

## Adubação foliar no desenvolvimento e produção de óleo essencial de manjeriço

YOKOTA, L.H.T.<sup>1</sup>; IOSSAQUI, C.G.<sup>1</sup>; HOSHINO, E.A.<sup>1</sup>; SOUZA, J.R.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, PR-445 Km 380, Caixa Postal 10011, CEP. 86057-970, Londrina-PR. \*Autor para correspondência: luiz\_tutida@hotmail.com

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a produção de óleo essencial de manjeriço com a aplicação de adubo foliar em Londrina-PR. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três doses de adubo foliar (0, 2 e 4 L.ha<sup>-1</sup>) e sete repetições. Foram realizadas três colheitas durante o desenvolvimento do experimento. Os cortes ocorreram no início do florescimento, a altura do oitavo nó aos 40, 80 e 120 dias após o transplante. Avaliou-se a altura, área foliar, produção de massa seca de folhas e rendimento de óleo essencial. A aplicação de 4 L ha<sup>-1</sup> do adubo foliar proporcionou os maiores acréscimos na produção de massa seca de folhas e no rendimento de óleo essencial até o segundo corte das plantas de manjeriço. A renovação da cultura se faz necessária a partir do terceiro corte.

**Palavras-chave:** *Ocimum basilicum* L., biomassa, crescimento, nutrição.

**ABSTRACT:** Foliar fertilization in the development and production of essential basil oil.

The aim was to evaluate the development and production of basil essential oil with the application of foliar fertilizer in Londrina-PR. The experimental design was a randomized block with three doses of foliar fertilizer (0, 2 and 4 L.ha<sup>-1</sup>) and seven replications. Three harvests were made during the development of the trial. The cuts occurred at flowering, at the height of the eighth node and at 40, 80 and 120 days after the transplanting. We evaluated the height, leaf area, dry matter production of leaves and essential oil yield. The application of 4 L ha<sup>-1</sup> foliar fertilizer provided greater rise in production of dry matter of leaves and essential oil yield until the second harvest of basil plants. The renewal of the cultivation is needed from the third cut.

**Keywords:** *Ocimum basilicum* L., biomass, growth, nutrition.

### INTRODUÇÃO

O cultivo de plantas medicinais, aromáticas e condimentares cresce a cada ano. O estado do Paraná possui destaque no cultivo dessas plantas, sendo responsável por 90% da demanda nacional. Estima-se que existam 1800 produtores na atividade, em uma área cultivada de seis mil hectares e movimentam cerca de 78 milhões de reais (Corrêa Júnior & Scheffer, 2014).

Muitas espécies medicinais, aromáticas e condimentares, cultivadas no Paraná, são da família Lamiaceae. Essas espécies apresentam grande importância por produzirem óleo essencial em seus tricomas glandulares. Óleos essenciais são substâncias voláteis, odoríferas e líquidas, obtidos de partes das plantas. (Simões & Spitzer, 2007).

Um componente químico muito valorizado que está presente nos óleos essenciais é o linalol, sendo este bastante utilizado nas indústrias de alimentos como aromatizante, atuando também

pela indústria de perfumes na fixação de fragrâncias como a do mundialmente conhecido perfume Chanel nº 5 (Ereno, 2006).

Por muitos anos a principal fonte natural do linalol foi o pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke), árvore nativa da Amazônia (Pravuschi et al., 2007). Com o risco de extinção do pau-rosa, o manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) passou a ser uma alternativa para a obtenção do linalol como também uma opção de cultivo para o pequeno produtor (Simon, 1995). Além do uso in natura *Ocimum basilicum* L. é bastante utilizado para a obtenção de óleo essencial (Blank et al., 2004). A extração do óleo essencial de manjeriço é feita normalmente pelo processo de arraste de vapor (Ribeiro & Diniz, 2008). Embora o teor de linalol varie entre 40 e 50% no óleo de manjeriço, alguns genótipos, em estudo, demonstraram que podem chegar a 70% de linalol no óleo (Blank et al., 2004).

Devido a grande demanda por produtos aromáticos e condimentares, muitos produtores têm adentrado no seu cultivo, porém, poucos estão obtendo êxito (Chaves, 2002).

Embora os fertilizantes sejam um dos principais fatores na condução de uma lavoura, freqüentemente são os mais negligenciados em relação a outros insumos, principalmente quando se leva em consideração o uso de boas práticas agrícolas de alta produtividade. O descuido no uso destes deve-se ao fato do desconhecimento de como esse fator pode potencializar o desenvolvimento das plantas (Almeida, 2005).

O interesse em espécies vegetais que produzam óleo essencial traz também a necessidade de realizar pesquisas sobre a capacidade de como essas plantas resistem quando são submetidas a muitas colheitas (May et al., 2008).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a produção de óleo essencial de plantas de manjerição frente à aplicação de adubo foliar em Londrina-PR.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Horto de Plantas Medicinais do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina (23°23' S e 51°11' W; 566 m de altitude) em Londrina-PR. O clima é Cfa, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual teve mínima de 16°C e máxima de 27,3°C, umidade relativa do ar média de 70,4% e precipitação média anual de 1600 mm (IAPAR, 2013).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico e apresentou a seguinte análise química (Tabela 1):

As mudas de manjerição foram produzidas a partir de sementes comerciais da ISLA Sementes®, variedade Alfavaca Basilicão, em estufa coberta com malha termo refletora Aluminet Externa para retenção de 50% do fluxo de radiação solar. A semeadura foi efetuada em tubos cônicos de

polipropileno de alta densidade com volume total de 50 cm<sup>3</sup>. Os tubetes foram preenchidos com mistura contendo 25% de casca de arroz carbonizada e 75% de vermicomposto, e em cada unidade foram colocadas três sementes da espécie. Estes recipientes foram sustentados por bandejas planas de polipropileno com capacidade para 176 tubetes e ficaram suspensas a 1,0 m do solo por estrutura metálica.

A operação de desbaste foi realizada após a formação do 2° par de folhas, deixando uma plântula por célula. O transplante das mudas de manjerição para o Horto de Plantas Medicinais ocorreu 45 dias após a semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três doses do fertilizante organo-mineral foliar (0, 2 e 4 L.ha<sup>-1</sup>) e sete repetições. As aplicações foram efetuadas aos 15, 30, 55, 70, 95 e 110 dias após o transplante (DAT). Cada parcela foi composta por seis linhas de plantio de três metros de comprimento e espaçamento entre plantas e entre linhas de 0,30 x 0,30 m. A área útil amostrada foi representada pelas quatro linhas centrais de cada parcela menos 0,3 m de cada extremidade totalizando 32 plantas em 4,86 m<sup>2</sup>.

Foram realizadas três colheitas durante o desenvolvimento do experimento, cortando-se a parte aérea. Os cortes ocorreram no início do florescimento, a altura do oitavo nó aos 40, 80 e 120 DAT.

As variáveis avaliadas em cada corte foram: a altura da planta, área foliar, produção de massa seca de folhas e rendimento de óleo essencial. A altura foi obtida em centímetros com o auxílio de régua milimetrada, medida a partir da base até o ápice da planta. A área foliar foi determinada em cm<sup>2</sup> pelo integrador de área foliar LI-COR® modelo LI 3100. As plantas coletadas foram acondicionadas em sacos de papel identificados e colocados em estufa com circulação forçada de ar a 40 °C. Após atingirem massa constante as folhas foram separadas dos caules para se obter a produção de massa seca de folhas. A produção de óleo essencial

**TABELA 1.** Caracterização química do solo da área experimental para o cultivo de manjerição. Londrina, UEL, 2014.

pH	P disponível	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	CTC Efetiva	V	Matéria Orgânica
CaCl <sub>2</sub>	(mg.dm <sup>-3</sup> )	(cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )				(%)	(g.dm <sup>-3</sup> )
5,77	32,65	6,23	2,34	0,65	9,23	70,08	32,28

**TABELA 2.** Composição química do adubo organo-mineral foliar. Londrina, UEL, 2014.

N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	S	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	C orgânico.
(g L <sup>-1</sup> )													
81	54	81	13,5	6,7	17,5	1,3	0,6	1,3	0,6	1,3	0,6	10,8	155,2

foi avaliada pelo método de arraste a vapor (Koketsu & Gonçalves, 1991). Para a extração do óleo essencial das folhas, foram utilizadas amostras de 100 gramas/parcela e colocadas no Mini Destilador D1 da LINAX®. Cada extração do óleo foi realizada por um período de 90 minutos. Ao final, foi feita a leitura do volume e, em seguida, calculado o rendimento de óleo essencial em L ha<sup>-1</sup>.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e a comparação entre as médias foi efetuada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa Sisvar® versão 5.3 para as análises estatísticas (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura de plantas não foi influenciada pelas diferentes doses de adubo foliar no 1º corte (Tabela 3). Blank et al. (2005) verificaram também que o uso de adubação mineral não afetou a altura das plantas de manjeriço após a 1ª colheita. A aplicação de 2 e 4 L ha<sup>-1</sup> proporcionou obter maiores plantas no 2º e 3º corte (Tabela 3). O nitrogênio, presente no fertilizante foliar, é o nutriente mais exigido pelas plantas e desempenha diversas funções ligadas ao crescimento das plantas por estar presente em estruturas de moléculas de aminoácidos, enzimas e pigmentos (Malavolta, 2006). Maia et al. (2008), avaliando o desenvolvimento de bamburral constataram que a adubação orgânica e mineral promoveram aumentos significativos na altura das plantas.

O aumento da concentração do adubo foliar proporcionou maior acréscimo no desenvolvimento das folhas de manjeriço (Tabela 3). A aplicação de 4 L ha<sup>-1</sup> do fertilizante gerou acréscimo da área foliar de 179,58%, 100,72% e 114,72%, respectivamente, no 1º, 2º e 3º corte em relação à testemunha. De acordo com Dechen & Nachtigall (2007), o fornecimento de nitrogênio é o responsável por promover o crescimento das folhas.

Em relação a produção de massa seca de

folhas foram verificados resultados semelhantes aos da área foliar, ou seja, houve acréscimos significativos quando as plantas foram submetidas a aplicação de 4 L ha<sup>-1</sup> do adubo foliar nos três cortes realizados (Tabela 4). O fósforo, presente no adubo foliar, pode ser o responsável também pelo aumento da massa seca de folhas. Segundo Novais & Smith (1999) os solos brasileiros proporcionam baixas quantidades de fósforo, assim, quando disponível, esse é um dos elementos com maior resposta pelas plantas. Blank et al. (2006), após avaliar os efeitos da adubação química e da calagem, constatou que a omissão de fósforo reduziu a massa de matéria seca da hortelã-pimenta (*Mentha piperita*).

Para Mattos (1996), adubos nitrogenados incrementam o volume da colheita de plantas medicinais das quais se retiram as folhas. Medeiros et al. (2007), ao utilizarem fertilizante organo-mineral comercial em alface, obtiveram maiores valores para massa seca da parte aérea. A aplicação de fertilizante mineral proporcionou maior rendimento de biomassa seca em plantas de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (Silva et al., 2003).

A aplicação de 0 L ha<sup>-1</sup> do adubo foliar foi a que proporcionou a menor produção de óleo essencial nos três cortes executados (Tabela 5), o que pode ser explicado pela menor produção de massa seca de folhas. A dose de 4 L ha<sup>-1</sup> proporcionou as maiores produções de óleo essencial. De acordo com Silva et al. (2006), aumentos no rendimento de óleo essencial podem estar relacionados com o aumento dos níveis de nutrientes disponíveis para as plantas. Singh (2002), avaliando a resposta de quatro doses de nitrogênio em manjeriço, constatou que 200 kg ha<sup>-1</sup> resulta em maior rendimento de óleo essencial. Blank et al. (2005) verificaram rendimentos de óleo essencial de manjeriço significativamente superiores quando as plantas foram adubadas com fertilizante mineral. Costa et al. (2008) trabalhando com plantas de *Ocimum selloi* Benth., observaram que o rendimento de óleo essencial aumentou com a adubação de 8,1 kg m<sup>-2</sup> de esterco bovino e com 4 kg m<sup>-2</sup> de esterco avícola.

**TABELA 3.** Altura e área foliar de plantas de manjeriço submetidas à aplicação de quatro doses de adubo foliar em três colheitas. Londrina, UEL, 2014.

Dose de adubo foliar (L ha <sup>-1</sup> )	Altura (cm)			Área foliar (cm <sup>2</sup> )		
	1º Corte	2º Corte	3º Corte	1º Corte	2º Corte	3º Corte
	40 DAT	80 DAT	120 DAT	40 DAT	80 DAT	120 DAT
0	57,65 aAB*	62,23 bA	54,25 bB	1039,07 cC	1542,73 cA	1342,97 cB
2	60,20 aB	79,80 aA	72,70 aAB	2089,75 bA	2486,58 bA	2247,84 bA
4	62,90 aC	79,60 aA	70,65 aB	2904,98 aA	3096,56 aA	2883,62 aA
C.V. (%)	6,99	7,40	6,81	9,40	8,57	8,68

\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05%).

**TABELA 4.** Produção de massa seca de folhas de plantas de manjeriço submetidas à aplicação de quatro doses de adubo foliar em três colheitas. Londrina, UEL, 2014.

Dose de adubo foliar (L.ha <sup>-1</sup> )	Produção de massa seca de folhas (Kg.ha <sup>-1</sup> )		
	1º Corte 40 DAT	2º Corte 80 DAT	3º Corte 120 DAT
0	382,93 cC*	531,89 cA	470,75 cB
2	895,19 bB	1014,68 bA	916,58 bB
4	1224,54 aA	1253,97 aA	1123,91 aA
C.V. (%)	6,04	7,53	6,88

\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05%).

**TABELA 5.** Rendimento de óleo essencial de folhas de plantas de manjeriço submetidas à aplicação de quatro doses de adubo foliar em três colheitas. Londrina, UEL, 2014.

Dose de adubo foliar (L.ha <sup>-1</sup> )	Rendimento de óleo essencial (L.ha <sup>-1</sup> )		
	1º Corte 40 DAT	2º Corte 80 DAT	3º Corte 120 DAT
0	1,20 cC*	1,85 cA	1,64 cB
2	2,47 bC	3,36 bA	2,85 bB
4	3,78 aB	5,95 aA	5,40 aB
C.V. (%)	9,35	6,25	5,37

\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05%).

Os picos máximos de altura, área foliar como também da produção de massa seca de folhas e do rendimento de óleo essencial de plantas de manjeriço ocorreram no segundo corte (Tabelas 3, 4 e 5). No segundo corte, a aplicação de 4 L ha<sup>-1</sup> do adubo foliar testado promoveu acréscimo de 57,4% no volume de óleo essencial do primeiro para o segundo corte, e decréscimo de 9,2% para o terceiro corte (Tabela 5). O manjeriço, considerado uma planta perene, quando é submetido a cortes intensos e sucessivos passa a apresentar comportamento anual (Corrêa Júnior et al., 1994). Assim, quando o objetivo é sempre a máxima produção a renovação da cultura pode ser necessária (May et al., 2008).

Nas condições em que foi conduzido o experimento conclui-se que a aplicação de 4 L ha<sup>-1</sup> do adubo foliar proporcionou acréscimos significativos à massa seca de folhas e também à produção de óleo essencial das plantas de manjeriço até o segundo corte realizado aos 80 DAT; as plantas de manjeriço da variedade Alfavaca Basilicão tem produtividade reduzida a partir do 3º corte.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.C.V. **Uso do sistema integrado de diagnose e recomendação (Dris) na avaliação da cana-de-açúcar.** 2005. 81p. Tese (Doutorado – Área de Concentração em Fitotecnia) – Universidade Estadual

de Londrina, Londrina.

- BLANK, A.F. et al. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de manjeriço e alfavaca. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.113-116, 2004.
- BLANK, A.F. et al. Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo de manjeriço cv. Genovese. **Revista Ciência Agrônômica**, v.36, n.2, p.175-180, 2005.
- BLANK, A.F. et al. Efeitos da adubação química e da calagem na nutrição de melissa e hortelã-pimenta. **Horticultura Brasileira**, v.24, n.2, p.195-198, 2006.
- 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.** 2002. 144p. Tese (Doutorado – Área de Concentração em Horticultura) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu.
- CORRÊA JÚNIOR, C. et al. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas.** 2.ed. Jaboticabal: Funep, 1994. 151p.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C. As plantas medicinais, aromáticas e condimentares e a agricultura familiar. **Horticultura Brasileira**, v.32, n.3, p.376, 2014.
- COSTA, L.C.B. et al. Tipos e doses de adubação orgânica no crescimento, no rendimento e na composição química do óleo essencial de elixir paregórico. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2173-2180, 2008.
- DECHEN, A.R.; NACHTIGALL, G.R. Elementos requeridos à nutrição de plantas. In: NOVAIS, R.F. et al. **Fertilidade do Solo.** 1.ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.91-132.
- ERENO, D. Perfume de manjeriço. **Revista Fapesp**, n.120, p.72-75, 2006.

- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- IAPAR Instituto Agrônômico do Paraná. **Agrometeorologia**. 2013. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=2014>>. Acesso em: 20 mai. 2013.
- KOKETSU, M.; GONÇALVES, S.L. **Óleos essenciais e sua extração por arraste a vapor**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1991. 24p.
- MAIA, S.S.S. et al. Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo do bamburral (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.) (Lamiaceae). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, n.4, p.327-331, 2008.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. 1.ed. São Paulo: Editora Agrônômica Ceres, 2006. 638p.
- MATTOS, J.K.A. **Plantas medicinais: aspectos agrônômicos**. 1.ed. Brasília: Gutenberg, 1996. 51p.
- MAY, A. et al. Crescimento de plantas de manjerição e produção de óleo em sistema de produção com cortes sucessivos. **Bragantia**, v.67, n.2, p.385-389, 2008.
- MEDEIROS, D.C. et al. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.3, p.433-436, 2007.
- NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. 1.ed. Viçosa: UFV, 1999. 399p.
- PRAVUSCHI, P.R. et al. Manjerição irrigado: alternativa à extração predatória do pau-rosa. **Fórum ambiental da Alta Paulista**, v.3, p.64-78, 2007.
- RIBEIRO, P.G.F.; DINIZ, R.C. **Plantas aromáticas e medicinais: cultivo e utilização**. 1.ed. Londrina: IAPAR, 2008. 218p.
- SILVA, F.G. et al. Influence of manure and fertilizer on *Baccharis trimera* (Less) D.C. growth and essential oil yield. **Journal of herbs Spices & Medicinal Plants**, v.12, n.1/2, p.1-11, 2006.
- SILVA, P.A. et al. Efeitos da adubação orgânica e mineral na produção de biomassa e óleo essencial do capim-limão [*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf]. **Revista Ciência Agrônômica**, v.34, n.1, p.5-9, 2003.
- SIMÕES, C.M.O.; SPITZER, V. Óleos voláteis. In: SIMÕES, C.M.O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6.ed. Florianópolis: Ed. da UFSC; Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2007. p.394-412.
- SIMON, J.E. **Basil**. West Lafayette: Purdue University, 1995. 6p. (Bulletin).
- SINGH, M. Effect of nitrogen and irrigation regimes on the yields and quality of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). **Journal of Spices and Aromatic Crops**, v.11, n.2, p.151-154, 2002.