

Composição química dos óleos essenciais de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit.: uma espécie de ocorrência natural no nordeste paraense

Essential oils from *Hyptis suaveolens*

Maria das Graças Bichara Zoghbi¹, Mário Augusto Gonçalves Jardim², Jorge Oliveira³ & José R. Trigo⁴

RESUMO – Os óleos essenciais de dez espécimes de *Hyptis suaveolens* coletados nos municípios de Santarém Novo, Magalhães Barata e Bragança (PA), foram obtidos por hidrodestilação e analisados por CG/DIC e CG/EM. As amostras coletadas em Santarém Novo forneceram óleos ricos em *endo*-fenchol/1,8-cineol (parte aérea: 30,5%/16,5%; planta inteira: 28,6%/25,8%), e 1,8-cineol (parte aérea: 28,5%, planta inteira: 17,1% - 24,3%; folha: 31,4%). Em Bragança foram encontrados óleos ricos em 1,8-cineol/*endo*-fenchol (folha: 28,4%/23,4%; 33,7%/21,6%; flor: 27,4%/20,3%). Os óleos das amostras coletadas em Magalhães Barata também foram ricos em 1,8-cineol/*endo*-fenchol (folha: 33,7%/16,8%; flor: 28,6%/9,0%). Entre os sesquiterpenos, o biciclogermacreno foi detectado em todos os óleos analisados: parte aérea (10,9% - 12,4%), planta inteira (5,6% - 13,3%), folha (11,5% - 17,8%), caule (13,3% - 16,6%). Este constitui o primeiro relato da ocorrência dos óleos de *H. suaveolens* pertencentes aos *endo*-fenchol/1,8-cineol, e 1,8-cineol/*endo*-fenchol no Pará.

PALAVRAS-CHAVE – *Hyptis suaveolens*, Lamiaceae, *endo*-fenchol, 1,8-cineol, biciclogermacreno, plantas aromáticas.

SUMMARY – The essential oils from ten specimens of *Hyptis suaveolens* collected at the municipalities Santarém Novo, Magalhães Barata and Bragança (PA), were obtained by hydrodistillation and analyzed by GC/FID and GC/MS. The samples collected at Santarém Novo shows oils rich in *endo*-fenchol/1,8-cineole (aerial part: 30.5%/16.5%; whole plant: 28.6%/25.8%), and 1,8-cineole (aerial part: 28.5%, whole plant: 17.1% - 24.3%; leaf: 31.4%). The oils from Bragança were rich in 1,8-cineole/*endo*-fenchol (leaf: 28.4%/23.4%; 33.7%/21.6%; flower: 27.4%/20.3%). The oils from Magalhães Barata also were rich in 1,8-cineole/*endo*-fenchol (leaf: 33.7%/16.8%; flower: 28.6%/9.0%). Among the sesquiterpenes bicyclogermacrene was present in all oils analyzed: aerial part (10.9% - 12.4%), whole plant (5.6% - 13.3%), leaf (11.5% - 17.8%), stem (13.3% - 16.6%). This is the first report about the occurrence of the oils from *H. suaveolens* belongs the *endo*-fenchol/1,8-cineole-type, and 1,8-cineole/*endo*-fenchol in Pará.

KEYWORDS – *Hyptis suaveolens*, Lamiaceae, *endo*-fenchol, 1,8-cineole, bicyclogermacrene, aromatic plants.

INTRODUÇÃO

A *Hyptis suaveolens* (L.) Poir, Lamiaceae (Sin.: *Ballota suaveolens* L., *Bystropoogon suaveolens* (L.) L'Hér, *Hyptis congesta* Leonard, *Mesophaerum suaveolens* (L.) Kuntze, *Schaueria suaveolens* (L.) Hassk.), é conhecida no Brasil pelas seguintes denominações populares: "mentrasto", "alfavacão", "alfazema-de-caboclo", "alfazema-brava" e "alfavaca-brava". *Hyptis suaveolens* é uma planta aromática muito usada na medicina popular (Guarim Neto, 1987; Correa, 1931; Agra, 1996; Lorenzi, 2002). Várias são as propriedades farmacológicas comprovadas para essa espécie, tais como, bactericida, fungicida, e anticonvulsante (IWU *et al.*, 1990; Singh *et al.*, 1992; Singh & Handique, 1997; Asekun *et al.*, 1999; Malele *et al.*, 2003). Essa espécie

apresenta alta variabilidade química dos seus óleos essenciais, razão pela qual vem sendo objeto de estudos no que se relaciona à composição química e a influência de fatores externos no rendimento e na composição química dos mesmos. Há relato na literatura de óleos ricos em eugenol (Hac *et al.*, 1996), em fenchona (Flores & Medina, 1970), em sabineno (Pant *et al.*, 1992; Ngassoum *et al.*, 1999), em β -cariofileno (Din *et al.*, 1988), e, em 1,8-cineol (Mallavarapu *et al.*, 1993; Peerzada, 1997; Ahmed *et al.*, 1994; Grassi *et al.*, 2005). Óleos ricos em 1,8-cineol e sabineno também foram encontrados em plantas do cerrado brasileiro (Oliveira *et al.*, 2005; Azevedo *et al.*, 2002). Estudos recentes demonstraram a influência da disponibilidade de nutrientes na variabilidade química de *H. suaveolens* sob condições de cultivo (Martins *et al.*, 2006). Apesar de

Recebido em 14/2/2007

¹ Doutora em Química, Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Botânica, CP 399, 66040-170, Belém, PA, Brasil. (zoghbi@museu-goeldi.br)

² Doutor em Ecologia, Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Botânica, CP 399, 66040-170, Belém, PA, Brasil. (jardim@museu-goeldi.br)

³ Mestre em Botânica, Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Botânica, CP 399, 66040-170, Belém, PA, Brasil. (joliver@museu-goeldi.br)

⁴ Doutor em Ecologia Química, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, CP 6109, 13083-970, Campinas, SP, Brasil (trigo@unicamp.br)

intensivamente estudada, ainda são poucos os trabalhos realizados com amostras de *H. suaveolens* coletadas na Amazônia: o tipo 1,8-cineol foi encontrado em amostras de Aripuanã (MT) (Gottlieb *et al.*, 1981; Luz *et al.*, 1984). O objetivo deste trabalho foi o de caracterizar a composição química dos óleos essenciais de *Hyptis suaveolens* de amostras coletadas em municípios do do nordeste paraense.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de *H. suaveolens* foram coletadas nos municípios de Santarém Novo, Magalhães Barata e Bragança, no nordeste paraense. Em Santarém Novo foram coletadas as amostras A (Junho de 2005), B (Julho de 2005); C (Julho de 2005) D (Setembro de 2005), E (Setembro de 2005). As plantas das amostras A, B e D estavam em pleno florescimento; a C em estágio inicial de regeneração e estéril; a E se encontrava em grande estresse hídrico, e estava muito seca. Em Magalhães Barata foram coletadas as amostras G e H (Setembro de 2006); a amostra G com 60 cm de altura, e a amostra H com mais ou menos 3 m; ambas férteis. As amostras H e I foram coletadas em Bragança (Junho de 2006); a amostra H com 80 cm e a I com 1,5 m, ambas férteis. Exsiccatas foram depositadas no herbário do MPEG (B = 177967, C = 177969, D = 178398, E = 178417, F = 177966).

Extração dos óleos essenciais

O material botânico, após secagem durante sete dias sob telas de plástico em sala com ar-condicionado e desumidificador, foi moído em moinho de facas, e submetido à hidrodestilação em sistema de vidro do tipo Clevenger durante 3h. A bateria de destilação foi acoplada a um sistema de refrigeração para manutenção da água de condensação em mais ou menos 12°C. Os óleos obtidos foram centrifugados, desidratados com Na₂SO₄ anidro e novamente centrifugados, e submetidos à análise cromatográfica (solução contendo 2 ml de óleo em 1 ml de hexano).

Identificação dos constituintes voláteis

CG-EM: Os óleos foram analisados através de CG/EM, em sistema Hewlett Packard 5973, equipado com coluna capilar de sílica HP-5MS (30m x 0,25mm x 0,25mm) nas seguintes condições operacionais: gás de arraste: hélio, em velocidade linear de 32 cm/s (medida a 100°C); "split flow": numa razão de 20:1; "septum sweep": 10 ml/min; tipo de injeção: "splitless" (2 µl); temperatura do injetor: 220°C; programa de temperatura: 60°C-240°C (3°C/min); EM: impacto eletrônico, 70 eV; temperatura da fonte de íons e partes de conexão: 180°C. Os componentes foram identificados através da comparação dos seus espectros de massas e índices de retenção (IR) com os de substâncias padrão, existentes nas bibliotecas do sistema e com dados da literatura (Adams, 2001). Os IR foram obtidos utilizando a série homóloga dos *n*-alcanos. CG: foi utilizado cromatógrafo HP5890-II, equipado com detector de ionização de chama (DIC), e acoplado a um integrador HP 3396-II, coluna DB-5MS, injeção "splitless", temperatura do injetor e do detector: 250°C; programa de temperatura: 60°C-240°C (3°C/min); gás de arraste: hidrogênio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os componentes químicos, índices de retenção, e rendimento dos óleos essenciais de *H. suaveolens* coletadas no município de Santarém Novo, Magalhães Barata e Bragança encontram-se relacionados na **Tabela I** (págs. 8 e 9). As partes aéreas e as plantas inteiras forneceram rendimentos que variaram de 0,5% a 0,1%. O rendimento de óleo foi maior nas folhas (0,9% a 2,3%), e nas flores (1,9%); nos caules os rendimentos variaram de traços à 0,1%. Os dados obtidos revelaram a ocorrência de três tipos de óleos essenciais de *H. suaveolens* no nordeste paraense: os tipos *endo*-fenchol/1,8-cineol, 1,8-cineol, e 1,8-cineol/*endo*-fenchol. Os tipos *endo*-fenchol/1,8-cineol e 1,8-cineol foram identificados em amostras coletadas em Santarém Novo. Nos municípios de Bragança e Magalhães Barata ocorreu principalmente o tipo 1,8-cineol/*endo*-fenchol. Em todos os óleos analisados observou-se alta porcentagem de 1,8-cineol, principalmente nas folhas e nas flores, quando comparado aos caules. Em alguns óleos estudados observou-se alta porcentagem de *endo*-fenchol, e baixo teor de fenchona (30,5:0,3; 28,6:2,4; 16,8:0,1; 23,4:0,3; 14,5:0,2; 21,6:0,3, respectivamente), e óleos onde a proporção desses dois monoterpenos foi similar (9,1:9,7; 11,6:8,7; 7,0:9,3; 3,6:2,8, respectivamente).

A porcentagem de 1,8-cineol dos óleos de *H. suaveolens* do nordeste paraense foi similar à dos óleos da Índia (31,5% - 35,3%) (Mallavarapu *et al.*, 1993). Entretanto nos óleos das amostras coletadas na Índia ocorreram sabineno (9,6% - 15,1%) e linalol (1,3% - 12,5%), que diferem dos óleos das amostras coletadas no Pará. Diferem também dos óleos obtidos na Califórnia (1,8-cineol: 38,7%; sabineno: 19,9%) (Ahmed *et al.*, 1994), e, da Austrália, que além de 1,8-cineol (32,0%) foram ricos em β-cariofileno (29,0%) (Peerzada, 1997). Entretanto, os óleos do Pará foram similares aos de El Salvador: 1,8-cineol (36,3%), e, óleos ricos em fenchona/*endo*-fenchol (11,5%/8,6%, respectivamente) (Grassi *et al.*, 2005). Os óleos do Pará diferem também dos encontrados no cerrado brasileiro, ricos em limoneno, sabineno, sabineno/limoneno e espatulenol/1,8-cineol, cujas porcentagens variaram significativamente nos diferentes estádios de desenvolvimento da planta (Oliveira *et al.*, 2005).

Apenas dois sesquiterpenos foram encontrados em teores mais elevados nos óleos de *H. suaveolens*, o germacreno D e o biciclogermacreno, que também apresentaram uma grande variação na porcentagem dos mesmos. Os óleos de *H. suaveolens* também foram caracterizados pela presença de diterpenos: foram identificados abietatrieno e abietadieno, além de um diterpeno (M = 288), que não foi identificado. Esse diterpeno ocorreu principalmente nos caules (6,9% - 16,1%), e nas amostras coletadas nos municípios de Magalhães Barata e Bragança. Este constitui o primeiro relato da ocorrência dos óleos de *H. suaveolens* pertencentes aos *endo*-fenchol/1,8-cineol, e 1,8-cineol/*endo*-fenchol no Pará.

CONCLUSÃO

O presente estudo levou à identificação de dois novos tipos de óleo de *Hyptis suaveolens* que ocorre na Amazônia: o tipo *endo*-fenchol/1,8-cineol, e 1,8-cineol/*endo*-fenchol.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PPBIO/MMA/MCT pelo suporte financeiro, e, ao técnico em botânica, Osvaldo Cardoso do Nascimento pelo apoio no trabalho de campo.

REFERÊNCIAS

- Adams, R. P. *Identification of Essential oil Components by Gas Chromatography/Quadrupole Mass Spectrometry*. Carol Stream, IL, Allured Publ Corp. 2001.
- Agra, M. F. Plantas da Medicina popular dos Cariris Velhos, Paraíba, Brasil. João Pessoa, Editora União. 1996.
- Ahmed, M.; Scora, R. W.; Ting, I. P. Composition of leaf oil of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. *J. Essent. Oil Res.*, 6: 571-5. 1994.
- Asekun, O. T.; Ekundayo, O. Essential oil constituents of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Bush Tea) leaves from Nigeria. *J. Essent. Oil Res.* 12: 227-30. 1999.
- Azevedo, N. R.; Campos, I. F. P.; Ferreira, H. D.; Portes, T. A.; Seaphin, J. C.; Paula, J. R.; Santos, S. C.; Ferri, P. H. Essential oil chemotypes in *Hyptis suaveolens* from Brazilian. *Biochem. System. Ecol.*, 30: 205-16. 2002.
- Corrêa, M. P. Dicionário das Plantas úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1931.
- Din, L. B.; Zakaria, Z.; Samsudin, M. W.; Brophy, J.; Toia, R. F. Composition of the steam volatile oil from *Hyptis suaveolens* Poit. *Pertanika*, 11 (2): 239-47. 1988.
- Falcão, D.; Menezes, F. S. Revisão etnofarmacológica, farmacológica e química do gênero *Hyptis*. *Rev. Bras. Farm.*, 84(3): 69-74. 2003.
- Flores, E. S.; Medina, J. D. Preliminary study of the composition of the essential oil of *Hyptis suaveolens*. *Acta Cient. Venez.*, 21 (4): 161-2. 1970.
- Gottlieb, O. R.; Koketsu, M.; Magalhães, M. T.; Maia, J. G. S.; Mendes, P. H.; Rocha, I.; Silva, M. L.; Wilberg, V. C. Óleos essenciais da Amazônia. VII. *Acta Amazonica*, 11 (1): 143-8. 1981
- Grassi, P.; Nuñez, M. J.; Varmuza, K.; Franz, C. Chemical polymorphism of essential oils of *Hyptis suaveolens* from El Salvador. *Flavour Fragr. J.*, 20: 131-5. 2005.
- Guarim Neto, G. Plantas utilizadas na medicina popular do estado de Mato Grosso. Brasília, CNPq. 1987.
- Hac, L. V.; Khôi T. T.; Dung, N. X.; Mardarowicz, M.; Leclercq, P. A. A new chemotype of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. From the Nghê An Province, Vietnam. *J. Essent. Oil Res.* 8: 315-8. 1996.
- Iwu, M. M.; Ezegwu, C. O.; Okunji, C. O.; Sanson, D. R.; Tempesta, M. S. Antimicrobial activity and terpenoids of the essential oil of *Hyptis suaveolens*. *Int. J. Crude Drug Res.*, 28(1): 73-6. 1990.
- Lorenzi, H.; Matos, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa, São Paulo, Instituto Plantarum. 2002.
- Luz, A. I. R.; Zoghbi, M. G. B.; Ramos, L. S.; Maia, J. G. S.; da Silva, M. L. Essential oils of some Amazonian Labiatae. 1. Genus *Hyptis*. *J. Nat. Prod.*, 47: 745-7. 1984.
- Mallavarapu, G. R.; Ramesh, S.; Kaul, P. N.; Bhattacharya, A. K.; Rao, B. R. R. The essential oil of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. *J. Essent. Oil Res.* 5: 321-3. 1993.
- Malele, R. S.; Mutayabarwa, C. K.; Mwangi, J. W.; Thoithi, G. N.; Lopez, A. G.; Lucini, E. I.; Zygadlo, J. A. Essential oil of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. from Tanzania: composition and antifungal activity. *J. Essent. Oil Res.*, 15: 438-40 (2003).
- Martins, F. T.; Santos, M. H.; Polo, M.; Barbosa, L. C. A. Variação química do óleo essencial de *Hyptis suaveolens* sob condições de cultivo. *Quim. Nova*, 29: 1203-9. 2006.
- Ngassoum, M. B.; Jirovetz, L.; Buchbauer, G. Essential oil and headspace from *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. leaves and flowers from Cameroon. *J. Essent. Oil Res.*, 11: 283-8. 1999.
- Oliveira, M. J.; Campos, I. F. P.; Oliveira, C. B. A.; Santos, M. R.; Souza, P. S.; Santos, S. C.; Seraphin, J. C.; Ferri, P. H. Influence of growth phase on the essential oil composition of *Hyptis suaveolens*. *Biochem. System. Ecol.*, 33: 275-85. 2005.
- Pant, A. K.; Singh, A. K.; Mathla, C. S.; Paihar, R.; Dev, V.; Nerio, A. T.; Bottini, A. T. Essential oil from *Hyptis suaveolens*. *J. Essent. Oil Res.*, 4: 9-13. 1992.
- Peerzada, N. Chemical composition of the essential oil of *Hyptis suaveolens*. *Molecules*, 2(11): 165-8. 1997.
- Singh, G.; Upadhyay, R. K.; Rao, G. P. Fungitoxic activity of the volatile oil of *Hyptis suaveolens*. *Fitoterapia*, 63: 462-5. 1992
- Singh, H. B.; Handique, A. K. Antifungal activity of the essential oil of *Hyptis suaveolens* and its efficacy in biocontrol measures in combination with *Trichoderma harzianum*. *Journal Essent. Oil Res.*, 9: 683-7. 1997.

TABELA I
Principais componentes (%) dos óleos essenciais de *Hyptis suaveolens* coletado no nordeste paraense

Componentes Óleo (%)	IR*	Santarém Novo							Magalhães Barata					Bragança			
		A	B	C	D	E	F1	F2	G1	G2	H1	H2	H3	I1	I2	J1	J2
		0,5	0,3	0,3	0,1	0,3	1,3	0,1	2,3	tr	1,3	tr	1,9	0,9	0,1	0,9	tr
α-tujeno	930	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2
α-pineno	943	2,1	2,5	2,2	2,2	2,4	3,0	1,9	3,5	0,7	4,0	2,5	2,9	4,2	3,1	4,0	3,7
sabineno	970	0,5	0,8	0,7	0,7	2,9	1,1	0,8	1,5	0,6	1,9	1,0	1,4	1,2	1,0	1,2	1,1
β-pineno	972	2,9	4,4	3,8	4,6	3,8	5,2	3,3	6,7	2,3	8,9	5,1	6,6	6,4	5,2	6,5	6,3
mirreno	990	0,9	0,9	0,8	0,5	0,4	1,4	1,1	1,6	1,0	2,1	1,1	1,4	0,7	1,0	0,6	0,8
α-felandreno	1002	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,7	0,2	0,6	0,1	0,3	0,2	0,1	0,6	0,1	0,4
α-terpineno	1014	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,2	0,3
p-cimeno	1023	0,1	0,1	0,1	0,6	0,6	0,1	0,6	0,1	0,4	0,4	0,6	0,4	0,2	0,6	0,3	0,6
limoneno	1026	3,7	2,8	2,8	2,5	3,5	4,0	5,6	3,7	3,5	5,6	3,3	6,3	4,4	5,7	4,2	4,8
1,8-cineol	1028	16,5	28,5	24,3	17,1	25,8	31,4	9,8	33,7	7,5	14,6	0,5	28,6	28,4	10,1	33,7	27,4
(E)-β-ocimeno	1047	1,3	0,1	0,1		0,8	0,1	0,1	tr	0,1							
γ-terpineno	1057	1,0	0,6	0,7	1,1	2,1	0,6	3,8	2,4	7,0	1,6	1,7	3,0	1,2	4,1	0,8	1,8
hidrato de cis-sabineno	1065	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2		0,2					0,2	0,2	0,1	
fenchona	1086	0,3	9,7	8,7	2,8	2,4	9,3	2,8	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2		0,3	0,5
hidrato de trans-sabineno	1101	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2				0,2	0,2
endo-fenchol	1114	30,5	9,1	11,6	8,4	28,6	7,0	3,6	16,8	7,9	9,2	0,5	9,0	23,4	14,5	21,6	20,3

TABELA I
Principais componentes (%) dos óleos essenciais de *Hyptis suaveolens* coletado no nordeste paraense

Componentes Óleo (%)	IR*	Santarém Novo							Magalhães Barata					Bragança			
		A 0,5	B 0,3	C 0,3	D 0,1	E 0,3	F1 1,3	F2 0,1	G1 2,3	G2 tr	H1 1,3	H2 tr	H3 1,9	I1 0,9	I2 0,1	J1 0,9	J2 tr
exo-fenchol	1120	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1				0,5	0,1		0,1	
isoborneol	1162	1,9	0,7	1,0	0,5	1,7	0,6	0,3	1,0	0,4	0,4			1,2	0,7	1,2	0,8
terpinen-4-ol	1174	0,3	0,3	0,4	0,2	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2		0,1	0,3	0,2	0,3	0,4
α-terpineol	1188	0,5	0,9	0,9	0,6	0,6	0,9	0,1	0,4	0,1	0,1		0,3	0,1	0,4	0,4	0,2
eugenol	1359	0,1	0,6	0,6	0,5	0,2	0,5	0,8								0,1	
α-ilangeno	1373	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3		0,1	
β-bourboneno	1382	1,2	1,0	1,0	2,4	1,1	1,0	0,9	0,6	0,4	1,8	1,4	0,8	1,1	0,9	1,6	
β-elemeno	1389	1,2	0,9	0,9	1,0	0,7	0,8	1,3	0,5	1,1	1,2	1,5	0,9	0,7	1,3	0,7	
β-cariofileno	1415	1,6	3,4	3,2	5,5	2,4	3,1	3,3	3,1	3,7	3,3	4,8	5,0	1,5	1,6	1,5	1,5
β-copaeno	1425	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
aromadendreno	1440	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
α-humuleno	1450	0,3	0,4	0,4	0,7	0,2	0,4	1,5	0,3	1,6	0,9	2,0	1,1	0,2	0,7	0,1	
allo-aromadendreno	1457	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,4	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	1,0
γ-muurolo	1463	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1						0,1	0,2	0,1	
germacreno D	1470	8,6	6,6	7,2	4,9	4,4	5,0	6,0	4,2	6,6	5,6	8,0	5,4	4,8	8,4	4,8	4,8
biciclogermacreno	1495	10,9	12,4	13,3	9,7	5,6	11,5	16,6	10,2	16,7	14,2	16,9	11,8	8,6	12,3	7,4	7,8
β-bisaboleno	1502	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1		0,1	0,3
γ-cadineno	1511	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1						0,1	0,2	0,1	
δ-cadineno	1522	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,1	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1
espatulenol	1575	1,6	1,9	1,9	9,9	1,8	1,7	3,0	1,2	1,4	4,3	3,0	2,3	1,4	1,6	1,4	2,1
óxido de cariofileno	1581	0,8	0,9	1,1	3,5	0,2	0,8	0,9	0,1	0,1	1,0	0,8	0,4	0,1	0,9	0,5	1,1
viridiflorol	1589	0,5	0,5	0,7	0,6	0,2	0,5	0,6	0,2	0,3	0,5	0,5	0,2	0,4	0,8	0,2	0,8
5-epi-7-epi-α-eudesmol	1620	0,2	0,2	0,3	0,3		0,2	0,2	0,1		0,2	0,1	0,1	0,1	0,1		
10-epi-γ-eudesmol	1624	0,1	0,1	0,2	0,4		0,1	0,2									
epi-α-muurolo	1640	0,2	0,2	0,3	0,8	0,2	0,2	0,5	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
α-muurolo	1645	0,5	0,2	0,2	0,5	0,3	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,5	0,3	0,4	0,8	0,3	0,5
α-cadinol	1652	0,5	0,4	0,5	1,9	0,3	0,4	2,5	0,3	2,0	1,5	2,7	1,4	0,4	0,6	0,3	0,6
diterpeno (M = 272)	2008	0,1	0,1	0,1	1,1			0,3	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1		0,1		
abietatrieno	2048	0,5	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,4	0,4	1,5	0,5	1,5	0,9	0,6	1,6	0,4	0,5
abietadieno	2070	0,1	0,1	0,1				0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	
diterpeno (M = 288)	2280	0,7	0,5	0,8	1,4	0,4	0,7	6,9	1,6	16,1	5,6	12,3	1,6	0,1	8,3	0,1	0,7

*IR = índice de retenção em HP-5MS, A, B = parte aérea, C, D, E = planta inteira, F1, G1, H1, I1, J1 = folha, F2, G2, H2, I2, J2 = caule, H3 = flor; IR = 2008, m/z (int. rel.): 272 [M+](18), 257(100), 241(2), 229(5), 214(4), 201(5), 187(8), 173(9), 161(9), 145(10), 128(14), 115(16), 105(17), 91(23), 79(9), 69(12), 56(14), 41(34); IR = 2280, 288 [M+](34), 273(100), 255(14), 242(9), 227(13), 215(12), 199(16), 185(17), 173(14), 149(32), 129(37), 115(31), 105(31), 91(42), 79(26), 67(17), 55(27), 43(57)