidos podem ser vistos na Tabela 8.

Tabela 8. Resultados das análises de Amostras da *Menta Arvensis Deterpenada*

Amostras	Densidade (20° C)	I. R. (20°C)	Rotação (20°C)	Solu Alc 70%(V/V)	I. A.	Mentol (GC)	Odor	Aspecto/ Cor
01	0,900	1,459	-20,50°	1:2.3 part	0,05	61.50%	OK	Liq Incolor
02	0,901	1,459	-21.50°	1:2.1 part	0,06	62.20%	OK	Liq Incolor
03	0,902	1,460	-19,0°	1:2, 3 part	0,06	64.0%	OK	Liq Incolor
04	0,899	1,459	-20,55°	1:2, 4 psrt	0,05	60.80%	OK	Liq Incolor
05	0,900	1,459	-17,40°	1:2, 5 part	0,05	60,00%	OK	Liq Incolor
06	0,903	1,460	-17,30°	1:2,2 part	0,05	62.70%	OK	Liq Incolor
07	0,902	1,460	-19,50°	1:2,4 part	0,05	62.5 %	OK	Liq Incolor

Fonte: Dados provenientes das análises realizadas (2007)

Comparando-se os resultados encontrados (Tabela 8) com os valores especificados listados na Tabela 7, observa-se que as amostras apresentaram variações dentro da pureza ou seja a quantidade de mentol, mas nenhuma anormalidade com o esperado.

Na Tabela 9, são apresentadas as especificações esperadas de uma análise da Menta Comercial L.

Tabela 9. Especificações de análise da Menta Comercial L

Densidade (20° C)	I. R. (20° C)	Rotação (20°C)	Sol. Álc. 90% (v/v)	I. A.	Mentol (GC)
0,870	1,460	+20,00°	Até 1:3.0	Máx.: 0,5	35,0%
0,890	1,465	+40,00°	Partes		45.0%

Foram analisadas 7 amostras de diferentes lotes de menta Comercial L . Os resultados obtidos podem ser vistos na Tabela 10.

Tabela 10. Resulta das análises de amostras de Menta Comercial L

Amostras	Densidade (20° C)	I. R. (20°C)	Rotação (20°C)	Solu Alc 90%(V/V)	I. A.	Mentol (GC)	Odor	Aspecto/ Cor
01	0,879	1,463	+24,65°	Todas Prop	0,68	35,4%	OK	Liq Am Pálido
02	0,878	1,463	+28,95	Todas Prop	0,05	35,8%	OK	Liq Am Pálido
03	0,876	1,463	+25,60°	Todas Prop	0,03	35,3%	OK	Liq Am Pálido
04	0,875	1,464	+30,55°	Todas Prop	0,03	35,5%	OK	Liq Am Pálido
05	0,877	1,464	+26,20°	Todas Prop	0,11	35,6%	OK	Liq Am Pálido
06	0,873	1,464	+32,00°	1:0,4 partes	0,03	39,7%	OK	Liq Am Pálido
07	0,881	1,462	-18,50°	Todas Prop	0,06	39,2%	OK	Liq Am Pálido

Fonte: Dados provenientes das análises realizadas (2007)

Comparando-se os resultados encontrados (Tabela 10) com os valores especificados listados na Tabela 9, observa-se que as amostras apresentaram variações dentro da densidade, rotação e da pureza ou seja a quantidade de mentol, mas nenhuma anormalidade como o esperado.

Na Tabela 11, são apresentadas as especificações esperadas de uma análise de Menta Pipp.

Tabela 11. Especificações de análise de Menta Pipp

Densidade (20° C)	I. R. (20° C)	Rotação (20°C)	Sol. Álc. 70% (v/v)	I. A.	Mentol (GC)
0,900	1,459	- 20,00°	Até 1:3.0	Máx.: 1,0	Min: 50,0%
0,908	1,463	- 28,00°	Partes		

Foram analisadas 7 amostras de diferentes lotes de Menta Pip . Os resultados obtidos podem ser vistos na Tabela 12.

Tabela 12. Resultados das análises de amostras de Menta Pipp

Amostras	Densidade (20° C)	I. R. (20°C)	Rotação (20°C)	Solu Alc 70%(V/V)	I. A.	Mentol (GC)	Odor	Aspecto/ Cor
01	0,902	1,461	-22,50°	1:2.9 part	0,28	56,20%	OK	Liq am pálidor
02	0,902	1,461	-22,50°	1:2.9 part	0,28	56,20%	OK	Liq am pálido
03	0,904	1,462	-22,65°	1:3,0 part	0,30	52,00%	OK	Liq am pálido
04	0,904	1,462	-22,65°	1:3,0 psrt	0,30	52,00%	OK	Liq am pálido
05	0,904	1,462	-22,50°	1:3,0 part	0,28	55,70%	OK	Liq am claro
06	0,904	1,462	-22,50°	1:3,0 part	0,28	55,70%	OK	Liq am claro
07	0,903	1,462	-21,60°	1:2,8 part	0,36	54,50%	OK	Liq am claro

Fonte: Dados provenientes das análises realizadas (2007)

Comparando-se os resultados encontrados (Tabela 12) com os valores especificados listados na Tabela 11, observa-se que as amostras apresentaram variações na pureza ou seja a quantidade de mentol, mas nenhuma anormalidade como o esperado.

Na Tabela 13, são apresentadas as especificações esperadas de uma análise da Menta Espicata Americana.

Tabela 13. Especificações de análise da Menta Espicata Americana

Densidade (20° C)	I. R. (20° C)	Rotação (20°C)	Sol. Álc. 80% (v/v)	I. A.	L Carvona (GC)
0,920	1,484	-48,00°	Até 1:2.0	Máx.: 1.0	60,0%
0,940	1,491	-59,00°	Partes		70.0%

Foram analisadas 3 amostras de diferentes lotes de Menta Espicata Americana. Os resultados obtidos podem ser vistos na Tabela 14.

Tabela 14. Resultados das análises de amostras de Menta Espicata Americana

Amostras	Densidade (20° C)	I. R. (20°C)	Rotação (20°C)	Solu Alc 80%(V/V)	I. A.	Mentol (GC)	Odor	Aspecto/ Cor
01	0,931	1,489	-51,60°	1:1,2 part	0,46	64,30%	OK	Liq amarelo
02	0,930	1,488	-56,45°	1:1,0 part	0,37	56,00%	OK	Liq amarelo
03	0,929	1,488	-58,10°	1:1,1 part	0,42	65,40%	OK	Liq amarelo

Fonte: Dados provenientes das análises realizadas (2007)

Na Tabela 14 só conseguimos 3 amostras por se uma menta mais difícil de ser encontrada e notamos também que a pureza dela é L Carvona e os resultados obtidos foram dentro da anormalidade.

Na Tabela 15, são apresentadas as especificações esperadas de uma análise de Menta Triretificada.

Tabela 15. Especificações de análise da Menta Triretificada

Densidade (20° C)	I. R. (20° C)	Rotação (20°C)	Sol. Alc. 70% (v/v)	I. A.	Mentol (GC)
0,890	1,455	- 10,00°	Até 1:3.5	Máx.: 0.5	Min: 50,0%
0,905	1,465	- 25,00°	Partes		

Foram analisadas 7 amostras de diferentes lotes de Menta Triretificada . Os resultados obtidos podem ser vistos na Tabela 16.

Tabela 16. Resultados das análises de amostras de Menta Triretificada

Amostras	Densidade (20° C)	I. R. (20°C)	Rotação (20°C)	Solu Alc 70%(V/V)	I. A.	Mentol (GC)	Odor	Aspecto/ Cor
01	0,895	1,459	-10,00°	1:3,5 part	0,11	51,20%	OK	Liq am pálido
02	0,898	1,459	-10,00°	1:3,2part	0,03	52,30%	OK	Liq am pálido
03	0,897	1,458	-16,05°	1:2,8 part	0,06	51,00%	OK	Liq Incolor
04	0,899	1,458	-10,20°	1:2,9 psrt	0,03	51,40%	OK	Liq Incolor
05	0,900	1,460	-10,15°	1:2,8 part	0,05	51,10%	OK	Liq Incolor
06	0,893	1,459	-23,00°	1:2,5 part	0,06	50,00%	OK	Liq Incolor
07	0,902	1,461	-16,00°	1:2,0 part	0,03	56,,50%	OK	Liq am pálido

Fonte: Dados provenientes das análises realizadas (2007)

Comparando-se os resultados encontrados (Tabela 16) com os valores especificados listados na Tabela 15, observa-se que as amostras variaram um pouco dentro da rotação e da pureza ou seja a quantidade de mentol, mas nenhuma anormalidade como o esperado.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho mostrou diferentes variedades das Mentas e como os óleos essenciais são usados em diversas áreas industriais. Estabelecemos um vínculo entre as propriedades físico-químicas dos óleos essenciais de menta, e o uso destas substâncias nas indústrias perfumarias farmacêuticas, tabaco, e chicletes.

Foram produzidas tabelas classificatórias das diferentes espécies e variedades das mentas, traçando um relato histórico descrevendo os principais fatos científicos relacionados ao uso desses óleos essenciais.

Através das análises físico-químicas realizadas nas diferentes espécies de Menta, observamos que é difícil vir fora da especificação, há algumas variações dentro das análises, mas sempre sendo apresentada de acordo com as especificações. Mesmo a quantidade de mentol que é a pureza da menta sempre de acordo com o padrão de qualidade especificada pelo produto.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE PP; COSTA SMG. Fungos micorrízicos arbusculares em *Ageratum conyzoides* L. e *Plantago major* L. In: Horticultura Brasileira. 2006, 24. *Anais...* Santa Maria-RS: UFSM/SBCS/ SBM, 2000, 1 Cd.
- BLANCO, M.C.S.G. et al. O.A. influencia da temperatura de secagem no teor e na composição química do óleo essencial de menta. *Horticultura Brasileira*, v.18, suplemento n 34, p.901-903. 2000a.
- BLANCO, M.C.S.G. et al. O.A. influencia da temperatura de secagem no teor e na composição química do óleo essencial de alecrim. *Horticultura Brasileira*, v.18, suplemento n 34, p.903-905. 2000b.
- BRESSAN W; SIQUEIRA JO; VASCONCELLOS CA; PURCINO AAC. 2001. Fungos micorrízicos e fósforo, no crescimento, nos teores de nutrientes e na produção do sorgo e soja consorciados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.24, p.250-260. 2006.
- BUENO, M. A. S. 2004. *Níveis de fósforo no desenvolvimento e produção de óleo essencial de Thymus vulgaris L. cultivado em solução nutritiva*. 2007. 85f. Dissertação (Mestrado na área de Botânica) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- CAUSTON, D. R.; VENUS, J. C. 1981. *The biometry of plant growth*. Edward Arnold, London, UK, 307pp. CORRÊA JÚNIOR, C., MING, L., SCHEFFER, M. C. 1994. *Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas*. 2ª ed. Funep, Jaboticabal, Brasil, 162pp.
- CÉSAR E SESAR, *Biologia* volume único, Editora Saraiva, 1998.
- CLEMENT CR; HABTE M. 1995. Genotypic variation in vesicular-arbuscular mycorrhizal dependence of the pejobaye palm. *Journal of Plant Nutrition*, v.18, n.24, p. 1907-1916. 2006.
- GUENTHER, E. The productin of Essential Oils. In: Revista Brasileira de Medicina Botucatu, V 8, n 4, p 76-86, 2006. *The Essenthial Oils*. New York: Vam Nostrand Reinhold, 1972. p 87- 226. v. 1.
- GUPTA M.L. et al. Effect of vesicular-arbuscular mycorrhizal (VAM) fungus *Glomus fasciculatum* on the essential oil yield related characters and nutrient acquisition in the crops of different cultivars of menthol mint (*Mentha arvensis*) under field conditions. *Bioresource Technology*, v.81, n.1 p. 77-79. 2002.
- KUMAR, S.J.R; et al. SINGH SS.. High economic returns from companion and relay cropping of bread wheat and menthol mint in the winter-summer season in north Indian plains. *Industrial Crops and Products*, v.15, n.1, p. 103-114. 2002

LEAL, F. P. 2001. *Desenvolvimento, produção e composição de óleo essencial da Mentha x piperita L. cultivada em solução nutritiva com diferentes níveis de nitrogênio*. 2007. 155f. Dissertação de Mestrado na área de Botânica, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

MAIA, N. B. *Produção do óleo essencial de duas espécies de menta cultivadas em solução Nutritivas*. Piracicaba : 1958. 10p.

MAIA, N. B. *Nutrição mineral, desenvolvimento e qualidade do óleo essencial da mentha (Mentha arvensis L.) cultivada em solução nutritiva*. 1994. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba.

MAIA, N. B. 1998. Efeito da nutrição mineral na qualidade do óleo essencial da menta (*Mentha arvensis L.*) cultivada em solução nutritiva. In: MING, L. C. (ed.). *Plantas medicinais, aromáticas e condimentares, avanços na pesquisa agrônômica*. Botucatu : Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2007. p.81-95.

MAIRAPETYAN, S. K. 1999. Aromatic plant culture in open – air hydroponics. *Acta Horticulture*, v.502,p. 33-36.

MARSCHNER H; DELL B. Nutrient uptake in mycorrhizal symbiosis. *Plant and Soil*, v.159, n.2, p. 89-102. 1994.

MAIRAPETYAN, S. K.; TADEVOSYAN, A. H.. Otimization of the N:P:K ratio in the nutrient medium of some soilless aromatic and medicinal plants. *Acta Horticulture*, v. 502 n.2, p. 29-32. 1999.

MARTINS, P.M. *Influência da temperatura e da velocidade do ar de secagem no teor e na Composição química do Óleo essencial de capim-limão. (Cymbopogon citratus (D.C.) Stapf.)*. 2000. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Viçosa. (1998).

MARTINS, P.M.. et al. Influência da temperatura e velocidade do ar de secagem no teor e composição química do Óleo essencial de capim limão. *Horticultura Brasileira*, v. 18, suplemento 1, p.911-913, 2000.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M.; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. *Plantas medicinais*. Viçosa: UFV, 1998. 220 p.

PFEFFER PE; DOUDS JUNIOR, DD; BÉCARD G; SHACHAR-HILL Y. 1999. Carbon uptake and the metabolism and transport of lipids in an arbuscular mycorrhiza. *Plant Physiology*, 120: 587-598.

RAJESWARERÃO, B.R. Biomass and essential oil yields of cornmint (*Mentha Arvensis L. Var piperascens Malinvaud ex Holmes*) planted indifferent months in semi- arid tropical climate. *Industrial Crops and Products*, V.10p.107-113,1999.

RODRIGUES, R. A. F. Of Variation of the composition of the Essential oil of Leaves and Flowers of the Composition of the Essential oil of Leaves flowers of *Achyrocline Alog* a Period of the Day. *Journal of Essential oil Research*, v.14, p. 280-281. 2002.

SIRVASTANA, R. K. et al. Characteristics of mentol mint *Mentha Arvensis* cultivated on industrial escale in the Indo- gangetic plains. *Industrial crops And Products*, v.15p 189- 198. 2002.

SINGH, H. N. P.; PRASAD, M. M.; SINHA, K. K. Efficacy of leaf extracts of some medicinal plantas against disease development in banana. *Letters in Applied Microbiology*, Oxford, v.17 n. 17, p. 269-27. 1993.

SINGH, S. P.; CHAND, L.; NEGRI, S.; SINGH, A. K. Antibacterial and antifungal activities of *Mentha arvensis* essential oil. **Fitoterapia**, v. 63, n. 1, p. 76-78. 1992.

SINGH, V. P; SINGH, D. V. 1968. Effect of phosphorus deficiency on carbohydrate metabolism of *Mentha arvensis* L. *Physiology Plantarum*, v. 21, n.17, p. 1341-1347. 1993.

SMITH S.E; READ, D.J. *Mycorrhizal Symbiosis*. California: Academic Press, 1997. 605 p.

TRINDADE, A.V; SIQUEIRA, J.O; ALMEIDA, F.P. Dependência micorrízica de variedades comerciais de mamoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.1, p. 1485-1494. 2001.

VOIRIN, B., N., BRUNTt, N., BAYET, C. Effects of Daylength on the Monoterpene Composition of Leaves of *Menta x piperrita*. *Pytochemistry*, v. 29, n.3, p 749-755. 1990.

Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 2 ed.. v.1.1980.

The Essential Oils – Guenther. volume I. 1980.