

## Produção de mudas de dois genótipos de alecrim-de-tabuleiro (*Lippia gracilis* Schauer) em função de fertilizante mineral, calcário, substratos e recipientes

OLIVEIRA, A.C.L.; ARRIGONI-BLANK, M.F.\*; BLANK, A.F.; BIANCHINI, F.G.

Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n B. Jardim Rosa Elze, CEP: 9100-000, São Cristóvão-Brasil \*arrigoni@ufs.br; fátima.blank@gmail.com

**RESUMO:** *Lippia gracilis* Schauer popularmente conhecida como alecrim-de-tabuleiro possui moderada atividade antibacteriana, antimicrobiana e antiséptica. Objetivando avaliar o efeito de doses de fertilizante mineral, calcário, substratos e recipientes na produção de mudas de dois genótipos de alecrim-de-tabuleiro realizou-se experimentos com estacas de dois genótipos de *L. gracilis*. No experimento 1, foram utilizadas estacas apicais distribuídas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células com o substrato pó-de-coco + areia (1:1), três repetições e oito estacas por repetição. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 4x2x2, sendo quatro doses do fertilizante (6-24-12+micronutrientes) (1, 2, 3 e 4 g L<sup>-1</sup>), duas doses de calcário (0 e 1 g L<sup>-1</sup>) e dois genótipos (LGRA106 e LGRA201). Aos 35 após plantio, foram avaliadas a sobrevivência (%), enraizamento (%), comprimento de raiz (cm) e massa seca de raiz (mg). No experimento 2, foram utilizadas três repetições com oito estacas por repetição. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas onde foram testados nas parcelas dois recipientes (bandeja de poliestireno expandido de 128 alvéolos e tubetes de 110 cm<sup>3</sup>, na sub parcela foram testadas as combinações de quatro substratos (PC - pó de coco; PCA (1:1) - pó de coco + areia (1:1); PCA (2:1) - pó de coco + areia (2:1) e PCA (3:1) - pó de coco + areia (3:1) e dois genótipos (LGRA106 e LGRA201). Aos 35 dias após o plantio foram analisadas as mesmas variáveis do experimento 1, além de altura de parte aérea (cm) e massa seca de parte aérea (mg). A utilização de 1 g L<sup>-1</sup> do fertilizante na ausência de calcário foi efetivo para sobrevivência de plantas e enraizamento de estacas de alecrim-de-tabuleiro. Com base nesses experimentos, concluiu-se que o genótipo LGRA106 é superior ao LGRA201 nas variáveis analisadas e recomenda-se a bandeja de poliestireno expandido para produção de mudas de *L. gracilis* via estaquia.

**Palavras-chave:** *Lippia gracilis*, propagação vegetativa, estaquia, substratos

**ABSTRACT:** Seedling production of two “alecrim-de-tabuleiro” (*Lippia gracilis* Schauer) genotypes under mineral fertilizer, limestone, substrates and containers. Commonly known as “alecrim-de-tabuleiro”, *Lippia gracilis* Schauer (Verbenaceae) has moderate antibacterial, antimicrobial and antiseptic activity. This study aimed to evaluate the effect of doses of mineral fertilizer, limestone, substrates and containers on seedling production of two “alecrim-de-tabuleiro” genotypes, using cuttings. In experiment 1, apical cuttings were distributed on expanded polystyrene trays of 128 cells containing coir + sand (1:1), using three replicates of eight cuttings each. Experimental design was in randomized blocks, in a 4x2x2 factorial arrangement, i.e. four doses of fertilizer (6-24-12 + micronutrients) (1, 2, 3 and 4 g L<sup>-1</sup>), two doses of limestone (0 and 1 g L<sup>-1</sup>) and two genotypes (LGRA106 and LGRA201). At 35 days after planting, we evaluated survival (%), rooting (%), root length (cm) and root dry matter (mg). In experiment 2, three replicates of eight cuttings each were used. Experimental design was in randomized blocks, in a split-plot scheme. In the plots, we tested two containers (expanded polystyrene tray of 128 cells and 110 cm<sup>3</sup> tubets). In the subplots, we tested four substrate combinations [coir, coir + sand (1:1), coir + sand (2:1) and coir + sand (3:1)] and two genotypes (LGRA106 and LGRA201). At 35 days after planting, the same variables of experiment 1 were evaluated, besides shoot length (cm) and shoot dry matter (mg). The use of 1 g L<sup>-1</sup> fertilizer without limestone was effective for plant survival and cutting rooting. Based on these experiments, the genotype LGRA106 is superior to LGRA201 as to the evaluated variables and the expanded polystyrene tray is recommended for the production of *L. gracilis* seedlings through cuttings.

**Key words:** *Lippia gracilis*, vegetative propagation, cutting, substrates

## INTRODUÇÃO

O cultivo de plantas medicinais no Brasil ainda é incipiente e as espécies vegetais de interesse medicinal são coletadas por mateiros, que não sabem, na maioria das vezes, identificar corretamente a espécie vegetal e as variedades e, muito menos, a época ideal para a coleta (Bacchi, 1996), evidenciando a necessidade de estudos agrônômicos de espécies com potencial medicinal.

As espécies da família Verbenaceae constituem uma família de plantas presentes em praticamente todos os ecossistemas terrestres, sendo uma das cinco mais importantes entre as Eudicotiledôneas dos campos rupestres (Giulietti et al., 1987). O gênero *Lippia* reúne aproximadamente 254 taxa, incluindo espécies e variedades, a maioria concentrada no Brasil, Paraguai e Argentina, havendo poucas espécies endêmicas na África. No Brasil, os principais centros de diversidade específica desse gênero estão localizados na Cadeia do Espinhaço, em Minas Gerais, e na Chapada Diamantina, na Bahia (Salimena, 2002).

As folhas juntamente com as flores, constituem a parte medicinal da planta de *L. gracilis*, usadas na forma de chá por infusão. A análise fitoquímica do óleo registra até 2% de óleo essencial cuja composição contém timol ou mistura de timol e carvacrol (Lorenzi & Matos, 2002), *p*-cimeno (14,5%), gama terpineno (10,6%) e carvacrol (38,4%) como constituintes majoritários (Matos et al., 2000).

O óleo essencial de *L. gracilis* mostrou moderada atividade antibacteriana, concordando com o uso etnofarmacológico da espécie. O poder antimicrobiano e antiséptico do óleo essencial são segundo os autores, devido à presença de carvacrol (Pessoa et al., 2005).

Embora a importância medicinal, bioquímica e ornamental das diversas espécies de *Lippia* seja relatada na literatura (Compadre et al. 1986; Gomes et al. 1993; Valentin et al. 1995; Pascual et al., 2001), poucos trabalhos foram realizados empregando métodos de propagação vegetativa *in vivo* com espécies deste gênero (Vega & Rodriguez, 1982; Ming et al., 1996; Ehlert et al., 2002) e/ou *in vitro* (Juliani et al., 1999; Passera & Ambrosetti, 1999; Zhang et al., 2005).

A estaquia é a técnica de propagação vegetativa mais rápida e mais fácil para execução, sendo muito utilizada nas espécies que apresentam maior facilidade para a formação de raízes adventícias. Estudos demonstram que a utilização de diferentes tipos de estacas, com folhas presentes ou ausentes, assim como, a época de coleta influenciam consideravelmente o enraizamento das mesmas (Bezerra & Lederman, 1995). A presença de folhas e gemas é um dos fatores, que segundo Hartmann et al. (2002), exerce grande estímulo ao desenvolvimento de raízes. Este efeito está relacionado à translocação de carboidratos para a base da estaca, além de

auxinas e outros co-fatores importantes para o enraizamento (Taiz & Zeiger, 2004).

O substrato é um fator importante para o enraizamento e podendo ser utilizado diversos tipos, porém esses devem ser firmes e densos de forma a sustentar a estaca durante o processo de enraizamento, possuir boa capacidade de retenção de água para que a frequência de irrigação seja baixa, serem porosos para permitir a drenagem do excesso de água e promovam a aeração adequada, serem isento de doenças, nematóides e outros patógenos, possuir baixo teor de sais, suficiente provimento de nutrientes e serem devidamente esterilizado (Correia, 1998; Hartman et al., 2002).

Existem poucas informações sobre a fertilização química e exigências nutricionais de plantas medicinais, principalmente no Brasil. Os adubos químicos em poucos casos são prejudiciais aos teores de princípios ativos das plantas, quando usados dentro dos limites técnicos. Os aumentos de biomassa podem compensar uma redução do teor de fitofármacos, mas dependem da análise econômica (Correa Júnior et al., 1991).

Blank et al. (2002) e Mendonça et al. (2002) concluíram que as melhores composições de substratos que podem ser recomendadas para a produção de erva cidreira verdadeira (*Melissa officinalis* L.) e hortelã-pimenta (*Mentha piperita* L.), sem fertilizantes minerais, são as composições pó-de-coco + esterco bovino (1:1) e (2:1), respectivamente.

A necessidade da obtenção de informações sobre a propagação de *L. gracilis* e o potencial aproveitamento econômico da espécie, contraposto por sua dificuldade de propagação via seminal, apontam a estaquia como possível alternativa viável para a produção de mudas desta espécie.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de fertilizante mineral, calcário, substratos e recipientes na produção de mudas de alecrim-de-tabuleiro.

## MATERIAL E MÉTODO

### Espécie e manejo das plantas matrizes

As estacas foram obtidas de plantas de dois genótipos (LGRA106 e LGRA201) de *Lippia gracilis* Schauer mantidas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Universidade Federal de Sergipe localizado no Horto de Plantas Medicinais da Fazenda Experimental "Campus Rural da UFS". As exsicatas encontram-se depositadas no Herbário da UFS, São Cristóvão-SE, Brasil, sob os números ASE-9205 (LGRA106) e ASE-9206 (LGRA201).

Os genótipos LGRA106 e LGRA201 possuem caule na coloração marrom, folha e sépala verde escura e pétala branca. O genótipo LGRA106

é proveniente do estado de Sergipe, possui copa em formato de taça, menor crescimento em altura e folhas mais estreitas quando comparado ao genótipo LGRA201, sendo este proveniente do Estado da Bahia possuindo folhas mais largas e maior teor de óleo essencial (Blank et al., 2006).

Os experimentos foram conduzidos em estufa agrícola, protegida com tela sombrite 50% do Departamento de Engenharia Agrônômica da UFS, localizado no município de São Cristóvão-SE.

### **Experimento 1: Influência de doses de fertilizante mineral e calcário**

Foram utilizadas estacas apicais de *L. gracilis* Schauer, distribuídas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células (30 cm<sup>3</sup> por célula) com o substrato pó-de-coco + areia (1:1).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 4x2x2, com três repetições e oito estacas por repetição. Foram testadas quatro doses do fertilizante mineral (NPK 6-24-12 + micronutrientes: Ca, S, Zn, B, Cu, Fe, Mn e B) (1, 2, 3 e 4 g L<sup>-1</sup> de substrato), e duas doses de calcário (0 e 1 g L<sup>-1</sup> de substrato) e dois genótipos fenotipicamente distintos (LGRA106 e LGRA201).

As variáveis analisadas aos 35 dias após plantio foram sobrevivência (%), enraizamento (%), comprimento de raiz (cm) e massa seca de raiz (mg).

Os dados em porcentagem foram transformados em arco seno da raiz quadrada de x/100. Todos os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ou aplicou-se regressão polinomial para doses de fertilizante.

### **Experimento 2: Influência de recipientes e substratos**

Foram utilizadas estacas apicais, 2 g L<sup>-1</sup> do fertilizante e 1 g L<sup>-1</sup> de calcário de acordo com os resultados do experimento anterior.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas com três repetições e oito estacas por repetição. Foram testados nas parcelas dois recipientes (bandejas de poliestireno expandido de 128 alvéolos - 30 cm<sup>3</sup> por célula - e tubetes 110 cm<sup>3</sup>) e, nas subparcelas quatro substratos: PC (pó de coco); PCA (1:1) [pó de coco + areia (1:1)]; PCA (2:1) [pó de coco + areia (2:1)] e PCA (3:1) [pó de coco + areia (3:1)] e dois genótipos (LGRA106 e LGRA201).

As variáveis analisadas aos 35 dias após o plantio foram as mesmas do experimento 1, além de altura de planta (cm) e massa seca de parte aérea (mg).

Os dados em porcentagem foram transformados em arco seno da raiz quadrada de x/100. Todos os dados foram submetidos à análise de

variância pelo teste F e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

### **Experimento 1: Influência de doses de fertilizante mineral e calcário**

Houve interação significativa entre fertilizante, calcário e genótipo para as variáveis sobrevivência, enraizamento, comprimento de raiz. Com relação à massa seca de raiz foi observada interação significativa entre fertilizante e genótipo.

Em relação à sobrevivência (Tabela 1) e enraizamento (Tabela 2) das estacas, as melhores médias foram obtidas com a menor concentração do fertilizante (1 g L<sup>-1</sup>) independente da presença ou não de calcário para o genótipo LGRA106. Resultados semelhantes foram encontrados por Artur (2006) na produção de mudas de guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess.) na qual a aplicação de calcário não foi significativa, assim como em sambacaita (*Hyptis pectinata* L. Poit) em que a presença de calcário dolomítico não teve influência na sobrevivência da planta (Blank et al., 2003). Embora a ocorrência natural da espécie seja em solos com pH entre 4,6-5,8 (Pedrotti et al., 2002), a utilização do calcário na produção de mudas das duas espécies (*L. gracilis* e *H. pectinata*) não foi para corrigir o pH, mas sim para fornecimento de cálcio e magnésio.

Para o genótipo LGRA201, a melhor média também foi verificada na menor concentração do fertilizante (1 g L<sup>-1</sup>) na dose zero de calcário. Independente das concentrações do fertilizante e calcário os melhores resultados foram verificados para o genótipo LGRA106 exceto ao utilizar 1 g L<sup>-1</sup> (sobrevivência) e 1-2 g L<sup>-1</sup> (enraizamento) do fertilizante. Resultados divergentes foram obtidos na produção de mudas de *L. sidoides*, onde a utilização de 12 g L<sup>-1</sup> do fertilizante (3-12-6) foi mais eficiente (Costa et al., 2005). Isso mostra a variabilidade entre espécies no mesmo gênero e mesmo entre genótipos às exigências nutricionais e reforça a necessidade desses estudos, principalmente por se tratar de espécie nativa ainda não domesticada.

Em relação ao comprimento de raiz, para o genótipo LGRA106 não houve diferença significativa entre as concentrações de calcário, assim como nas diferentes concentrações do fertilizante, na ausência do mesmo (Tabela 3). Já quando utilizado 1 g L<sup>-1</sup> de calcário, a resposta do fertilizante é demonstrada por uma equação quadrática, sendo o ponto máximo encontrado de 2,4 g L<sup>-1</sup> do fertilizante com 7,93 cm de comprimento. Em relação ao genótipo LGRA201, não houve diferenças para as diferentes concentrações do fertilizante utilizadas, com ou sem calcário (Tabela

**TABELA 1.** Sobrevivência de plantas do alecrim-de-tabuleiro (*Lippia gracilis*), em função das concentrações do fertilizante, calcário e genótipos. São Cristóvão, UFS, 2009.

Fertilizante (g L <sup>-1</sup> )	Calcário (g L <sup>-1</sup> )	
	0	1
----- Genótipo LGRA106 -----		
1	91,66 aA	100,00 aA
2	91,66 aA	75,00 aA
3	41,66 aA	33,33 aA
4	33,33 aA	8,33 bA
Equação (Y) =	120,833 -22,500X R <sup>2</sup> = 85,26%	133,333 -31,666X R <sup>2</sup> = 98,90%
----- Genótipo LGRA201 -----		
1	66,66 aA	33,33 bB
2	58,33 aB	0,00 bB
3	0,00 aB	0,00 aB
4	0,00 aB	0,00 aA
Equação (Y) =	95,833 -22,500X R <sup>2</sup> = 84,67%	33,333 -10,000X R <sup>2</sup> = 60,00%
CV(%)	36,31	

\*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas entre genótipos não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de F ( $\leq 0,05$ ).

**TABELA 2.** Enraizamento de estacas do alecrim-de-tabuleiro (*Lippia gracilis*), em função das concentrações do fertilizante, calcário e genótipos. São Cristóvão, UFS, 2009.

Fertilizante (g L <sup>-1</sup> )	Calcário (g L <sup>-1</sup> )	
	0	1
----- Genótipo LGRA106 -----		
1	45,33 aA	50,00 aA
2	41,66 aA	37,50 aA
3	25,00 aA	20,83 aA
4	16,66 aA	0,00 bA
Equação (Y) =	58,333 -10,416X R <sup>2</sup> = 95,42%	68,750 -16,666X R <sup>2</sup> = 98,77%
----- Genótipo LGRA201 -----		
1	37,50 aA	12,50 bB
2	29,16 aA	0,00 bB
3	0,00 aB	0,00 aB
4	0,00 aB	0,00 aA
Equação (Y) =	52,083 -14,166X R <sup>2</sup> = 87,58%	28,125 -19,375X + 3,125X <sup>2</sup> R <sup>2</sup> = 93,33%
CV(%)	36,42	

\*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas entre genótipos não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de F ( $\leq 0,05$ ).

3). Na produção de mudas de (*Psidium guajava* L.) a presença de calcário teve efeito benéfico sobre o sistema radicular sendo o mesmo altamente responsivo ao cálcio, aumentando o comprimento de acordo com o aumento da dose de calcário (Prado &

Natale, 2004).

Quanto à massa seca de raiz houve diferença significativas entre os genótipos, sendo os melhores resultados verificados no genótipo LGRA106, exceto com o uso de 4 g L<sup>-1</sup> do fertilizante. Os valores do

fertilizante são demonstrados por uma equação quadrática, com o ponto máximo estimado em 2,19 g L<sup>-1</sup> do fertilizante com 30,49 mg de massa seca (Tabela 4). Blank et al. (2005) trabalhando com hortelã-pimenta (*Mentha piperita* L.) verificou que os substrato pó de coco não lavado + 12 g L<sup>-1</sup> de Bioativo® 3-12-6 + 35 dias de incubação também proporcionou maior massa seca de raiz, mostrando a exigência da espécie por nutrientes. Isto sugere uma exigência, por parte do genótipo LGRA106 por solo mais rico em fertilizante, quando comparado com LGRA201. Esta diferença provavelmente deve ser inerente ao fator genético dos genótipos estudados, que são de procedências distintas.

### Ensaio 2: Influência de recipientes e substratos

Houve interação significativa entre recipiente, genótipo e substrato para as variáveis, sobrevivência (%), enraizamento (%), comprimento de raiz (cm), altura de planta (cm) e massa seca de parte aérea. Com relação à massa seca de raiz foi observada interação significativa apenas entre substratos e recipientes.

Para o genótipo LGRA106 a utilização de bandeja de poliestireno expandido proporcionou 100% de sobrevivência (Tabela 5) de plantas e enraizamento

**TABELA 4.** Massa seca de raiz (mg) do alecrim-de-tabuleiro (*Lippia gracilis*), em função da interação do fertilizante e genótipos. São Cristóvão, UFS, 2009.

Fertilizante (g L <sup>-1</sup> )	Genótipo	
	LGRA106	LGRA201
1	21,65 A	13,96 B
2	34,28 A	5,83 B
3	20,69 A	0,00 B
4	5,42 A	0,00 A
Equação (Y) =	1,202 + 28,652X - 6,976X <sup>2</sup> R <sup>2</sup> = 92,80%	16,886 - 4,774X R <sup>2</sup> = 86,91%
CV (%)	40,16	

\*Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas entre genótipos não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de F (≤0,05).

das estacas em todos os substratos analisados, não diferindo significativamente ao utilizar tubetes e os substratos PC e PCA (1:1). Entretanto no genótipo LGRA201, o uso de tubete e substrato PCA (1:1) foram superiores à bandeja de poliestireno expandido, para as duas variáveis analisadas. Provavelmente isto se deve ao maior volume de substrato quando comparado ao das bandejas. Analisando os recipientes utilizados dentro do genótipo LGRA106, nota-se que a bandeja de poliestireno expandido proporcionou os maiores valores de sobrevivência ao utilizar os substratos PCA (2:1) e PCA (3:1) enquanto que para a variável enraizamento, o uso de bandejas

**TABELA 3.** Comprimento de raiz do alecrim-de-tabuleiro (*Lippia gracilis*), em função das concentrações do fertilizante, calcário e genótipos. UFS, 2009.

Fertilizante (g L <sup>-1</sup> )	Calcário (g L <sup>-1</sup> )	
	0	1
----- Genótipo LGRA106 -----		
1	5,69 aA	3,41 aA
2	5,62 aA	9,31 aA
3	8,33 aA	5,27 aA
4	5,08 aA	3,16 aA
Equação (Y) =	ns	-3,524 + 9,538X - 2,003X <sup>2</sup> R <sup>2</sup> = 70,93%
----- Genótipo LGRA201 -----		
1	2,26 aB	1,27 aA
2	3,50 aA	0,00 bB
3	0,00 aB	0,00 aB
4	0,00 aB	0,00 aA
Equação (Y) =	ns	ns
CV(%)	28,44	

\*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas entre genótipos não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de F (≤0,05).

foi maior, independente dos substratos (Tabela 5). Este fato possivelmente se deve a preferência do genótipo ao formato piramidal proporcionado pela bandeja de poliestireno, uma vez que o volume de substrato ocupado por este recipiente é bastante reduzido em relação ao tubete.

Em relação ao comprimento de raiz, não houve diferenças significativas entre os substratos e o uso de bandeja ou tubete dentro de cada genótipo, exceto para o LGRA201 ao utilizar o PCA (2:1) e tubete cujas estacas não enraizaram (Tabela 5).

Para a variável massa seca de raiz não houve diferença significativa entre os substratos analisados

**TABELA 5.** Sobrevivência, enraizamento de estacas e comprimento de raiz do alecrim-de-tabuleiro (*Lippia gracilis*), em função da interação substrato, recipiente e genótipos. São Cristóvão, UFS, 2009.

Substrato	Recipiente							
	Bandeja		Tubete		Bandeja		Tubete	
	Sobrevivência (%)		Enraizamento (%)		Comprimento raiz (cm)			
----- Genótipo LGRA106 -----								
PC	100,0 aA $\alpha$	91,6 aA $\alpha$	100,0 aA $\alpha$	79,2 aB $\alpha$	5,9 aA $\alpha$	12,5 aB $\alpha$		
PCA (1:1)	100,0 aA $\alpha$	100,0 aA $\alpha$	100,0 aA $\alpha$	75,0 abB $\alpha$	6,4 aA $\alpha$	10,4 aA $\alpha$		
PCA (2:1)	100,0 aA $\alpha$	12,5 cB $\alpha$	100,0 aA $\alpha$	12,5 cB $\alpha$	5,0 aB $\alpha$	10,1 aA $\alpha$		
PCA (3:1)	100,0 aA $\alpha$	50,0 bB $\alpha$	100,0 aA $\alpha$	50,0 bB $\alpha$	4,8 aB $\alpha$	15,4 aA $\alpha$		
----- Genótipo LGRA201 -----								
PC	54,2 aA $\beta$	54,2 bA $\beta$	54,2 aA $\beta$	50,0 bA $\beta$	4,6 aB $\alpha$	11,0 aA $\alpha$		
PCA (1:1)	0,0 bB $\beta$	87,5 aA $\beta$	0,0 bB $\beta$	83,4 aA $\alpha$	0,0 aB $\beta$	10,2 aA $\alpha$		
PCA (2:1)	50,0 aA $\beta$	0,0 cB $\beta$	50,0 aA $\beta$	0,0 cB $\beta$	4,5 aA $\alpha$	0,0 bA $\beta$		
PCA (3:1)	70,8 aA $\beta$	41,7 bB $\alpha$	62,5 aA $\beta$	25,0 bB $\beta$	3,9 aA $\alpha$	7,8 aA $\beta$		
CV(%) a	18,68		35,62		19,00			
CV(%) b	16,74		18,90		43,98			

\*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas, maiúsculas nas linhas e gregas entre genótipos, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

para os dois tipos de recipientes, exceto ao utilizar o substrato PCA (2:1) e tubete, que proporcionou o menor valor de massa seca de raiz (Tabela 6). Avaliando os recipientes, observa-se uma superioridade dos tubetes ao utilizar os substratos PC e PCA (1:1). Nos demais substratos não houve diferença significativa entre bandeja e tubete (Tabela 6).

É sabido que, além do substrato, outro componente de importância é o recipiente a ser empregado para obtenção da muda. O tamanho restrito retarda o crescimento radicular e conseqüente absorção de nutrientes (Gomes et al., 2003; Trani et al., 2004; Reghin et al., 2007), interferindo na qualidade da muda a ser transplantada. No entanto,

**TABELA 6.** Massa seca de raiz do alecrim-de-tabuleiro (*Lippia gracilis*), em função da interação substrato e recipiente. São Cristóvão, UFS, 2009.

Substrato	Recipiente	
	Bandeja	Tubete
PC	25,9 aB	38,6 aA
PCA (1:1)	14,7 aB	32,2 aA
PCA (2:1)	16,3 aA	7,7 bA
PCA (3:1)	23,1 aA	24,9 aA
CV(%) a	47,79	
CV(%) b	42,29	

\*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

cada cultura e mesmo entre genótipos, há desempenhos diferenciados com relação ao recipiente e substrato utilizado.

Com relação à altura de planta, não houve diferenças significativas entre os diferentes substratos analisados, para o genótipo LGRA106 quando utilizado bandejas de poliestireno expandido. O mesmo desempenho foi obtido quando utilizado tubetes, exceto para o substrato PCA (2:1), que proporcionou a menor altura de planta no genótipo LGRA106. Para o genótipo LGRA201 não houve diferença entre substratos para os dois recipientes utilizados, exceto naqueles substratos onde foi verificada a morte das plantas: PCA (1:1) no recipiente bandeja e PCA (2:1) no recipiente tubete (Tabela 7).

Para a variável massa seca de parte aérea não houve diferença significativa entre os substratos analisados no recipiente bandeja já no recipiente tubete o pior resultado verifica-se no substrato PCA (2:1) no genótipo LGRA 106. Para o genótipo LGRA201, os substratos PCA (1:1) no recipiente bandeja e o tubete com o substrato PCA (2:1) não obtiveram desenvolvimento (Tabela 7)

Em hipérico (*Hypericum perforatum* L.) o recipiente tubete se mostrou mais eficiente para as variáveis: altura de planta, massa seca de raiz e parte aérea, sendo recomendado para um melhor desenvolvimento de mudas desta espécie (Silva et al., 2002).

Para a produção de mudas de *L. gracilis* recomenda-se a utilização de 1 g L<sup>-1</sup> de fertilizante, bandeja de poliestireno expandido e a não utilização de calcário.

**TABELA 7.** Médias de altura de planta e massa seca de parte aérea do alecrim-de-tabuleiro (*Lippia gracilis*), em função da interação substrato, recipiente e genótipos. São Cristóvão, UFS, 2009.

Substrato	Recipiente			
	Bandeja	Tube	Bandeja	Tube
	Altura de planta (cm)		Massa seca de parte aérea (mg)	
----- Genótipo LGRA106 -----				
PC	9,8 aA $\alpha$	12,5 aB $\alpha$	178,2 aA $\alpha$	197,0 aA $\alpha$
PCA (1:1)	10,4 aA $\alpha$	10,8 aA $\alpha$	194,8 aA $\alpha$	199,1 aA $\alpha$
PCA (2:1)	9,6 aA $\alpha$	4,6 bB $\alpha$	206,3 aA $\alpha$	107,7 bB $\alpha$
PCA (3:1)	9,6 aA $\alpha$	9,6 aA $\alpha$	185,0 aA $\alpha$	145,1 abA $\alpha$
----- Genótipo LGRA201 -----				
PC	8,8 aA $\alpha$	8,6 aA $\beta$	134,1 aA $\alpha$	151,5 aA $\alpha$
PCA (1:1)	0,0 bB $\beta$	9,6 aA $\alpha$	0,0 bB $\beta$	161,3 aA $\alpha$
PCA (2:1)	8,0 aA $\alpha$	0,0 bB $\beta$	95,6 aA $\beta$	0,0 bB $\beta$
PCA (3:1)	8,6 aA $\alpha$	8,0 aA $\alpha$	128,0 aA $\alpha$	106,4 aA $\alpha$
CV(%) a	18,68		19,95	
CV(%) b	16,74		27,29	

\*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas, maiúsculas nas linhas e gregas entre genótipos, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## REFERÊNCIA

ARTUR, A.G. **Esterco bovino e calcário para formação de mudas de guanandi**. 2006. 58p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrária e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal.

BACCHI, E.M. Controle de qualidade de fitoterápicos. In: DI STASI, L.C. (Org.). **Plantas medicinais: arte e ciência**, um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: UNESP, 1996. p.169-85.

BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E. Propagação vegetativa por estaquia da aceroleira. In: SÃO JOSÉ, A.R.; ALVES, R.E. **Acerola no Brasil, produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1995. p.32-40.

BLANK, A.F. et al. Efeito de recipientes e composição de substratos na produção de mudas de erva cidreira verdadeira (*Melissa officinalis* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 42., 2002, Uberlândia. **Anais...** Brasília: Horticultura Brasileira, 2002. p.1-4.

BLANK, A.F. et al. Produção de mudas de sambacaita (*Hyptis pectinata* L. Poit) em função de recipientes, composições de substratos e calcário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43., 2003, Recife. **Anais...** Brasília: Horticultura Brasileira, 2003. p.1-4.

BLANK, A.F. et al. Avaliação de substratos na produção de mudas de melissa (*Melissa officinalis* L.) e hortelã-pimenta (*Mentha piperita* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45., Fortaleza, 2005. **Anais...** Brasília: Horticultura Brasileira, 2005. p.1-4.

BLANK, A.F. et al. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de *Lippia gracilis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46., Goiânia, 2006. **Anais...** Brasília: Horticultura Brasileira,

2006. p.2842-6.

COMPADRE, C.M. et al. The intensely sweet herb, *Lippia dulcis* Trev.: historical uses, field inquires, and constituents. **Journal Ethnopharmacology**, v.15, p.89-106, 1986.

CORREA JUNIOR C. et al. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Curitiba: EMATER-PR. 1991. 151p.

CORREIA, E. Aspectos de propagação sexual e vegetativa da arnica brasileira (*Solidago chilensis* Meyen-Asteraceae). In: MING, L.C. **Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica**. Botucatu: UNESP, 1998. v.2, p.193-208.

COSTA, A.S. et al. Influência de substratos na produção de mudas de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45., 2005, Fortaleza: **Anais...** Fortaleza: Horticultura Brasileira, 2005. p.1-4.

EHLERT, P.A.D. et al. Effect of substrata on the development of stem cuttings of *Lippia alba* (Mill.) N.E. BR. - limonene-carvone chemotype. **Acta Horticulturae**, v.576, p.259-62, 2002.

GIULIETTI, A.M. et al. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v.9, 1987. 151p.

GOMES, E.C. et al. Constituintes do óleo essencial de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. (Verbenaceae). **Revista Brasileira de Farmácia**, v.72, p.29-32, 1993.

GOMES, J. et al. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. **Revista Árvore**, v.27, p.113-27, 2003.

HARTMANN, H.T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 7.ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880p.

- JULIANI, J. et al. Micropropagation of *Lippia junelliana* (Mold.) Tronc. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v.59, p.175-9, 1999.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512p.
- MATOS F.J.A. **Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil**, Fortaleza: UFC, 2000. 346p.
- MENDONÇA, M.C. et al. Efeito de recipientes e composição de substratos na produção de mudas de hortelã (*Mentha piperita* L.). **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, supl.2, 2002. CD-ROOM.
- MING, L.C. et al. Rooting of cuttings of *Lippia alba* (Mill) N.E.BR. - Verbenaceae. **Acta Horticulturae**, v.426, p.643-6, 1996.
- PASCUAL, M.E. et al. *Lippia*: traditional uses, chemistry and pharmacology: a review. **Journal of Ethnopharmacology**, v.76, p.201-14, 2001.
- PASSERA, C.B.; AMBROSETTI, J.A. *In vitro* propagation of "incayuyo", *Lippia integrifolia* (Gris.) Hier. (Verbenaceae), a medicinal and aromatic plant of Monte Phytogeographical Province, Argentina. **Acta Horticulturae**, v.502, p.319-24, 1999.
- PEDROTTI, A. et al. Caracterização química dos solos de ocorrência de sambacaita (*Hyptis pectinata* L. Poit) no Estado de Sergipe. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, supl.2, 2002. CD-ROOM.
- PESSOA, O.D.L. et al. Antibacterial activity of the essential oil from *Lippia* aff. *gracillis*. **Fitoterapia**, v.76, p.712-4, 2005.
- PRADO, R.M.; NATALE, W. Calagem na nutrição de cálcio e no desenvolvimento do sistema radicular da goiabeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.10, p.1007-12, 2004.
- REGHIN, M.Y. et al. Produtividade da chicória (*Cichorium endivia* L.) em função de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, p.739-47, 2007.
- SALIMENA, F.R.G. Novos sinônimos e tipificação em *Lippia* sect. *Rhodolippia* (Verbenaceae). **Hickenia**, v.3, p.145-9, 2002.
- SILVA, P.A. et al. Efeito de recipientes e composições de substratos para produção de mudas de hipérico (*Hypericum perforatum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 42., 2002, Uberlândia. **Anais...** Brasília: Horticultura Brasileira, 2002. p.1-4.
- TRANI, P.E. et al. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, v.22, p.290-4, 2004.
- VALENTIN, A. et al. Composition and antimalarial activity *in vitro* of volatile components of *Lippia multiflora*. **Phytochemistry**, v.40, p.1439-42, 1995.
- VEGA, R.B.; RODRIGUEZ, A.A.P. Uso multiple de los recursos florestales (Ensaio sobre propagacion de *Lippia* sp). **Revista Ciência Florestal**, v.3, p.21-9, 1982.
- TAIZ, E.; ZEIGER, L. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: ARTMED, 2004. 719p.
- ZHANG, Y.L. et al. Tissue culture technique for rapid propagation of *Lippia triphylla*. **Acta Botanica Boreali Occidentalia**, v.25, p.2325-9, 2005.