

## Composição química do óleo essencial de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae)

Silva, A. F.<sup>1</sup>; Barbosa, L. C. A.<sup>2\*</sup>; Silva, E. A. M.<sup>1</sup>; Casali, V. W. D.<sup>3</sup>; Nascimento, E. A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biologia Vegetal da UFV, Viçosa-MG, Brasil CEP: 36571-000; <sup>2</sup> Departamento de Química da UFV, Viçosa-MG, Brasil CEP: 36571-000; <sup>3</sup> Departamento de Fitotecnia da UFV, Viçosa-MG, Brasil CEP: 36571-000; <sup>4</sup> Departamento de Química da UFU, Uberlândia-MG, Brasil CEP: 38401-136

**RESUMO:** Visando analisar o óleo essencial produzido por *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (mentrasto), cultivou-se em casa de vegetação espécimens desta planta. O óleo foi obtido pelo método de arraste por vapor d'água e analisado por cromatografia em fase gasosa e espectrometria de massas (CG-EM). O teor de óleo nas inflorescências foi maior que nas folhas e no caule. Foram identificados 38 compostos, sendo 16 (42,1%) monoterpenos, 13 (36,8%) sesquiterpenos, 6 (15,8%) alcanos, benzotiazol (2,6%) e uma (2,6%) cetona aromática. Os sesquiterpenos  $\beta$ -cariofileno (10,39%) e espatulenol (13,30%) foram os compostos encontrados em maiores concentrações nas folhas e nos caules respectivamente. Nas inflorescências, o monoterpeno 1,8-cineol (27,47%) apresentou-se em maior concentração.

**Palavras-chave:** Mentrasto; planta medicinal; óleo essencial.

**ABSTRACT: Chemical Composition of the Essential Oil of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae).** Specimens of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. were cultivated in a greenhouse with aim to analyse the composition of the essential oil produced by this plant. The oils, obtained from leaves, stems and inflorescences by steam distillation, were analyzed by gas chromatography and mass spectrometry (GC-MS). The inflorescence produced more oil than the leaves and stems. A total of 38 compounds were identified, being 16 (42,1%) monoterpenes, 13 (36,8%) sesquiterpenes, 6 (15,8%) alkanes, benzotiazole (2,6%) and one (2,6%) aromatic ketone. The sesquiterpenes  $\beta$ -caryophyllene (10,39%) and spathulenol (13,30%) were present in higher yields in the leaves and stems, respectively. The monoterpenes 1,8-cineole (27,47%) was the major compound present in the inflorescences essential oil.

**Key words:** Mentrasto; medicinal plant; essential oil.

### INTRODUÇÃO

As plantas da família Lamiaceae são utilizadas nas indústrias de ervas condimentares, como fonte de óleo essencial (El-Gazzar e Watson, 1970a e 1970b). Os óleos essenciais fornecem material de partida para a síntese de outras substâncias úteis nas indústrias químicas e farmacêuticas (Craveiro et al., 1981). O gênero *Hyptis* Jacq., é o segundo maior da família Lamiaceae (Cronquist, 1981) e está incluído dentre os que têm maior concentração de óleos essenciais (El-Gazzar e Watson, 1970a e 197b). *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. é conhecida popularmente como mentrasto-do-grande ou erva-cidreira, sendo distribuída em regiões tropicais e subtropicais. Suas folhas são utilizadas na medicina popular como béquicas, sudoríficas, antiespasmódicas, sendo ainda úteis no tratamento de gotosos (Correa, 1981). Plantas dessa espécie, na Índia, são utilizadas em afecções respiratórias, afecções do útero e doenças parasitárias; as folhas frescas são benéficas no tratamento de cólicas e estomatites (Saluja & Santani,

1993). É uma planta anual, invasora de ambientes submetidos a ação antrópica, muito freqüente em pastagens, em culturas anuais e perenes (Queiroz-Voltan et al., 1995) seu ciclo tem de 100 a 120 dias (Lorenzi, 1991).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de identificar os constituintes do óleo essencial de *H. suaveolens*.

### MATERIAL E MÉTODO

#### Produção de plantas

Espécimens de *H. suaveolens* (L.) Poit. foram coletadas de populações espontâneas no campus da Universidade Federal de Viçosa (UFV), identificadas, herborizadas e incorporadas ao acervo do Herbário VIC do Departamento de Biologia Vegetal, da Universidade Federal de Viçosa (UFV) sob os números: VIC 18584 e 18585.

Sementes dessa espécie foram semeadas e as plantas cultivadas em vasos de 8 litros que permaneceram em casa de vegetação coberta por telado de sombrite 50% e polietileno transparente. Os vasos foram irrigados uma vez ao dia e as plantas

Recebido para publicação em 29/09/01  
e aceito para publicação em 13/03/03.

coletadas cerca de 90 dias após a germinação.

### Coleta e preparo de amostras

Para realizar a extração do óleo, 25 vasos com 3 plantas cada um, foram separados em 5 parcelas. As plantas, de cada parcela, foram separadas em três frações: folhas, caules e inflorescências, sendo feitas 5 repetições por fração, perfazendo o total de 15 amostras submetidas à extração de óleo. Quando todas as plantas se apresentaram floridas, foram realizadas coletas durante 5 dias consecutivos, sendo a cada dia coletadas 15 plantas. Padronizou-se o horário de coleta, entre 07:00 e 08:00 h. Os caules foram seccionados em pedaços de aproximadamente 2 cm. Depois de todo o material fragmentado, foram separadas amostras de 80 g de folhas, 80 g de caules e 40 g de inflorescências. As amostras de caule e folhas foram divididas em 2 partes iguais, 40 g cada uma, e armazenadas a 4 °C. Foram feitas duas extrações dos caules (2 x 40 g) e duas extrações de folhas (2 x 40 g) por dia. A média do rendimento do óleo para cada parte era obtida ao final das extrações do dia.

### Extração do óleo essencial

A destilação por arraste com vapor d'água foi realizada passando-se vapor em um balão de fundo redondo contendo o material vegetal fresco (80 g para folhas e caule ou 40 g no caso das inflorescências). Um total de 2 litros do destilado foram coletados, sendo o óleo extraído com pentano (3 x 50 mL). O extrato orgânico combinado foi secado sobre sulfato de magnésio anidro, em excesso. Em seguida, filtrou-se o material e removeu-se o solvente, utilizando um evaporador rotativo. A massa do óleo essencial obtido foi determinada e a porcentagem correspondente de óleo, em relação à massa da planta fresca foi calculada. Para interpretação dos dados de produção de óleo essencial, realizou-se a análise de variância no delineamento experimental inteiramente casualizado. Para os efeitos significativos, foi realizado teste de média de Tukey a 5% de probabilidade.

### Análise do óleo essencial

As amostras de óleo essencial foram analisadas por meio de cromatografia em fase gasosa e a espectrometria de massas (CG-EM), utilizando-se equipamento Shimadzu, modelo GC17A, com detector seletivo de massa, modelo QP5000 (Shimadzu). Utilizou-se coluna de tipo sílica fundida, com fase estacionária DB-5 (espessura do filme de 0,25 mm), de 30 m do comprimento e 0,25 mm de diâmetro interno.

As condições utilizadas foram: temperatura do injetor igual a 220 °C; detector de ionização de chama (FID) a 300 °C; temperatura da coluna variando de 60-240 °C a 3°C/minuto, permanecendo a 240 °C por 15 minutos; fluxo de gás de arraste (He) foi de 1 mL/minuto; pressão inicial da coluna 19,5 psi; razão de split 1:20; volume injetado 1 mL (solução a 1% em diclorometano). As condições do EM foram: energia de impacto 70 eV; velocidade de varredura 1000; intervalo de varredura de 0,5 , e fragmentos detectados de 45 Da a 450 Da. As análises foram realizadas em triplicata.

A identificação dos compostos foi realizada por meio da comparação dos espectros de massas da amostra, com os existentes no banco de dados (Wiley 140.000) do aparelho e também pelos índices de retenção relativos (Davies, 1990; Adams, 1995; Girard, 1996).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

### Rendimento do óleo essencial

Nas Tabelas 1 e 2, pode-se verificar os resultados da análise de variância do rendimento de óleo essencial. Observa-se que foram significativas as diferenças entre os teores de óleo obtidos das diversas partes das plantas.

Na Tabela 2, verifica-se que as inflorescências de *H. suaveolens*, produziram mais óleo do que as folhas e os caules. Resultados semelhantes foram também observados em plantas de *Ocimum selloi* (Martins, 1996) e *Leonurus sibiricus* (Castro, 1998). Kini et al. (1993) observaram em *Hyptis spicigera* Lam. que as folhas frescas produziram 0,13% enquanto as inflorescências frescas

**TABELA 1** - Resumo da análise de variância para o conteúdo de óleo essencial extraído da matéria fresca de folhas, caules e inflorescências (partes) de *H. suaveolens* (L.) Poit., coletadas em Viçosa-MG

FV	GL	Quadrados Médios Conteúdo de Óleo Essencial
Partes	2	0,000776**
Resíduo	12	0,000006
CV (%)	17,67	

\*\*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; FV - Fonte de variação; GL - Grau de Liberdade; CV - Coeficiente de Variação.

**TABELA 2** - Valores médios do conteúdo de óleo essencial, em porcentagem, extraído da matéria fresca de três partes das plantas de *H. suaveolens* (L.) Poit.

Partes	Conteúdo de Óleo Essencial (%) <i>H. suaveolens</i>
Folhas	0,030 B
Caules	0,007 C
Inflorescências	0,068 A

As médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

produziram quase três vezes mais óleo (0,37%). Quando estas foram submetidas a secagem, houve diminuição no rendimento (0,28%). O fato do caule possuir estruturas já bastante lignificadas, como fibras, provavelmente significa que a presença protetora dos óleos essenciais nesses órgãos seja menos necessária, já que herbívoros têm geralmente preferência por tecidos tenros.

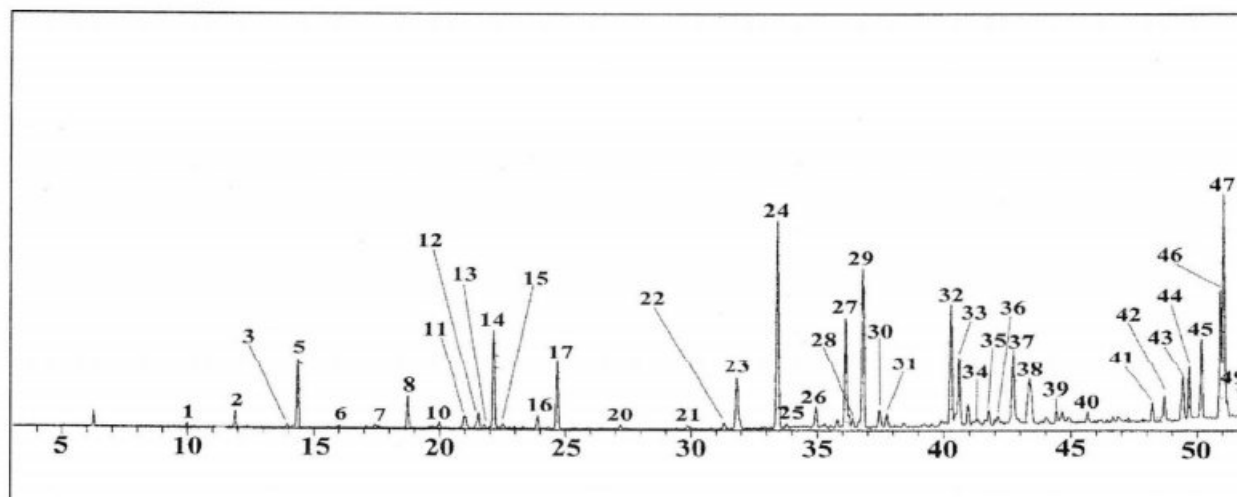
*H. suaveolens* apresentou rendimento total de óleo, das partes aéreas floridas, de 0,035%. Plantas desta espécie, coletadas por Gottlieb et al. (1981), em Manaus (AM), apresentaram rendimento de óleo essencial de 0,43%. Craveiro et al. (1981), extraíndo óleo de plantas coletadas em Sobral (CE), obtiveram o rendimento de 0,5%. Na região Amazônica estas plantas apresentaram um rendimento médio de 0,6% (Luz et al. 1984). Plantas da Nigéria apresentaram 1,5% (Iwu et al., 1990), enquanto plantas coletadas por Queiroz et al. (1990) em seis populações em São Paulo, apresentaram rendimento médio de 0,07%. Mallavaparu et al. (1993) observaram rendimento de 0,15 e 0,25%, em plantas coletadas em Bangalore e Hyderabad (Índia), sendo o último rendimento também encontrado por Thoppil & Jose (1995), quando estes analisaram plantas da região sul da Índia. Hac et al. (1996), obtiveram 0,4% de óleo em plantas coletadas no Vietnã. É importante observar que as plantas da Nigéria, do Nordeste do

Brasil e da Amazônia apresentaram rendimentos de óleo essencial bem superiores a algumas das outras localidades. Isso poderia ser explicado pelo fato que as populações da floresta pluvial equatorial e regiões mais áridas do nordeste provavelmente estejam sujeitas a fortes pressões seletivas por agentes bióticos (herbívoros, doenças) (Janzen, 1973). Segundo Cates (1975), na ausência de pressões de herbivoria, seria mais vantajoso para a planta alocar mais recursos para a produção de sementes e desenvolvimento ao invés de sistemas anti-herbívoros.

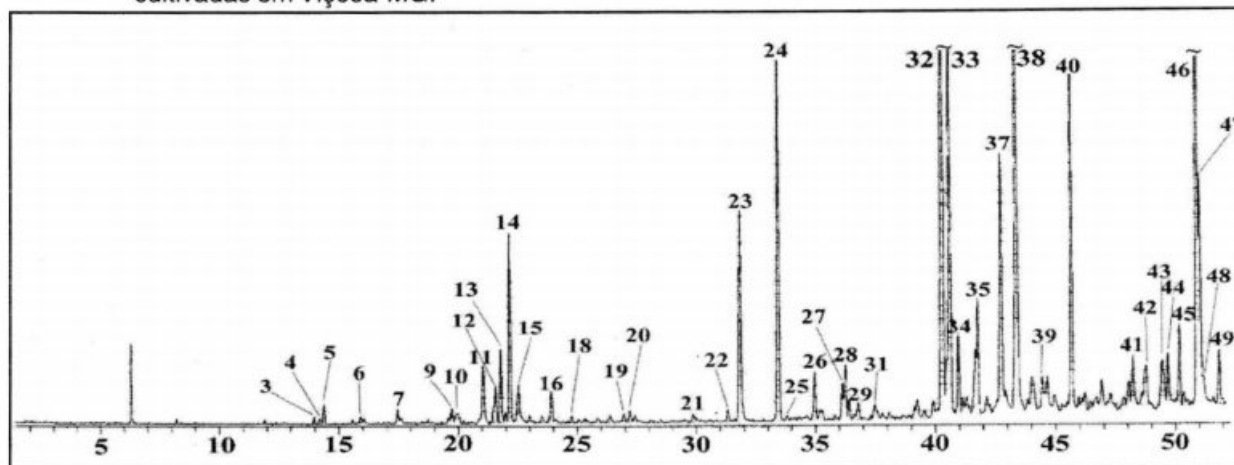
#### Análise qualitativa do óleo essencial

Nos óleos essenciais extraídos de 9 espécies deste gênero (*H. capitata* Jacq., *H. floribunda* Briq. ex Micheli, *H. fruticosa*, *H. goyazensis* Benth., *H. martiusii*, *H. mutabilis* (Rich.) Briq., *H. pectinata* (L.) Poit., *H. spicigera* Lam. e *H. suaveolens* (L.) Poit.) foram identificados cerca de 145 compostos (Craveiro et al., 1981; Gottlieb et al., 1981; Luz et al., 1984; Malan et al., 1988; Iwu et al., 1990; Queiroz et al. 1990; Kini et al., 1993; Mallavaparu et al., 1993; Thoppil e Jose, 1995; Velasco-Negueruela, et al., 1995; Hac et al., 1996 e Delacassa et al., 1997). Destes compostos, 60 foram identificados nos óleos de *H. suaveolens* (L.) Poit., e somente 36 compostos foram detectados em óleos desta espécie (Craveiro et al.,

**FIGURA 1** - Cromatograma do óleo essencial extraído de folhas de plantas de *H. suaveolens* (L.) Poit., cultivadas em Viçosa-MG.



**FIGURA 2** - Cromatograma do óleo essencial extraído de caules de plantas de *H. suaveolens* (L.) Poit., cultivadas em Viçosa-MG.



1981; Gottlieb et al., 1981; Luz et al., 1984; Iwu et al., 1990; Queiroz et al. 1990; Mallavaparu et al., 1993; Thoppil & Jose, 1995; Velasco-Negueruela, et al., 1995; Hac et al., 1996 e Delacassa et al., 1997; Azevedo et al., 2001).

Apesar desta espécie ter sido intensivamente estudada quanto à composição química do seu óleo essencial, dos 38 compostos identificados, 17 não foram detectados anteriormente em outros trabalhos realizados com *H. suaveolens*. No cromatograma do óleo essencial das folhas desta espécie pode-se observar o registro de 45 picos (Figura 1) numerados de acordo com a Tabela 3. No cromatograma do óleo de caules foram registrados 44 picos (Figura 2) e no óleo das inflorescências foram detectados apenas 27 picos (Figura 3). Queiroz et al. (1990) sugerem que nesta planta pode haver alocação de recursos para a floração e um decréscimo na produção de terpenos.

Na Tabela 3, pode se observar as diferenças quantitativas entre os compostos nas diferentes partes. Diferenças quantitativas importantes foram notadas, como é o caso do 1,8-cineol, representado pelo pico nº 5, composto observado em maior concentração no óleo das inflorescências (27,47%), em pequena concentração nas folhas (2,82%), e em menor concentração no óleo extraído dos caules (0,22%). O sesquiterpeno, espatulenol (32) foi encontrado em concentrações consideráveis no caule (13,30%) e nas folhas (7,94%) não sendo detectado nas inflorescências. O composto 38 (14,91%) (Tabela 3), foi o principal constituinte do óleo do caule, seguido do espatulenol (13,30%) e do composto (46) (12,74%). Nas folhas, dois compostos apresentaram concentração igual (10,39%), o *trans*-cariofileno (ou  $\beta$ -cariofileno, 24) e o composto 47 (N.I.). Nas inflorescências, o 1,8-cineol, foi o principal composto, seguido de germacreno B (29) (9,42%) e do hidrocarboneto saturado pentano (28) (9,11%).

Gottlieb et al. (1981) obtiveram como componente principal do óleo de *H. suaveolens*,

coletada na Amazônia (Manaus-AM), o 1,8-cineol (37%), seguido do *b*-pineno (18,7%), enquanto Luz et al. (1984), também estudando plantas de *H. suaveolens* coletadas na Amazônia (Aripuanã-MT), obtiveram como componente principal o 1,8-cineol, seguido de *g*-elemeno e  $\beta$ -cariofileno. Flores e Medina (1970), citados por Queiroz et al. (1990) e Hac et al. (1996), encontraram como principais componentes, a fenchona (42,3%) e o limoneno (13,5%) em plantas coletadas na Venezuela. As plantas do Nordeste analisadas por Craveiro et al. (1981), apresentaram o 1,8-cineol, seguido de  $\gamma$ -elemeno e car-3-eno, 2 monoterpenos não identificados e  $\beta$ -cariofileno. O mentol foi o principal componente encontrado em plantas das Filipinas (Queiroz et al., 1990).

O monoterpeno 1,8-cineol (eucaliptol) é amplamente utilizado em preparações farmacêuticas de uso interno e externo, pois serve como estimulante da expectoração nos casos de bronquite. Age como anestésico local suave e anti-séptico no tratamento de inflamações da boca e da garganta, é também empregado em "sprays", para aromatizar ambientes, e em cosméticos (Guenther e Althausen, 1975).

A cânfora (10), ocorreu em pequenas concentrações no óleo das inflorescências (1,36%), das folhas (0,28%) e foi detectada em teores traço no óleo de caules de *H. suaveolens*. A cânfora é bastante utilizada em preparações farmacêuticas no tratamento de dores musculares e reumatismo e além disso é útil como antipruriginoso e como tranqüilizante (Distasi, 1995).

Dos compostos identificados, o grupo dos monoterpenos foi o mais representativo no óleo de *H. suaveolens* perfazendo 42,1% do total, seguido pelos sesquiterpenos com 36,8%. Thoppil e Jose (1995) encontraram no óleo de plantas dessa espécie 46,9% de monoterpenos e 23,5% de sesquiterpenos. Dentre os sesquiterpenos identificados, neste trabalho, 5 são álcoois: espatulenol (32), globulol (33), carotol (35), *b*-eudesmol (36) e *a*-muurolol (37). Sinhg e Upadhuyay

**TABELA 3** - Constituintes do óleo essencial de Folhas, Caules e Inflorescências de *H. suaveolens* (L.) Poit., determinados por cromatografia em fase gasosa e espectrometria de massas.

Pico N°	Componente	MM	TR (min)	IK	Folhas Área (%)	Caule Área (%)	Inflor. Área (%)
1	$\alpha$ -Pinoeno	136	10,017	907	0,12	-	-
2	$\beta$ -Pinoeno	136	11,942	952	0,68	-	1,63
3	<i>p</i> -Cimeno	134	13,967	999	0,12	t	-
4	Limoneno	136	14,252	1006	-	t	1,92
5	1,8-Cineol	154	14,441	1010	2,82	0,22	27,47
6	Hidrato de <i>Cis</i> -Sabineno	154	16,075	1049	t	t	-
7	Linalol	154	17,362	1079	0,12	t	2,86
8	N.I.	*	18,702	1110	1,39	-	1,44
9	<i>Trans</i> -Pinocarveol#	152	19,742	1135	-	0,32	-
10	Cânfora	152	19,883	1138	0,28	t	1,36
11	Borneol	154	21,016	1165	0,87	1,13	t
12	Terpinen-4-ol	154	21,259	1177	0,81	0,63	-
13	<i>p</i> -Cimen-8-ol	150	21,749	1182	0,16	1,11	1,76
14	$\alpha$ -Terpineol	154	22,173	1192	4,25	2,82	1,58
15	Mirtenol#	152	22,522	1200	0,28	1,00	1,34
16	Benzotiazol#	135	23,918	1233	0,56	0,53	1,78
17	N.I.	*	24,708	1251	3,01	-	-
18	Carvona#	150	24,770	1253	-	t	1,89
19	<i>p</i> -Cimen-7-ol#	162	26,985	1304	-	t	1,42
20	Tridecano#	184	27,183	1309	0,19	t	-
21	4'-metoxiacetofenona#	150	29,879	1348	0,12	t	-
22	$\alpha$ -Copaeno	204	31,308	1406	0,24	t	-
23	Tetradecano#	198	31,874	1419	3,00	3,98	2,41
24	<i>Trans</i> ou $\beta$ -cariofileno	204	33,472	1456	10,39	6,58	7,61
25	$\beta$ -Gurjuneno#	204	33,800	1464	0,19	t	-
26	$\alpha$ -Humuleno	204	34,992	1492	1,15	0,84	1,50
27	<i>Allo</i> -aromadendreno	204	36,108	1518	5,36	0,63	-
28	Pentadecano#	212	36,253	1521	0,33	0,91	9,11
29	Germacreno B#	204	36,842	1535	7,94	0,40	9,42
30	$\gamma$ -Cadineno	204	37,465	1550	0,96	0,54	1,89
31	$\delta$ -Cadineno	204	37,783	1557	0,68	t	-
32	Espatulenol	220	40,226	1615	7,94	13,30	-
33	Globulol	222	40,575	1583	9,00	9,29	-
34	N.I.	*	41,650	1648	0,37	0,44	-
35	Carotol#	222	41,747	1650	0,84	1,99	3,36
36	$\beta$ -Eudesmol#	222	42,708	1673	t	-	-
37	$\alpha$ -Muurolol	222	42,744	1674	4,90	5,35	2,23
38	N.I.	*	43,353	1688	4,99	14,91	1,47
39	Heptadecano#	240	44,488	1714	0,74	0,60	3,68
40	Guaiazuleno#	198	45,624	1741	0,74	7,43	3,10
41	Octadecano#	254	48,192	1801	0,90	1,23	-
42	N.I.	*	48,716	1813	1,64	0,85	-
43	N.I.	*	49,400	1829	2,94	1,21	-
44	N.I.	*	49,691	1836	2,63	1,11	-
45	N.I.	*	50,132	1847	4,00	1,44	1,94
46	N.I.	*	50,908	1865	6,76	12,74	-
47	N.I.	*	51,049	1868	10,39	3,78	1,73
48	N.I.	*	51,178	1871	0,87	0,59	4,07
49	Nonadecano#	268	51,846	1887	0,99	1,00	-

MM - Massa Molecular; TR - Tempo de Retenção; IK - Índice de Kovats; N.I. - Composto não identificado; t - teores traço; - Composto não detectado; \* - Pico do íon molecular ausente. # Composto não identificado anteriormente nesta espécie.

(1994) isolaram 3 álcoois sesquiterpênicos do óleo essencial das folhas de *H. suaveolens*: guaia-1(2),7-dien-10-ol, guaia-1(2),11-dien-10-ol e guaia-1(5)-en-11-ol. Esta espécie apresenta muitos quimiótipos (Hac et al., 1996), além de apresentar consideráveis variações intrapopulacionais na composição de terpenos (Queiroz et al., 1990).

No óleo essencial de *H. suaveolens* também foram identificados hidrocarbonetos alifáticos saturados. Estes compostos ocorrem com frequência em plantas e normalmente estão sob a forma de ceras em folhas, flores e sementes (Guenther e Althausen, 1975).

## CONCLUSÃO

As inflorescências de *H. suaveolens* contêm maior teor de óleo essencial (0,068%) em relação aos caules (0,007%) e folhas (0,03%). Foram identificados, 16 (42,1%) monoterpenos, 14 (36,8%) sesquiterpenos, 6 (15,8%) alcanos, o benzotiazol (2,6%) e uma (2,6%) cetona aromática. Dos 38 compostos identificados em *H. suaveolens*, 18 foram identificados pela primeira vez nesta espécie. O constituinte em maior concentração no óleo das inflorescências, foi o monoterpeno 1,8-cineol (27,5%), encontrado em menores concentrações nos caules (0,22%) e folhas (2,8%) desta planta. A presença deste monoterpeno e da cânfora no óleo de *H. suaveolens* pode justificar os usos terapêuticos desta planta, uma vez que os dois compostos são utilizados em preparos farmacêuticos antiinflamatórios e analgésicos. Os aleloquímicos 1,8-cineol, cânfora, b-pineno, borneol e cariofileno, foram detectados no óleo de *H. suaveolens*. A presença destes compostos no óleo, indica que essa planta exerce ação alelopática, uma vez que foram observadas populações isoladas nas áreas de coleta de sementes.

## AGRADECIMENTO

À FAPEMIG, ao CNPq e ao programa PADCT/CNPq pelos auxílios concedidos. Ao CNPq pela concessão de bolsas de pesquisas (LCAB e VWDC) e A CAPES pela bolsa de pós-graduação (AFS). À professora Célia Regina A. Maltha pelas sugestões apresentadas.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ADAMS, R.P. **Identification of Essential oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectroscopy**. Carol Stream: Allured Publ. Corp., 1995. 469 p.

AZEVEDO, N. R., CAMPOS, I. F. P., FERREIRA, H. D., et

al. Chemical variability in the essential oil of *Hyptis suaveolens*. **Phytochemistry**, v. 57, p. 733-6, 2001.

CASTRO, D.M. **Caracterização isozimática, da anatomia foliar, do óleo essencial e germinação de *Leonurus sibiricus* L.**, 1998. 96p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CATES, R.G. The interface between slugs and wild ginger: some evolutionary aspects. **Ecology**, v. 56, n. 2, p. 391-400, 1975.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1981. 6v.

CRAVEIRO, A.A., FERNANDES, A.G., ANDRADE, C.H.S., et al. **Óleos essenciais de plantas do nordeste**. Fortaleza: EUFC, 1981. 210 p.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1981. 1262 p.

DAVIES, N.W. Gas chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicone and Carbowax 20M phases. **Journal of Chromatography**, v. 503, p. 1-24, 1990.

DELLACASA, E., LORENZO, D., MONDELLO, L., et al. Uruguayan essential oils. Part VIII. Composition of leaf oil of *Hyptis floribunda* Briq. ex Micheli (Labiatae). **Journal of Essential Oil Research**, v. 9, n. 5, p. 523-25, 1997.

DI STASI, L.C. Química de produtos naturais: principais constituintes ativos. In: DI STASI, L.C. (Org.). **Plantas medicinais: arte e ciência: Um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: UNESP, 1996. p.109-127.

EL-GAZZAR, A., WATSON, L. A taxonomic study of Labiatae and related genera. **New Phytologist**, v. 69, p. 451-86, 1970a.

EL-GAZZAR, A., WATSON, L. Some economic implications of the taxonomy of Labiatae. **New Phytologist**, v. 69, p. 487-92, 1970b.

GIRARD, B. Retention index calculation using Kováts constant model for linear temperature-programmed gas chromatography. **Journal of Chromatography A**, v. 721, n. 2, p. 279-88, 1996.

GOTTLIEB, O.R., KOKETSU, M., MAGALHÃES, M.T., et al. Óleos essenciais da Amazônia VII. **Acta Amazonica**, v. 11, n. 1, p. 143-8, 1981.

GUENTHER, E., ALTHAUSEN, D. **The essential oils**. Huntington: Robert E. Krieger Publishing Company, 1975. 6v.

HAC, L.V., KHÔI, T.T., DUNG, N.X., et al. A new chemotype of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. from the Nghê an province, Vietnam. **Journal of Essential Oil Research**, v. 8, n. 3, p. 315-8, 1996.

IWU, M.M., EZEUGWU, C.O., OKUNJI, C.O. Antimicrobial activity and terpenoids of the essential oil of *Hyptis suaveolens*. **International Journal Crude Drug Research**, v. 28, n. 1, p. 73-6, 1990.

JANZEN, D.H. Tropical agroecosystems. **Science**, v. 182, p. 1212-9, 1973.

KINI, F., KAM, B., AYCARD, J-P., GAYDOU, E.M., et al. Chemical composition of the essential oil of *Hyptis spicigera* Lam. from Burkina Faso. **Journal of Essential Oil Research**, v. 5, n. 2, p. 219-21, 1993.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 2 ed.

- Nova Odessa: Plantarum, 1991. 299p.
- LUZ, A.I.R., ZOGHBI, M.G.B., RAMOS, L.S., et al. Essential oils of some amazonian Labiatae, 1. Genus *Hyptis*. **Journal of Natural Products**, v. 47, n. 4, p. 745-7, 1984.
- MALAN, K., PELISSIER, Y., MARION, C., et al. The essential oil of *Hyptis pectinata*. **Planta Medica**, v. 54, p. 531-2, 1988.
- MALLAVAPARU, G. R., RAMESH, S., KAUL, P.N., et al. The essential oil of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. **Journal of Essential Oil Research**, v. 5, n. 3, p. 321-3, 1993.
- QUEIROZ, R.B., STUBBLEBINE, W.H., SHEPHERD, G. Variação na composição de terpenos dentro e entre populações de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Labiatae) na região de Campinas - SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 13, n. 2, p. 75-81, 1990.
- QUEIROZ-VOLTAN, R.B., STUBBLEBINE, W.H., SHEPHERD, G. Variação de terpenos em *Hyptis suaveolens* e seu papel na defesa contra herbívoros. **Bragantia**, v. 54, n. 2, p. 217-35, 1995.
- SINGH, G., UPADHYAY, R.K. Sesquiterpene alcohols from the essential oil of *Hyptis suaveolens*. **Fitoterapia**, v. 65, n. 2, p. 186-7, 1994.
- THOPPIL, J.E., JOSE, J. Chemical composition of essential oil in two ethnomedicinal species of *Hyptis*. **Acta Pharmaceutica**, v. 45, n. 4, p. 551-3, 1995.
- VELASCO-NEGUERUELA, A., PÉREZ-ALONSO, M. J., ESTEBAN, J.L., et al. Volatile constituents of *Hyptis mutabilis* (Rich.) Briq. **Journal of Essential Oil Research**, v. 7, n.1, p.81-2,1995.