

TIPOS DE ESTACAS E DIFERENTES SUBSTRATOS NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA ERVA CIDREIRA (QUIMIOTIPOS I, II E III)

TYPES OF CUTTINGS AND DIFFERENT SUBSTRATES IN THE VEGETATIVE PROPAGATION OF THE *Lippia alba* (CHEMOTYPES I, II AND III)

Iane Brito TAVARES¹; Valéria Gomes MOMNTE³; Horllys Gomes BARRETO²;
Henrique Guilhon de CASTRO³; Gil Rodrigues do SANTOS³;
Ildon Rodrigues do NASCIMENTO³

1. Mestre em Produção Vegetal, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA, Conceição do Araguaia, PA, Brasil. iane@uft.edu.br; 2. Doutorando em Biologia Molecular, Universidade Federal Lavras - UFLA, Lavras, MG, Brasil; 3. Professor, Doutor, Fundação Universidade Federal do Tocantins - UFT, Gurupi, TO, Brasil.

RESUMO: A erva-cidreira [*Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown] é comumente utilizada no Brasil como planta medicinal por suas propriedades analgésica, antiespasmódica, calmante e sedativa. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tipo de estaca e de diferentes substratos sobre a propagação vegetativa da erva-cidreira quimiotipos I, II e III. O material botânico utilizado foi estacas de erva-cidreira quimiotipos I, II, e III, com aproximadamente 12 cm de comprimento. No primeiro experimento, foram utilizadas estacas (apicais e basais) dos três quimiotipos, em um esquema fatorial 2 x 3. No segundo experimento, as estacas dos três quimiotipos foram propagadas em três substratos: substrato comercial + esterco bovino curtido (na proporção de 1:1); substrato comercial + palha de arroz carbonizada (na proporção de 1:1); e substrato comercial, em um esquema fatorial de 3 x 3 com 4 repetições, onde se determinou a massa fresca e seca da raiz, caule e folhas. Estacas apicais e basais podem ser utilizadas na propagação vegetativa da erva-cidreira quimiotipos I, II e III. As misturas substrato comercial + palha de arroz carbonizada e substrato comercial + esterco bovino curtido são recomendadas para a propagação vegetativa da erva-cidreira quimiotipos I, II e III.

PALAVRAS-CHAVE: *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown. Propagação assexuada. Matéria seca.

INTRODUÇÃO

A erva-cidreira [*Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown] é uma planta medicinal largamente utilizada no Brasil devido às propriedades calmante, espasmolítica suave, analgésica, sedativa, ansiolítica e levemente expectorante (MATOS et al., 2007). Trata-se de um subarbusto de morfologia variável, medindo até dois metros de altura, com ramos finos de coloração esbranquiçada, exibindo folhas de largura variável, com bordos serrados e ápice agudo (MATOS, 2000), propagado via estaquia (MATOS et al., 2007).

A estaquia é uma forma de propagação vegetativa que consiste no desenvolvimento de uma nova planta formando gemas apicais e raízes adventícias, proporcionando a produção de clones (PINTO; FRANCO, 2009). Este método possui a vantagem de garantir a seleção de genótipos superiores, além da maior produção de mudas em menor espaço de tempo (NEVES et al., 2006).

Duarte et al. (2002) mostraram que o tipo de estacas utilizado para a propagação da erva-cidreira pode ser mediana ou basal (0,41 e 0,77 cm de diâmetro, respectivamente), mas as estacas medianas apresentaram maior capacidade de brotação e tendência de melhor enraizamento.

A erva-cidreira é uma planta bastante utilizada pela ampla variabilidade química dos seus óleos essenciais (JANNUZZI et al., 2010). No nordeste do Brasil, foi verificada a ocorrência de diferentes tipos químicos (quimiotipos) da espécie, cuja variabilidade foi identificada a partir da análise dos constituintes químicos do óleo essencial. Estes quimiotipos receberam as designações de acordo com os constituintes majoritários encontrados: citral (55,1%), b-mirceno (10,5%), e limoneno (1,5%) no quimiotipo I; citral (63,0%) e limoneno (23,2%) no quimiotipo II; carvona (54,7%) e limoneno (12,1%) no quimiotipo III (MATOS et al., 1996; MATOS, 2000).

A maioria dos estudos com plantas medicinais no Brasil tem sido realizada com plantas exóticas e, quando se trata de plantas nativas, estes trabalhos, além de escassos, têm sido pouco abrangentes. A carência de informações agrônomicas sobre plantas medicinais não é um problema apenas no Brasil, mas também em outros países (JANNUZZI et al., 2010). Quimiotipos diferentes de erva-cidreira diferem quanto à resposta de enraizamento apesar de todos apresentarem certa facilidade para formação de raízes. No quimiotipos I (mirceno-citral) e II (citral-limoneno), a aplicação de AIB nas estacas apicais e basais, foi considerada

desnecessária (ALBUQUERQUE et al., 2001a; ROCHA et al., 2001), mas, para o quimiotipo III (carvonlimoneno), recomendou-se a aplicação de 250 mg L⁻¹ de AIB nas estacas apicais (ALBUQUERQUE et al., 2001b).

Outro fator que influencia na propagação vegetativa é o tipo de substrato. Alguns trabalhos evidenciam a existência da variação nas características morfológicas das mudas de algumas plantas medicinais quando se varia o substrato para produção destas. Biasi e Costa (2003) relatam que as estacas de erva-cidreira apresentam variação quanto à porcentagem de enraizamento quando se varia o substrato e o tipo de estaca utilizada. Na cultura da alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum*), Sousa et al. (2005) afirmam que a estaca basal é a melhor forma de propagação vegetativa da espécie, e que o substrato com terra vegetal propicia melhor produção de massa seca e enraizamento de todos os tipos de estacas estudados (apical, mediana e basal).

Diante desses resultados, fica evidente que avaliar estas variações e transformar em conhecimento sistematizado é fundamental para uma boa estratégia de produção da cultura na região. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do tipo de estaca e de diferentes substratos sobre a propagação vegetativa da erva-cidreira quimiotipos I, II e III.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Setor de Olericultura da Estação Experimental do Campus Universitário de Gurupi, Universidade Federal do Tocantins – UFT, situado na latitude sul 11°43'45" e longitude oeste 49°04'07" com altitude média de 280 m. O clima do local é do tipo B1wA'a' (Thornthwaite), conforme a classificação de Köppen. A precipitação média anual está em torno de 1600 mm ano⁻¹ (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2006).

O material botânico utilizado foi erva-cidreira [*Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown], quimiotipos I (mirceno-citral), II (citral-limoneno) e III (carvona-limoneno), obtidas a partir de plantas matrizes fornecidas pelo horto de plantas medicinais da Fazenda Experimental do Vale do Curu, em Pentecostes – CE, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, e posteriormente estaqueadas individualmente para multiplicação nos canteiros da Estação Experimental do Campus Universitário de Gurupi - UFT, até atingir o número necessário de plantas para a instalação do experimento. A referida espécie se encontra catalogada no Herbário Prisco de

Bezerra do Centro de Ciências Agrárias da UFC, sob os números 24.151, 24.150, e 24.149.

Foram realizados dois experimentos utilizando o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições. O bloco experimental consistiu de uma bandeja multicélulas de poliestireno com 128 células de formato piramidal investido com volume aproximado de 36 cm³ por célula, contendo substrato comercial Plantimax®. Cada parcela foi formada por 12 estacas com cerca de 12 cm de comprimento cada. O primeiro experimento foi instalado em esquema fatorial 3 x 2, variando-se três quimiotipos de erva-cidreira (I, II e III) e dois tipos de estacas (basal e apical), totalizando assim seis tratamentos.

No segundo ensaio foi adotado um esquema fatorial 3 x 3, em que os tratamentos foram: três quimiotipos de erva-cidreira (I, II e III); e três tipos de substrato [substrato comercial (Plantimax®) + esterco bovino curtido (na proporção de 1:1); substrato comercial (Plantimax®) + palha de arroz carbonizada (na proporção de 1:1); e substrato comercial (Plantimax®)]. Neste as estacas utilizadas foram dos dois tipos (basal e apical). O esterco bovino curtido utilizado apresentou a seguinte composição química: pH CaCl₂ 0,01M= 8,4; densidade (g cm⁻³)= 0,55; umidade total= 65,53; N total= 3,12%; M.O. total= 62,41; relação C/N (C total e N total)= 15/1; P (P₂O₅ total)= 1,87 %; K (K₂O total)= 8,36 %; Ca total= 2,79%; Mg total= 1,23%; S total= 1,25 %; B total= 38 mg kg⁻¹; Cu total= 48 mg kg⁻¹; Fe total= 18.532 mg kg⁻¹; Mn total= 339 mg kg⁻¹; Zn total= 86 mg kg⁻¹; Na total= 4156 mg kg⁻¹.

Após o plantio das estacas, as bandejas foram mantidas em viveiro de mudas coberto com sombrite (50% de sombreamento), onde foram efetuadas irrigações diárias. Aos 30 dias após a instalação dos experimentos os caracteres avaliados foram: massa fresca da raiz (MFR), massa fresca do caule (MFC), massa fresca da folha (MFF), massa seca da raiz (MSR), massa seca do caule (MSC) e massa seca da folha (MSF). Os dados das características avaliadas foram submetidas a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p=0,05) através do software Sisvar (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tipos de quimiotipos foram estatisticamente contrastantes para todas as características fenotípicas avaliadas (Tabela 1). Enquanto o fator tipos de estacas não influenciou nas características avaliadas. Não ocorreu

interação entre os fatores, indicando serem os mesmos independentes. A não significância da interação entre quimiotipos e tipo de estacas em erva-cidreira também foi observada por

Albuquerque et al. (2001 a, b), que avaliaram os caracteres: massa seca das raízes e massa seca da parte aérea dos quimiotipos II (cital-limoneno) e III (carvona-limoneno).

Tabela 1. Resumo da análise de variância da massa fresca (MFR) e seca (MSR) da raiz, massa fresca (MFC) e seca (MSC) do caule, massa fresca (MFF) e seca (MSF) das folhas de estacas (basal e apical) de erva-cidreira (quimiotipos I, II e III), Gurupi - TO.

F.V.	Q.M.						
	GL	MFR	MSR	MFC	MSC	MFF	MSF
Bloco	3	0,0016	0,00007	0,0014	0,003	0,007	0,00154
Quimiotipos (Q)	2	0,0243*	0,00213	0,2013*	0,017*	0,723*	0,087**
Estacas (E)	1	0,0047 ^N _S	0,00004 _{NS}	0,0117 ^N _S	0,005 ^N _S	0,008 ^{NS}	0,002 ^{NS}
Q x E	2	0,0048 ^N _S	0,00013 _{NS}	0,0062 ^N _S	0,001 ^N _S	0,0109 _{NS}	0,001 ^{NS}
Resíduo	15	0,0021	0,004	0,0024	0,003	0,0146	0,001
CV (%)		52,23	27,70	35,88	37,10	29,91	30,13

**, *, ^{NS} significativo a 1%, 5% de probabilidade e não significativo pelo teste *F*, respectivamente.

Apesar da não significância da variação observado no fator tipos de estacas, constata-se uma tendência de superioridade das estacas basais, pois as médias das características fenotípicas avaliadas foram superiores às obtidas com as estacas apicais (Tabela 2). Alguns autores trabalharam com a mesma espécie e citaram a superioridade das estacas medianas e basais em relação às estacas apicais. Duarte et al. (2002) observaram que as estacas médias

(diâmetro = 0,41 cm) e grossas (diâmetro = 0,77) de erva-cidreira possuem maior capacidade de enraizamento do que as estacas finas (diâmetro = 0,22 cm). Segundo esses autores, as estacas medianas e grossas podem ser utilizadas para propagação vegetativa da erva-cidreira, mas as estacas de diâmetro mediano, retiradas do terço médio dos ramos da planta, apresentaram maior capacidade de brotação e tendência de melhor enraizamento.

Tabela 2. Valores médios de massa fresca (MFR) e seca (MSR) da raiz, massa fresca (MFC) e seca (MSC) do caule, massa fresca (MFF) e seca (MSF) das folhas de estacas (basal e apical) de erva-cidreira (quimiotipos I, II e III), Gurupi - TO.

Quimiotipo _s	MFR (g)	MSR (g)	MFC (g)	MSC (g)	MFF (g)	MSF (g)
I	0,05 A	0,01 A	0,06 B	0,03 B	0,36 B	0,10 B
II	0,15 A	0,04 A	0,31 A	0,09 A	0,72 A	0,21 A
III	0,06 A	0,01 A	0,02 B	0,01 C	0,12 C	0,04 C
DMS	0,06	0,01	0,06	0,02	0,15	0,05
Tipo de Estacas						
Basal	0,10	0,02	0,15	0,05	0,40	0,12
Apical	0,07	0,02	0,11	0,04	0,40	0,11

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P = 0,05).

Na propagação vegetativa da erva-cidreira quimiotipo II, Silva et al. (2002) afirmam que as combinações de estacas lenhosas com três gemas mantida em casa de vegetação, tiveram melhor desempenho. Biasi e Costa (2003) não detectaram diferenças quanto ao enraizamento de quatro tipos de estacas da erva-cidreira (mediana com quatro

folhas; mediana com duas folhas; mediana sem folhas; e basal), apenas tendência de maior enraizamento entre as estacas. Segundo os mesmos autores, apesar da facilidade de enraizamento, o desenvolvimento das raízes foi bastante afetado pelo tipo de estaca, pois as estacas com maior número e

volume de raízes foram as medianas com quatro folhas.

Biasi e Costa (2003) também observaram que estacas apicais são muito sensíveis à desidratação, exigindo muito cuidado no preparo e certamente não sobreviveriam sem a condição de nebulização constante. Já a resistência à desidratação das estacas medianas ficou comprovada num experimento com diferentes substratos, no qual não foi utilizada a irrigação por nebulização para as estacas com um par de folhas.

A literatura relata a viabilidade das estacas apicais na propagação vegetativa de outras espécies medicinais e aromáticas. Bezerra (2003) afirma que a marcela [*Egletes viscosa* (L.) Less.] é propagada facilmente por estacas caulinares herbáceas, sem a necessidade de aplicação exógena de auxinas. Ehlert et al. (2003) trabalhando com estacas de alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L.), observaram que as mais altas porcentagens de enraizamento ocorreram com estacas medianas sem folhas e apicais com folhas (99,7% e 98,6%, respectivamente). Momenté (2002) também afirma que o uso de estacas apicais na propagação vegetativa do mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) “forma vegetativa” é viável.

Signor et al. (2007) afirmam que estacas de orégano com diferentes tamanhos (3, 6 e 9 cm) retiradas da parte apical não diferem quanto a porcentagem de enraizamento, massa fresca e seca da raiz, número de brotações, altura das plantas. Segundo Garbuio et al. (2007) na propagação vegetativa do patchouli (*Pogostemon cablin*), a porcentagem de brotação, enraizamento, comprimento médio das três maiores raízes e número de raízes emitidas por estacas decresceu das estacas apicais para as basais. Possivelmente a proximidade da gema apical favorece a maior formação de raízes, devido a presença de auxinas produzidas no meristema apical do caule que são transportadas de forma basípeta pelas células do parênquima até a base das estacas, onde promovem a indução radicial (TAIZ; ZEIGER, 2004). Observa-se portanto que para muitas espécies a escolha da região do ramo para produção de estacas é uma fator importante no pegamento dessas estacas, fato também observado para erva-cidreira, destacando as estacas basais.

Para as seis variáveis avaliadas (MFR, MSR, MFC, MSC, MFF, e MSF) percebe-se que os melhores resultados foram obtidos pelas estacas do quimiotipo II (citril). Conforme Yamamoto (2006) os genótipos da erva-cidreira quimiotipo citril se destacaram em relação a elevada produção de matéria fresca e seca foliar, quando comparado com outros quimiotipos (linalol, mirceno/cânfora,

limoneno/carvona e mirceno) do banco de germoplasma do Instituto Agrônomo de Campinas – IAC. A autora afirma que o genótipo IAC-18 pode ser utilizado como opção de parental em cruzamentos com outros quimiotipos de interesse industrial para aumento da produtividade.

A Tabela 3 apresenta o resumo da análise de variância e teste de média das características avaliadas no segundo experimento. O fator tipos de quimiotipos influenciou na matéria seca da raiz, matéria fresca e seca do caule e folhas. Diferentes quimiotipos apresentam variação quanto o comprimento das hastee e hábito de crescimento prostrado e decumbente. Possui também variação quanto ao tamanho das folhas. Pereira Pinto et al. (2000) e Gilbert et al. (2005) citam que existem grandes variações no comprimento de hastes desta espécie. Sobre esse aspecto, o quimiotipo II sobressaiu na maioria das características avaliadas, evidenciando a superioridade deste em relação aos demais avaliados (Tabela 4).

Os tipos de substratos influenciaram na matéria fresca da raiz, matéria fresca e seca das folhas. Não ocorreu interação entre os fatores estudados (Tabela 3). A mistura Plantimax® + palha de arroz carbonizada proporcionou a emissão de raízes com elevado teor de matéria fresca, na ordem de 42,43% em relação a mistura substrato comercial (Plantimax®) + esterco bovino curtido. Resultados semelhantes foram obtidos por Biasi e Costa (2003) na propagação vegetativa da erva-cidreira. Os autores observaram que embora os tipos de substratos (Plantimax®, casca de arroz carbonizada, vermiculita, solo) estudados não influenciaram na porcentagem de enraizamento, a maior matéria fresca de raízes foi obtida no substrato contendo casca de arroz carbonizada.

Em trabalho semelhante realizado com estacas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine) Nachtigal (1994), verificou que o maior percentual de enraizamento (58,5%) foi obtido quando se utilizou o substrato composto de cinza de casca de arroz + vermiculita, corroborando com os resultados do presente trabalho.

Lima et al. (2003) observaram um melhor comportamento de duas espécies de guaco (*M. glomerata* e *M. laevigata*) no substrato casca de arroz carbonizada. Os autores justificam esse resultado às propriedades físicas do substrato: maior capacidade de retenção de água (34,8%), maior espaço poroso (40,7%) e menor densidade (243 g L⁻¹); o que promoveu o bom desenvolvimento das raízes. Tendência de maior enraizamento, comprimento da raiz e matéria seca da raiz em estacas de atroveran [*Ocimum selloi* (Benth)] foi

observado no substrato contendo casca de arroz carbonizada (COSTA et al., 2007). A boa retenção de água e ótimo espaço de ar são fatores que

possibilitam a manutenção de um adequado suprimento de água para o enraizamento de estacas (PESCADOR et al., 2007).

Tabela 3. Resumo da análise de variância da matéria fresca (MFR) e seca (MSR) da raiz, matéria fresca (MFC) e seca (MSC) do caule, matéria fresca (MFF) e seca (MSF) das folhas das plantas de erva-cidreira (quimiotipos I, II e III) em função de três tipos de substrato, Gurupi - TO.

F.V.	Quadrado Médio						
	GL	MFR	MSR	MFC	MSC	MFF	MSF
Bloco	3	0,01016 ^{NS} _S	0,00002 ^{NS}	0,00096 ^{NS}	0,00015 ^{NS}	0,00438 ^{NS}	0,00004 ^{NS}
Quimiotipos (Q)	2	0,00385 ^{NS} _S	0,00014*	0,23365**	0,01867**	0,50233**	0,03698**
Substratos (S)	2	0,06308* _*	0,00012 ^{NS}	0,00784 ^{NS}	0,00024 ^{NS}	0,04285*	0,00323**
Q x S	4	0,00588 ^{NS} _S	0,00003 ^{NS}	0,00223 ^{NS}	0,00011 ^{NS}	0,01231 ^{NS}	0,00064 ^{NS}
Resíduo	24	0,00952	0,00004	0,00264	0,00010	0,00874	0,00039
CV (%)		37,00000	21,31000	16,4000	15,5100	11,8400	11,9500
				0	0	0	0

***, **, ^{NS} significativo a 1%, 5% de probabilidade e não significativo pelo teste *F*, respectivamente.

Tabela 4. Resumo da análise de variância e teste de média da matéria fresca (MFR) e seca (MSR) da raiz, matéria fresca (MFC) e seca (MSC) do caule, matéria fresca (MFF) e seca (MSF) das folhas das plantas de erva-cidreira (quimiotipos I, II e III) em função de três tipos de substrato, Gurupi - TO.

Quimiotipos	MFR (g)	MSR (g)	MFC (g)	MSC (g)	MFF (g)	MSF (g)
I	0,264 A	0,027 AB	0,297 B	0,052 B	0,705 B	0,136 B
II	0,246 A	0,025 AB	0,460 A	0,110 A	1,023 A	0,230 A
III	0,282 A	0,032 AB	0,183 C	0,035 C	0,641 B	0,131 A
Tipo de Substrato						
S+E	0,196 B	0,031 A	0,327 A	0,068 A	0,858 A	0,173 A
S+P	0,340 A	0,028 AB	0,329 A	0,068 A	0,760 B	0,177 A
S	0,255 AB	0,025 B	0,284 A	0,061 A	0,750 B	0,147 B
CV (%)	37,00	21,31	16,40	15,51	11,84	11,95

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. **S+E**: Substrato Plantimax[®] + esterco bovino curtido na proporção (1:1); **S+P**: Substrato Plantimax[®] + palha de arroz carbonizada na proporção (1:1); e **S**: Substrato Plantimax[®].

A qualidade do substrato é um fator determinante para o sucesso no enraizamento de estacas em muitas espécies (LIMA et al., 2003;), pois o crescimento depende de condições físicas e químicas do substrato utilizado e das substâncias de reserva que a planta utiliza para a divisão e alongação celular das raízes (PESCADOR et al., 2007). Substrato com maior porosidade facilita o crescimento radicular. Assim, além de ter maior massa, as raízes terão maior superfície de contato, por explorarem área específica maior, melhorando a absorção de nutrientes (MONTANARI et al., 2004).

Na característica matéria seca da raiz (Tabela 4) as plantas do quimiotipo III apresentaram as maiores médias. O substrato comercial (Plantimax[®]) + esterco bovino curtido proporcionou o maior acúmulo de matéria seca da raiz (0,031 g) entre os substratos avaliados. Na cultura da alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum*), o substrato contendo alta porcentagem de matéria orgânica promoveu o maior incremento da matéria seca radicular (SOUSA et al., 2005).

Analisando a matéria fresca e seca do caule foi verificado que o quimiotipo II (citril-limoneno) produziu a maior quantidade de matéria fresca, e o

menor valor da matéria fresca e seca do caule foi atribuído ao quimiotipo III (Tabela 4). Apesar das plantas do quimiotipo II apresentarem maior matéria seca caulinar (0,110 g), sua capacidade de translocação para a raiz foi menor (0,025 g) do que as plantas do quimiotipo III. Já o quimiotipo III, mesmo demonstrando menor valor de matéria seca do caule entre os quimiotipos, a matéria seca das folhas e raiz não diferiu estatisticamente em relação às plantas do quimiotipo I.

A massa fresca das folhas foi maior nas plantas do quimiotipo II. E o tipo de substrato que promoveu maior concentração deste caráter foi o substrato S+E.

O quimiotipo II apresentou o maior incremento de massa seca das folhas. E entre os substratos avaliados, as misturas substrato comercial (Plantimax[®]) + palha de arroz carbonizada e substrato comercial (Plantimax[®]) + esterco bovino curtido se destacaram. Bezerra (2003) também observou que o percentual de massa seca do caule e folhas da marcela [*Egletes viscosa* (L.) Less.] foi influenciada pela adição de matéria orgânica no

solo. O autor verificou um aumento de 48% na dose de 9 kg m⁻² em relação a testemunha (sem adubação).

CONCLUSÕES

Estacas apicais e basais podem ser utilizadas na propagação vegetativa da erva-cidreira (quimiotipos I, II e III);

As misturas substrato comercial com palha de arroz carbonizada e substrato comercial com esterco bovino curtido são recomendadas para a propagação vegetativa da erva-cidreira (quimiotipos I, II e III).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao FINEP – Financiadora de estudos e projetos e ao CNPq – Centro Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão de auxílio financeiro e bolsa para desenvolvimento do trabalho.

ABSTRACT: The *Lippia alba* is commonly used in Brazil as a medicinal plant for its analgesic properties, antispasmodic, calming and sedative. The objective of this study was to evaluate the effect of cutting type and different substrates on the propagation of the *Lippia alba* chemotypes I, II and III. The botanical material used was stakes *Lippia alba* chemotypes I, II and III, with approximately 12 cm in length. In the first experiment, we used cuttings (apical and basal) of the three chemotypes in a 2 x 3 factorial arrangement. In the second experiment, cuttings of three chemotypes were propagated in three substrates: commercial substrate + cattle manure (1:1), commercial substrate + carbonized rice hulls (1:1) and commercial substrate, in a factorial 3 x 3 with 4 replicates, was determined fresh and dry weight of root, stem and leaves. Apical and basal cuttings can be used in the propagation of the *Lippia alba* chemotypes I, II and III. The commercial substrate mixtures + carbonized rice hulls and commercial substrate + cattle manure are recommended for the propagation of lemongrass chemotypes I, II and III.

KEYWORDS: *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown. Asexual propagation. Dry matter.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, H. A.; MOMENTÉ, V. G.; NAGAO, E. O.; INNECCO, R.; ROCHA, M. F. A.; MATTOS, S. H.; CRUZ, G. F. Estaquia de erva-cidreira quimiotipo II (citrál-limoneno). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41., 2001, Brasília. **Anais...** Brasília: Horticultura Brasileira, 2001a. 1 CD-ROM.

ALBUQUERQUE, H. A.; MOMENTÉ, V. G.; NAGAO, E. O.; INNECCO, R.; ROCHA, M. F. A.; MATTOS, S. H.; CRUZ, G. F. Enraizamento de estacas de erva-cidreira quimiotipo III (carvona-limoneno). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41., 2001, Brasília. **Anais...** Brasília: Horticultura Brasileira, 2001b. 1 CD-ROM.

BEZERRA, A. M. E. **Desenvolvimento de um sistema de produção para macela** (*Egletes viscosa* (L.) Less). 2003. 125 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

- BIASI, L. A.; COSTA, G. Propagação vegetativa de *Lippia alba*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 3, p. 455-459, maio/jun. 2003.
- COSTA, L. C. B.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atoveran. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1157-1160, jul./ago. 2007.
- DUARTE, E. F.; OLIVEIRA JÚNIOR, E. D.; BIGARELLI, L. F. G.; ALMEIDA, C. S.; SILVA, L. C.; ASSIS, S. R. F. Enraizamento de estacas de produção de biomassa de *Lippia alba* (Mill) N. E. Brow (Verbenaceae). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça v. 1, n. 2, 2. sem. 2002.
- EHLERT, P. A. D. “**Épocas de plantio, idades e horários de colheita na produção e qualidade do óleo essencial de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br., quimiotipo limoneno-carvona**”. 2003. 106 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306 p.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- GARBUIO, C.; BIASI, L. A.; KOWALSKI, A. P. J.; SIGNOR, D.; MACHADO, E. M.; DESCHAMPS, C. Propagação por estaquia em Patchouli com diferentes números de folhas e tipos de estacas. **Scientia Agrária**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 435-438, out./dez. 2007.
- LIMA, N. P.; BIASI, L. A.; ZANETTE, F.; NAKASHIMA, T. Produção de mudas por estaquia de duas espécies de guaco. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 106-109, jan./mar. 2003.
- MATOS, F. J. A.; MACHADO, M. I. L.; CRAVEIRO, A. A.; ALENCAR, J. W. The essential oil composition of two chemotypes of *Lippia alba* grown in Northeast Brazil. **Journal of Essential Oil Research**, Abingdon, v. 8, n. 6, p. 695-698, nov. 1996.
- MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais**: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. 2. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2000. 346 p.
- MATTOS, S. H.; INNECCO, R.; MARCO, C. A.; ARAÚJO, A. V. **Plantas medicinais e aromáticas cultivadas no Ceará**: tecnologia de produção e óleos essenciais. 1. ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2007. 110 p.
- MOMENTÉ, V. G.; BEZERRA, A. M. E.; INNECCO, R.; MEDEIROS FILHO, S. Propagação vegetativa por estaquia de mentrasto em diferentes substratos. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 33, n. 2, p. 5-12, 2. sem. 2002.
- NACHTIGAL, J. C. **Propagação de araçazeiro (*Pisidium cattleianum* Sabine) através de estacas semilenhosas**. 1994. 66 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade de Pelotas, Pelotas, 1994.
- NEVES, T. S.; CARPANEZZI, A. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; MARENCO, R. A. Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variações sazonais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 12, p. 1699-1705, dez. 2006.
- PESCADOR, R.; VOLTONI, A. C.; GIRARDI, C. G.; ROSA, F. A. F. Estaquia de Pariparoba-do-Rio Grande do Sul sob efeito do ácido indol-butírico em dois substratos. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 391-398, out/dez. 2007.

- PINTO, F. A.; FRANCO, E. T. H. Propagação Vegetativa de *Lippia alba* (Mill.)N. E. Brown (Verbenaceae). **Caderno de Pesquisa Série Biologia**, Santa Cruz do Sul, v. 21, n. 2, p. 61-75, jun./ago. 2009.
- ROCHA, M. F. A.; MOMENTÉ, V. G.; ALENCAR, H. A.; NAGAO, E. O.; INNECCO, R.; CRUZ, G. F.; MATTOS, S. H. Enraizamento de estacas de erva cidreira quimiotipo I (mirceno-citral). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41., 2001, Brasília. **Anais... Brasília: Horticultura Brasileira**. 2001. 1 CD-ROM.
- SIGNOR, D.; KOWALSKI, A. P. J.; ALVES, M. A.; LIMA, F. I.; BIASI, L. A. Estaquia herbácea de orégano. **Scientia Agrária**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 431-434, out./dez. 2007.
- SILVA, S. O.; BEZERRA, A. M. E.; MOREIRA, F. J. C.; ALVES, T. T. L.; SILVA, F. D. B.; NASCIMENTO, I. B.; INNECCO, R. Influência do ambiente, consistência da estaca e número de gemas no enraizamento de estacas caulinares de erva cidreira quimiotipo II (citral, limonemo). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 42., 2002, Uberlândia. **Anais... Uberlândia: Horticultura Brasileira**. 2002. 1 CD-ROM.
- SOUSA, P. B. L.; AYALA-OSUNA, J. T.; GOMES, J. E. Propagação vegetativa de *Ocimum gratissimum* L. em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 8, n. 1, p. 39-44, out/dez. 2005.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.
- YAMAMOTO, P. Y. **Interação genótipo x ambiente na produção e composição de óleos essenciais de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br.** 2006. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Curso de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, Instituto Agronômico, Campinas. 2006.