

## **Influência do estresse hídrico e adubação orgânica na produção e rendimento de óleo essencial de alecrim de tabuleiro**

**Ana Valéria Vieira de Souza<sup>1</sup>; Danilo Diego de Souza<sup>1</sup>; Fabiana Pereira da Silva<sup>1</sup>; Uiliane Soares dos Santos<sup>1</sup>; Micaele Costa Santos<sup>1</sup>; Flávio José Vieira de Oliveira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> EMBRAPA SEMIÁRIDO – Centro Nacional de Pesquisa do Trópico Semiárido. BR 428, Km 152, Caixa Posta 27, Zona Rural, 56302-970 Petrolina-PE, <sup>2</sup> Universidade do Estado da Bahia (Uneb) – DTCS – Campus 3 – Juazeiro-BA. [ana.valeria@cpatsa.embrapa.br](mailto:ana.valeria@cpatsa.embrapa.br), [danielodiegos@hotmail.com](mailto:danielodiegos@hotmail.com), [biia\\_pereira@hotmail.com](mailto:biia_pereira@hotmail.com), [uilianesoares@hotmail.com](mailto:uilianesoares@hotmail.com), [micaele.bolsista@cpatsa.embrapa.br](mailto:micaele.bolsista@cpatsa.embrapa.br), [flfederal@yahoo.com.br](mailto:flfederal@yahoo.com.br)

### **RESUMO**

No Brasil o uso de plantas medicinais para os cuidados básicos de saúde é bem difundido; entretanto, a maioria das espécies nativas são coletadas de maneira extrativista. Neste contexto, surge a necessidade de estudos sobre o comportamento, desenvolvimento e os melhores tratamentos culturais para o cultivo e produção das mesmas. Objetivou-se com este trabalho investigar a influência da adubação orgânica e do estresse hídrico na produção e no rendimento de óleo essencial de *Lippia gracilis*. O experimento foi instalado no Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semiárido, com 8 tratamentos em blocos inteiramente casualizados (DBC) e espaçamento 0,5x1,0 m entre plantas e entre linhas, respectivamente. Os tratamentos foram diferentes doses de adubação orgânica (esterco de animal – ovino/caprino curtido) e ausência ou presença de irrigação 2 vezes ao dia durante 1 hora, sendo T1 (controle - adubação sem irrigação); T2 (0 g adubação com irrigação); T3 (20 kg m<sup>2</sup> de adubação sem irrigação); T4 (20 kg m<sup>2</sup> de adubação com irrigação); T5 (40 kg m<sup>2</sup> de adubação sem irrigação); T6 (40 kg m<sup>2</sup> de adubação com irrigação); T7 (60 kg m<sup>2</sup> de adubação sem irrigação); T8 (60 kg m<sup>2</sup> de adubação com irrigação). As variáveis analisadas foram altura da última folha, peso fresco da parte aérea, peso fresco das folhas, peso seco das folhas, rendimento de óleo essencial e umidade. Não houve diferença estatística para bloco nem para os tratamentos analisados. Apesar do estresse hídrico não ser um fator limitante para a produção de *Lippia gracilis*, é recomendável novos estudos avaliando-se diferentes regimes hídricos, além de diferentes tipos e doses de adubo orgânico.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lippia gracilis* Schauer; planta medicinal; cultivo.

### **ABSTRACT**

#### **Influence of water stress and organic fertilizer production and yield of essential oil of alecrim de tabuleiro**

In Brazil the use of medicinal plants for primary health care is widespread, however, most native species are collected from extractive way. In this context there is a need for studies on the behavior, development and the best cultural practices for growing and producing the same. The objective of this work to investigate the influence of organic fertilization and water stress on production and yield of essential oil of *Lippia gracilis*. The experiment was conducted at the Experimental Field of Drinking, Embrapa Semiarid, with eight treatments in randomized complete block design (RBD) and spaced 0.5 x1, 0 m between plants and between rows, respectively. The treatments were different doses of organic fertilizer (animal manure - sheep / goat tanned) and presence or absence of irrigation two times a day for one hour, and T1 (control - without irrigation fertilizer), T2 (0 g fertilization with irrigation) , T3 (20 kg m<sup>2</sup> fertilization without irrigation), T4 (20 kg m<sup>2</sup> fertilization with irrigation), T5 (40 kg m<sup>2</sup> fertilization without irrigation), T6 (40 kg m<sup>2</sup> fertilization with irrigation), T7 (60 kg m<sup>2</sup> fertilization without irrigation), T8 (60 kg m<sup>2</sup> fertilization with irrigation). The variables analyzed were the time of last leaf, shoot fresh weight, leaf fresh weight, dry weight of leaves, essential oil yield and moisture. There was no statistical difference to block or to the treatments. Although water stress is not a limiting factor for the

production of *Lippia gracilis*, it is recommended that further studies evaluating different water regimes, and different types and levels of organic fertilizer.

**Keywords:** *Lippia gracilis* Schauer, medicinal plant, cultivation.

A utilização de plantas medicinais nativas no tratamento de enfermidades é uma prática comum e bem difundida no Brasil. Essa importância é devido à contribuição das espécies como fonte de medicamentos naturais, além de viabilizar a obtenção de moléculas purificadas devido à diversidade de constituintes presentes (Yunes & Calixto, 2001). O gênero *Lippia* encontra-se entre os mais representativos da família Verbenaceae e reúne mais de duzentas espécies de ampla ocorrência nos diferentes biomas do Brasil. *Lippia gracilis* Schauer é uma espécie aromática, considerada própria da vegetação do semiárido nordestino, utilizada de modo significativo pela população local com diversas finalidades. Lorenzi & Mattos (2002), comentam que a composição do óleo essencial é semelhante à espécie *Lippia sidoides*, também nativa da Caatinga, com elevados teores de timol e carvacrol.

Apesar de ainda serem poucos os estudos relacionados ao cultivo, manejo e produção de plantas medicinais, da mesma forma que as demais plantas cultivadas, cada espécie medicinal, aromática ou condimentar tem sua exigência quanto ao tipo de solo, adubação, irrigação, radiação solar, necessitando assim de condições adequadas para seu completo ciclo de vida.

A qualidade das plantas que produzem substâncias bioativas, com potencial terapêutico para a fabricação de medicamentos e/ou biocida para o controle de patógenos causadores de doenças ou insetos pragas, é determinada durante o processo produtivo, que vai desde a identificação botânica correta e escolha do material, até a determinação da época e local de plantio, os tratamentos culturais e a determinação da época e cuidados na colheita, de modo a garantir o máximo de integridade das propriedades que essas espécies possuem (Marchese & Figueira, 2005).

De acordo com Reichardt (1978) a água é fator fundamental na produção vegetal. Sua falta ou seu excesso afetam de maneira decisiva o desenvolvimento das plantas, sendo o manejo racional fundamental na maximização da produção agrícola. Qualquer cultura, durante seu ciclo de desenvolvimento, consome um determinado volume de água, sendo que cerca de 98% deste volume apenas passa pela planta, perdendo-se posteriormente na atmosfera pelo processo de transpiração. Este fluxo de água é, porém, necessário para o desenvolvimento vegetal e por este motivo sua taxa deve ser mantida dentro de limites ótimos para cada cultura. Contudo, para espécies medicinais, aromáticas e condimentares o estresse hídrico, a curto prazo, pode ser benéfico no que diz respeito ao aumento da concentração do metabólito de interesse (Gobbo-Neto & Lopes, 2007).

Os adubos orgânicos são considerados fertilizantes de baixo teor de nutrientes, contendo apenas dez ou vinte por cento dos nutrientes encontrados nos fertilizantes químicos existentes. No entanto, têm efeito de amplo espectro, agindo nos mecanismos físicos e biológicos do solo, e exercendo importância para agricultura, uma vez quando devidamente mineralizados melhoram as condições físicas, químicas e biológicas do solo (Noronha, 2000).

Considerando que não existem referências de pesquisas desenvolvidas neste contexto para *Lippia gracilis*, objetivou-se com este trabalho investigar a influência da adubação orgânica e do estresse hídrico na produção e no rendimento de óleo essencial.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de cultivo foi instalado no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente a Embrapa Semiárido, município de Petrolina-PE e, as mudas foram produzidas a partir do enraizamento de estacas coletadas em plantas ocorrentes em ambiente natural de Caatinga, próximo a mesma instituição. Uma excisada da espécie foi depositada no Herbário do Trópico Semiárido sob o registro HTSM-2774. O plantio das mudas foi realizado no período matutino em canteiros previamente preparados (1,5 x 1,0 m), em espaçamento de 0,5 m entre plantas e 1,0 m entre linhas.

O cultivo das plantas foi com diferentes doses de adubação orgânica (esterco de animal – ovino/caprino curtido) com e sem irrigação, totalizando 8 tratamentos, sendo - T1 (controle - adubação sem irrigação); T2 (0 g adubação com irrigação); T3 (20 kg m<sup>2</sup> de adubação sem irrigação); T4 (20 kg m<sup>2</sup> de adubação com irrigação); T5 (40 kg m<sup>2</sup> de adubação sem irrigação); T6 (40 kg m<sup>2</sup> de adubação com irrigação); T7 (60 kg m<sup>2</sup> de adubação sem irrigação); T8 (60 kg m<sup>2</sup> de adubação com irrigação). Nos tratamentos com irrigação, a mesma foi realizada por gotejamento 2 vezes ao dia durante 1 h.

O experimento foi instalado em delineamento em blocos ao acaso em 3 repetições e cada parcela, constituiu-se de 3 plantas. A colheita das plantas foi realizada após 120 dias de cultivo no período matutino. As plantas da bordadura foram descartadas.

As variáveis analisadas foram: altura da última folha (AUF), peso fresco da parte aérea com caule (PFPA), peso fresco das folhas (sem caule) (PFF), peso seco das folhas (sem caule) (PSF), rendimento de óleo essencial (ROE) e umidade (U). Para a obtenção dos valores referentes a altura da última folha utilizou-se uma trena. O peso fresco da parte aérea com caule, peso fresco das folhas (sem caule), peso seco das folhas (sem caule), foi obtido em balança analítica. Para a obtenção do peso seco, as folhas frescas foram colocadas em estufa com circulação de ar forçado a 35°C, até obtenção do peso constante.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando-se o software SISVAR<sup>®</sup>, pelo teste de média de Tukey ( $\alpha$  1 e 5%) e análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições deste experimento, não houve influência sobre a produção de óleo essencial em *L. gracilis*, em função da irrigação e adubação. Presume-se que esta espécie nativa da Caatinga, tenha seu teor de óleo aumentado em função de outros aspectos como irradiância ou condições inóspitas, próprias deste ecossistema. Além de ser possível inferir que possivelmente as doses de adubo orgânico não tenham sido suficientes para aumentar significativamente a produção de óleo essencial (Tabelas 1 e 2).

Alguns trabalhos sobre influência do estresse hídrico no rendimento de óleo essencial para espécies de diferentes famílias tem sido realizados. Na avaliação do efeito do estresse hídrico de *Melaleuca alternifolia* Cheel sobre o crescimento, o teor e a constituição química do óleo essencial, Silva *et al.* (2002), observaram que no tratamento com déficit hídrico houve diminuição no crescimento, na produção de biomassa fresca e seca das plantas e no teor de óleo essencial, mesmo quando comparado ao tratamento que recebia irrigação diária de 1 litro de água.

Resultados semelhantes aos dos autores acima foram encontrados por Costa Filho *et al.* (2006), quando estudaram a influência hídrica e térmica no crescimento e desenvolvimento de *Ocimum gratissimum* L.. Os autores utilizaram regimes hídricos com 0%, 50%, 75% e 100% de água disponível por um período de 10 semanas e constataram que a partir da 4ª semana de cultivo, a água tornou-se um fator limitante para o crescimento de *O. gratissimum*, levando a morte todos os indivíduos sob déficit hídrico total e no tratamento com 100% de água verificou-se maior taxa de crescimento e peso fresco da parte aérea.

Esses resultados corroboram com o comentário de Gobbo-Neto & Lopes (2007), que curto prazo, o efeito do estresse hídrico pode ser benéfico para o aumento da concentração do metabólito secundário de interesse. Porém a longo prazo, o efeito pode ser prejudicial. O período de cultivo de 4 semanas pode ter sido longo para a espécie *O. gratissimum*, o que não pode ser comparado com a *Lippia gracilis*, uma vez que após cento e vinte dias de cultivo, as plantas apresentaram uma produção de matéria fresca considerável, além do rendimento de óleo essencial. Porém, a espécie em estudo é nativa da Caatinga.

Santos & Innecco (2004), avaliando os efeitos da adubação orgânica e altura de corte em *Lippia alba* (Mill.), encontraram que a adubação não influenciou significativamente as produções de matéria seca foliar e de óleo essencial, resultado parecido aos encontrados no presente trabalho. Contudo, Souza *et al.* (2010), quando estudara, o efeito da calagem e adubação orgânica em *Lippia*

SOUZA AVV; SOUZA DD; SILVA FP; SANTOS US; SANTOS MC; OLIVEIRA, FJV. 2012. Influência do estresse hídrico e adubação orgânica na produção e rendimento de óleo essencial de alecrim de tabuleiro. *Horticultura Brasileira* 30: S6003-S6009.

*citriodora* Kunth, observaram que a produção de massa fresca e seca foi maior com a aplicação do esterco de curral, embora esse resultado não tenha influenciado para um maior rendimento de óleo essencial.

Chaves *et al.* (2002), concluíram que para as condições de Botucatu, SP, a maior produção de biomassa foi obtida na maior dose (6,0 kg/m<sup>2</sup>) de esterco de aves testada e o rendimento do óleo essencial decresceu à medida que se aumentou a quantidade de adubo orgânico. Resultados semelhantes foram obtidos por Assis *et al.* (2009), no município de Montes Claros, MG, pois os autores observaram maior produção de matéria seca e fresca quando as plantas foram submetidas à doses de 12 kg de esterco bovino por m<sup>2</sup> e o rendimento de óleo essencial decresceu com o aumento nas dosagens da adubação orgânica.

Apesar do estresse hídrico não ser um fator limitante para a produção de *Lippia gracilis*, é recomendável novos estudos avaliando-se diferentes regimes hídricos, além de diferentes tipos e doses de adubo orgânico. As novas informações serão úteis para o estabelecimento das condições ótimas de cultivo desta espécie a fim de se obter um aumento de biomassa e rendimento de óleo essencial.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco).

## REFERÊNCIAS

ASSIS BFS; MARTINS ER; SOUZA MF. 2009. Produção de Fitomassa e de Óleo Essencial de Alecrim-Pimenta em Função da Adubação Orgânica. Resumos do VI CBA e II CLAA. *Revista Brasileira de Agroecologia* 4: 21-24.

CHAVES FCM; FACANALI R; ANTUNES JA; MING LC; MARQUES MOM; MEIRELES MAM. 2002. Produção de biomassa rendimento de óleo essencial e o teor de timol em alecrim-pimenta, em função da adubação orgânica. *Horticultura Brasileira* 20 (2): Suplemento.

COSTA FILHO LO; ENCARNAÇÃO CRF; OLIVEIRA AFM. 2006. Influência hídrica e térmica no crescimento e desenvolvimento de *Ocimum gratissimum* L.. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 8: 8-13.

GOBBO-NETO L, LOPES NP. 2007. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Química Nova* 30: 374-381.

LORENZI H; MATOS FJA. *Plantas Mediciniais do Brasil: Nativas e Exóticas*. 2002. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 512 p.

SOUZA AVV; SOUZA DD; SILVA FP; SANTOS US; SANTOS MC; OLIVEIRA, FJV. 2012. Influência do estresse hídrico e adubação orgânica na produção e rendimento de óleo essencial de alecrim de tabuleiro. *Horticultura Brasileira* 30: S6003-S6009.

MARCHESE JA; FIGUEIRA GM. 2005. O uso de tecnologias pré e pós colheita e boas práticas agrícolas na produção de plantas medicinais e aromáticas. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 7 (3): 86-96.

NORONHA, M. A. S. 2000. *Níveis de água disponível e doses de esterco bovino sobre o rendimento e qualidade do feijão-vagem*. 76p.. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Paraíba. Areia – PB, 2000.

REICHARDT K. 1978. *A água na produção agrícola*. São Paulo:: McGraw Hill do Brasil. 119p.

SILVA SRS; DEMUNER AJ; BARBOSA LCA; CASALI VWD; NASCIMENTO EA; PINHEIRO AL. 2002. Efeito do estresse hídrico sobre características de crescimento e a produção de óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. *Acta Scientiarum* 24: 1363-1368.

SANTOS MRA; INNECCO R. 2004. Adubação orgânica e altura de corte da erva-cidreira brasileira. *Horticultura Brasileira*. Brasília 22: 182-185.

SOUZA MF; SOUZA JUNIOR IT; GOMES PA; FERNANDES LA; MARTINS ER COSTA CA SAMPAIO RA. 2010. Calagem e adubação orgânica na produção de biomassa e óleo essencial em *Lippia citriodora* Kunth. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 12: 401-405.

YUNES RA; CALIXTO JB. 2001. *Plantas medicinais sob a ótica da química medicinal moderna*. Chapecó, Argos. 120p.

**TABELA 1.** Resumo da análise de variância para altura da última folha (AUF) (cm), peso fresco da parte aérea (PFPA) (g), peso fresco das folhas (PFF) (g), peso seco das folhas (PSF) (g), rendimento de óleo essencial (ROE) (mL) e umidade (U) (mL) de *Lippia gracilis*. (Summary of analysis of variance for the height of the last leaf (AUF) (cm), shoot fresh weight (PFPA) (g), fresh weight of leaves (PFF) (g), dry weight of leaves (PSF) (g), essential oil yield (ROE) (mL) and humidity (U) (mL) of *Lippia gracilis*). Petrolina, Embrapa Semiárido, 2011.

FV	GL	QM					
		AUF	PFPA	PFF	PSF	U	ROE
BLOC	2	0.0622	32.6626	6.9693	1.7447	0.0176	0.0436
TRAT	7	0.0605	223.4369	20.6295	5.8747	0.0089	0.1226
ERRO	14	0.0874	369.5288	12.1159	3.6669	0.0104	0.0616
CV (%)		39.38	37.86	35.20	34.03	37.77	16.26
MÉDIA		0.75*	13.57**	9.89**	5.63**	0.27*	1.53*

\* e \*\* significativo a 5 e 1 % de probabilidade, respectivamente, pelo teste de F.

**Tabela 2:** Altura da última folha (AUF) (cm), peso fresco da parte aérea (PFPA) (g), peso fresco das folhas (PFF) (g), peso seco das folhas (PSF) (g), rendimento de óleo essencial (ROE) (mL) e umidade (U) (mL) de *Lippia gracilis* em função do tratamento (presença ou ausência de irrigação e diferentes dose de adubo orgânico). (Height of last leaf (AUF) (cm), shoot fresh weight (PAFP) (g), fresh weight of leaves (PFF) (g), dry weight of leaves (PSF) (g), essential oil yield (ROE) (mL) and moisture content (U) (mL) of *Lippia gracilis* according to treatment (presence or absence of different doses of irrigation and organic fertilizer). Petrolina, Embrapa Semiárido, 2011.

Tratamento	AUF	PFPA	PFF	PSF	U	ROE
T1	0.5600	8.5707	6.0279	3.7147	0.2333	1.2380
T2	0.7400	11.7579	8.2519	4.5265	0.3333	1.3608
T3	1.0367	17.1628	12.2331	7.1078	0.2333	1.7191
T4	0.7800	15.9622	11.7757	6.6273	0.3167	1.6989
T5	0.6467	12.3155	8.5794	5.1009	0.2000	1.5083
T6	0.7467	16.0474	12.6139	6.9089	0.2500	1.6699
T7	0.6733	10.2238	7.3293	4.1552	0.2500	1.3030
T8	0.8233	16.5133	12.2976	6.8761	0.3500	1.7210
<b>Equação (ŷ)</b>	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Ns – não significativo a 5 e 1 % de probabilidade, pelo teste de F.

