

## **Produção de folhas + inflorescências, rendimento e constituintes do óleo essencial de alecrim-pimenta em função da adubação orgânica e épocas de corte.**

**Francisco C. M. Chaves<sup>1</sup>, Roselaine Facanali<sup>2</sup>, Adalberto F. Ferri<sup>3</sup>, Josinira A. Antunes<sup>4</sup>, Lin C. Ming<sup>2</sup>, Márcia O. M. Marques<sup>3</sup>, Maria A. A. Meireles<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup>Agr<sup>o</sup>, Dr., Embrapa Amazônia Ocidental, CP 319, 69.011-970 – Manaus/AM, [celio@cmaa.embrapa.br](mailto:celio@cmaa.embrapa.br)

<sup>2</sup>UNESP/Botucatu-SP, <sup>3</sup>IAC (Campinas –SP), <sup>4</sup>UNICAMP (Campinas – SP).

### **RESUMO**

Estudou-se o efeito da adubação orgânica e épocas de corte em alecrim-pimenta nas condições de Botucatu – SP. A produção de folhas + inflorescências e rendimento de óleo essencial só foi influenciada pela época de corte, com o maior valor obtido no verão. O composto majoritário foi o timol, seguido do p-cimeno, mirceno,  $\delta$ -terpineno, metil-éter-timol e trans-cariofileno. Os maiores percentuais de timol foram obtidos por ocasião da avaliação da primavera.

**Palavras-chave:** *Lippia sidoides* Cham., timol, metabolismo secundário.

### **ABSTRACT**

**Leaves + inflorescences, yield and essential oil of alecrim-pimenta as affected by organic fertilization and harvest times.**

The influence of organic fertilization and harvest times were analyzed for plants of alecrim-pimenta in Botucatu/SP. The production of leaves + inflorescences and essential oil yield were influenced by the season of harvesting, with the highest values attained at Summer. The essential oil was mainly compounded by timol, followed by p-cimene, mircene,  $\delta$ -terpinene, methyl-éter-timol and trans-cariophyllene. The highest percentage of timol in the oil was found for samples harvested along Spring.

**Keywords:** *Lippia sidoides* Cham., timol, secondary metabolism.

O alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) é um arbusto ou subarbusto densamente ramificado com até 2 m de altura, tronco lenhoso e sulcado, com ramo subseríceo-canescente e tetrágono com folhas opostas. A partir de suas folhas pode-se extrair o óleo essencial, com até 6% de rendimento. O óleo tem aspecto fluído, incolor ou amarelado, dotado de forte odor de timol que é um dos principais constituintes químicos (50-60%) seguido pelo cavacrol (5-8%), ambos são compostos fenólicos, acompanhados de p-cimeno (12%), cis-cariofileno (10%) e outros terpenos menores (Craveiro *et al.*, 1981; Matos, 1998). Este trabalho teve como objetivo estudar a produção de folhas + inflorescências, o rendimento e composição de óleo essencial de alecrim-pimenta em função da adubação orgânica e épocas de corte, nas condições de Botucatu – SP.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em parcelas subdivididas na FCA-UNESP/Botucatu – SP, com cinco tratamentos principais constituído por aplicações de esterco de galinha curtido na ordem de 0; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 kg/m<sup>2</sup>. Os tratamentos secundários foram as 4 épocas de corte distribuídas em junho e outubro de 2001, correspondendo ao outono e primavera; março e agosto de 2002, correspondendo ao verão e inverno) em 04 blocos. A área útil continha 06 plantas, perfazendo um total de 20 plantas/parcela. O corte das mesmas foi efetuado a 10 cm em relação

ao solo. Avaliou-se: produção de folhas + inflorescências, rendimento (ambos em base seca – 02 amostras de 30,0 g em estufa a 65°C até peso constante) e composição do óleo essencial (%). A extração do óleo essencial foi realizada por hidrodestilação (Clevenger) com duas amostras de 100,0 g, por 3 h. As análises da composição química foram realizadas em cromatografia de fase gasosa acoplado a Espectrômetro de Massas (CG-EM Shimadzu, QP – 5000). A identificação dos compostos foi pela comparação de seus espectros de massa com o banco de dados do CG-EM (Wiley 139, Lib.) e literatura (Adams, 1995). As médias obtidas foram comparadas através do Teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (Gomes, 1982).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se os dados apresentados no **Quadro 1**, verifica-se que a adubação orgânica não influenciou significativamente na produção de folhas + inflorescências, apesar da produção ter sido maior quando utilizou-se adubação. O aumento na produção acompanhou o incremento na dose de adubação até 4,5 kg/m<sup>2</sup>. Ming (1992) também verificou aumento na produção de biomassa (folhas) de *Lippia alba* quando aumentou a aplicação de adubação orgânica. Quanto às estações climáticas, observou-se que, na primavera, houve a menor produção de folhas + inflorescências, embora as plantas tenham sido mantidas por 120 dias (a partir do plantio no campo) para formação da parte aérea. Destaca-se que estas plantas estiveram sob temperaturas de inverno por 90 dias, quando ocorrem as mais baixas temperaturas na região onde se desenvolveu o experimento (Carvalho et al., 1983). Czepak (1998) verificou que no inverno (temperaturas mais baixas) há diminuição no crescimento da planta de *Mentha arvensis* L. Por ocasião do primeiro corte (outono) verificou-se que não houve diferença quanto à média da produção da primavera. Pondera-se que as plantas ainda eram muito jovens e, portanto não tiveram tempo suficiente para expressar todo o seu potencial de produção de biomassa. A maior produção observada e que diferiu estatisticamente das demais foi por ocasião do corte realizado no verão (março). Nesta coleta as plantas já estavam com 01 ano de idade e haviam sido submetidas a 02 cortes. Este corte ao ser realizado no início de março, proporcionou às plantas aproximadamente 150 dias depois do corte da primavera para sua recuperação sob condições climáticas adequadas (temperaturas e pluviosidade). No último corte, realizado no inverno (agosto/2002), houve decréscimo na produção, que diferiu estatisticamente do corte anterior, embora o mesmo tenha sido superior aos dois primeiros. Nesta coleta, vale mencionar que as plantas encontravam-se com mais idade e isso provavelmente favoreceu a lignificação dos seus tecidos. Este efeito também foi observado por Metcalfe & Clark, 1985, Cutter, 1986, Balyan & Singh (1992) e Chaves (2002) em *Ocimum gratissimum*. O rendimento de óleo essencial não foi influenciado significativamente pelas doses de matéria orgânica utilizadas (**Quadro 2**). Entretanto, a ausência de adubação resultou em menor rendimento. Nos tratamentos com adubação, verificou-se que dose 1,5 kg/m<sup>2</sup> propiciou o maior rendimento (4,61%) e em seguida, à medida que aumentou-se a dose, houve decréscimo no rendimento de óleo essencial. Ming (1992) também verificou uma relação inversa em função do aumento de doses de adubação orgânica

(esterco de gado) versus rendimento de óleo essencial em *Lippia alba*. Para as épocas de corte, constatou-se que o menor rendimento foi obtido por ocasião da avaliação do inverno, o qual não diferiu significativamente daquele da primavera. Por outro lado, o maior valor foi obtido quando esta aconteceu no verão e vindo em seguida o corte do outono. Estes dados indicam que à medida que as temperaturas decrescem, há também um decréscimo no rendimento de óleo essencial. Resultados semelhantes foram obtidos por Ming *et al.* (2002) e Choudhury & Bordoloi (1986) com *Piper aduncum* e *O. gratissimum*, respectivamente. Os constituintes químicos majoritários do óleo essencial foram terpenos: monoterpenos (timol, p-cimeno, mirceno,  $\delta$ -terpineno e metil-éter-timol) e sesquiterpeno (trans-cariofileno). Em relação às doses de adubação, verificou-se que timol e p-cimeno (os dois majoritários) não diferiram estatisticamente, embora para as doses de 1,5 e 3,0 kg/m<sup>2</sup> observou-se valores mais altos para timol, ocorrendo o inverso para p-cimeno. Para os demais monoterpenos (mirceno,  $\delta$ -terpineno e metil-éter-timol) a aplicação de 4,5 kg/m<sup>2</sup> de matéria orgânica foi mais favorável, enquanto o sesquiterpeno apresentou o maior valor para ausência de adubação. Mahdi *et al.* (1987) verificaram que teores de cineol e citronelol aumentaram até a dose de 200 kg/ha de N em *Eucalyptus* sp. Furlan (2000) não encontrou variação ao utilizar doses de NPK nos constituintes do óleo essencial de *O. gratissimum* cv. *Genovese*, sendo o linalol o componente majoritário. Quanto às épocas de corte denota-se que a menor proporção relativa de timol foi obtida por ocasião do inverno, vindo em seguida o verão, outono e primavera, com o maior valor e que foi superior estatisticamente aos demais. Este composto apresentou seu maior valor por ocasião da primavera, quando as temperaturas estão em elevação; com o início do verão, quando as temperaturas são máximas, ocorre sua diminuição na proporção relativa, indicando que este composto pode ser influenciado pelos extremos de temperaturas (inverno e verão). Para os demais monoterpenos e também o sesquiterpeno, os maiores valores foram obtidos por ocasião da avaliação do outono, apresentando significância estatística em relação às demais épocas de corte.

#### LITERATURA CITADA

- ADAMS, R. P. *Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectroscopy*. Carol Stream: Allured Publishing corporation. 1995. 469p.
- BALYAN, S. S., AJIT, SING. Effect of different levels and time of pruning in *Ocimum gratissimum* Linn. (var. *Clocimum*). *Rec. Adv. Med., Arom. Spices Crop*, v.2, p.427-30, 1992.
- CARVALHO, W. A.; ESPÍNDOLA, C.R.; PACCOLA, A. A. Levantamento de solos da Fazenda Lageado: Estacao Experimental "Presidente Medici". Botucatu: Departamento de Ciências do Solo, Departamento de Ciências Ambientais. Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, 1983. P.8-19.
- CHOUDHURY, S. M., BORDOLOI, D. N. Effect of sowing on the growth, yield and oil quality of *Ocimum gratissimum* Linn. *Ind.Perfum.*,v.30, p.254-60, 1986.
- CHAVES, F.C.M. Produção de biomassa, rendimento e composição de óleo essencial de alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L.) em função da adubação orgânica e épocas de corte. Botucatu, 2002. 144p. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.
- CRAVEIRO, A. A., FERNANDES, A. G., ANDRADE, C. H. S., MATOS, F. J. A., ALENCAR, J. W., MACHADO, M. I. L. *Óleos essenciais de plantas do Nordeste*. Fortaleza: Ed. da Universidade Federal do Ceará, 1981, 210p.
- CUTTER, E.G. *Anatomia vegetal – células e tecidos*, 2. ed. São Paulo: Roca, 1986. pt. 1, 304p.

CZEPAK, M. P. Produção de óleo bruto e mentol cristalizável em oito frequências de colheita de menta (*Mentha arvensis* L.). In: MING, L.C. (Org.) *Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônoma*. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1998. p.53-80.

FURLAN, M. R. *Efeito da adubação com N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O sobre a biomassa, o rendimento e a composição do óleo essencial de *Ocimum basilicum* L. cultivar Genovese*. Botucatu, 2000. 172p. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 4. ed. Piracicaba: Nobel, 1982. 430p.

MAHDI, M. Z., ABOU DAHAB, A. M., EL-KHATEEB, M. A. Effect of N fertilization on growth and essential oil of *Eucalyptus torquata* and *E. angulosa*. *Acta Hort.*, Wageningen, n.208, p.73-81, 1987.

MATOS, F. J. A. *Farmácias vivas*. 3. ed. ver. atual. Fortaleza: Ed. Universidade Federal do Ceará, 1998. 220p.

METCALFE, C. R., CHALK, L. *Anatomy of the dicotyledones*. 2. ed. Oxford: Clarendon Press, 1985. 297p.

MING, L. C. *Influência de diferentes níveis de adubação orgânica na produção de biomassa e teor de óleos essenciais de *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. Verbenaceae*. Curitiba, 1992. 206p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná.

MING, L. C., CHAVES, F. C. M., MARQUES, M. O. M., MEIRELES, M. A. A. Produção sazonal de óleo essencial em uma população natural de *Piper aduncum* L. em Adrianópolis – PR. *Hortic. Bras.*, v.20, suplemento, 2002. (Editado em CD-ROM).

**Quadro 1.** Produção de folhas + inflorescências e rendimento de óleo essencial de alecrim-pimenta em função da adubação orgânica e épocas de corte. UNESP/Botucatu-SP, 2001-02.

Doses de adubo orgânico (kg/m <sup>2</sup> )	Produção de folhas (kg/6 pl)	Rendimento de óleo essencial (%)
00	1058,49	4,29
1,5	1173,04	4,61
3,0	1212,00	4,49
4,5	1221,29	4,40
6,0	1219,29	4,37
C.V. (%)	14,30	9,82
DMS	163,22	0,49
Estações climáticas		
Outono (junho/2001)	824,14	4,46b
Primavera (outubro/2001)	742,39	3,98c
Verão (março/2002)	1996,70	5,49a
Inverno (agosto/2002)	1144,70	3,81c
C.V. (%)	15,21	7,79
DMS	207,23	0,29

**Quadro 2.** Constituintes químicos do óleo essencial de alecrim-pimenta em função da adubação orgânica e épocas de corte. UNESP/Botucatu-SP, 2001-02.

Doses de adubo orgânico (kg/m <sup>2</sup> )	timol	p-cimeno	mirceno	δ-terpineno	metil-éter-timol	trans-cariofileno
00	55,04	8,73	4,50a	5,77ab	1,66ab	5,11a
1,5	58,31	7,63	4,05b	5,29bc	1,44b	4,87ab
3,0	58,41	7,72	4,04b	5,17c	1,48ab	4,49ab
4,5	55,57	8,69	4,54a	5,92a	1,68a	4,85ab
6,0	57,76	8,52	4,24ab	5,59abc	1,58ab	4,36b
C.V. (%)	5,50	12,88	10,22	9,35	14,91	13,89
DMS	3,53	1,99	0,35	0,58	0,22	0,74
Estações climáticas						
Outono (junho/2001)	54,39b	10,63a	6,20a	7,62a	2,59a	6,99a
Primavera (outubro/2001)	68,83a	5,42c	2,87c	3,68c	0,83c	3,44c
Verão (março/2002)	53,76bc	8,14b	4,66b	4,25c	0,88c	4,08bc
Inverno (agosto/2002)	51,09c	8,85b	3,36c	6,63b	1,97b	4,43b
C.V. (%)	5,98	12,38	10,31	10,93	13,01	10,44
DMS	2,87	0,86	0,55	0,69	0,25	0,81

Médias seguidas de mesma letra na coluna (maiúscula) e na linha (minúscula) não diferem significativamente, ao nível de 5 % de probabilidade pelo Teste Tukey.