

● AGRONOMIA

INFLUENCIA DO COMPRIMENTO DA ESTACA DE ALECRIM-PIMENTA NO ESTABELECIMENTO DA RAIZ

Paulo Henrique Melo Gadelha¹, Jailma Rodrigues dos Santos¹, Rogério Rustenes de Brito²,
Rodrigo de Oliveira Maia¹, Micaelly Regis da Costa¹, Cleilson do Nascimento Uchôa³.

RESUMO: As sementes de alecrim-pimenta raramente germinam, necessitando de pesquisas agrônomicas voltadas para a propagação vegetativa, com isso objetivou-se avaliar a influência dos diferentes comprimentos de estacas caulinares no estabelecimento da raiz das mudas de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham). O experimento foi desenvolvido na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão (UEPE) do Instituto Federal do Ceará (IFCE) - *Campus* Limoeiro do Norte, conduzido em casa de vegetação. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos (definidos em intervalos de comprimento das estacas, sendo T1=5 a 8 cm, T2=8,1 a 11 cm, T3=11,1 a 14 cm, T4=14,1 a 17 cm, com duas repetições por bloco). Avaliaram-se o número de raízes principais, comprimento da maior raiz (cm), número de brotações, porcentagem de enraizamento, avaliação visual do enraizamento e fitomassa seca das brotações e das raízes (g). As estacas dos tratamentos 2, 3 e 4 com intervalos de comprimentos 8,1 a 11; 11,1 a 14 e 14,1 a 17 cm, respectivamente, apresentaram os melhores resultados para as variáveis analisadas, visto que não houve diferença significativa ($p < 0,05$). Para número de brotos, comprimento da maior raiz, fitomassa seca de brotos e raízes, número de raízes, porcentagem de enraizamento e notas atribuídas as raízes. As estacas iguais ou superiores ao intervalo de 8,1 a 11 cm são as mais indicadas para o estabelecimento da raiz do alecrim-pimenta.

Palavras-chave: *Lippia sidoides* Cham. Plantas medicinais. Propagação vegetativa.

THE INFLUENCE OF THE LENGTH OF THE STEM CUTTINGS OF ROSEMARY PEPPER IN THE ESTABLISHMENT OF THE ROOT

ABSTRACT: The seeds of *Lippia sidoides* rarely germinate, requiring agronomic research related to vegetative propagation, with this it was aimed to evaluate the influence of different lengths of stems during the seedling roots establishment of *Lippia sidoides* Cham. The experiment was carried out in a greenhouse at the Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão (UEPE) [Education, Research and Extension Unit] of the Instituto Federal do Ceará (IFCE) - *Campus* Limoeiro do Norte. A randomized block design with four treatments was used (defined on intervals of the length of the stem cuttings, being T1= 5 to 8cm, T2= 8,1 to 11cm, T3 - 11,1 to 14cm and T4- 14,1 to 17cm, with two repetitions by block). It was assessed the number of the main roots, the length of the biggest root (cm), the number of buddings, the percentage of rooting, a visual evaluation of rooting and python mass of the buddings and roots (g). The stakes of the treatments 2, 3 and 4 with intervals of length 8.1 to 11; 11.1 to 14 and 14.1 to 17 cm respectively, showed the best results for the analyzed variables, since there was no significant difference ($p < 0.05$). For number of sprouts, length of the largest root, python mass of shoots and roots, number of roots, percentage of rooting and the marks awarded to roots. The stakes equal to or higher than the interval of 8.1 to 11 cm are the most suitable for the establishment of the root of the *Lippia sidoides* Cham.

Keywords: *Lippia sidoides* Cham. Medicinal plants. Vegetative propagation.

¹ Graduando em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus* Limoeiro do Norte - IFCE, Limoeiro do Norte - CE. Brasil. E-mail: phmeloagronomia@yahoo.com.br; jailmars1234@gmail.com; rodrigoemaia@gmail.com; eng.ag.micaellyregis@hotmail.com;

² Especialista em Fruticultura Irrigada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus* Limoeiro do Norte - IFCE, Limoeiro do Norte - CE. Brasil. E-mail: rrustenes@gmail.com

³ Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus* Limoeiro do Norte - IFCE, Limoeiro do Norte - CE. Brasil. E-mail: cleilson_uchoa@ifce.edu.br

INTRODUÇÃO

O alecrim-pimenta *Lippia sidoides* Cham (*Verbenaceae*) é uma planta arbustiva, caducifólia, aromática, nativa da vegetação nordestina. Tem caule grosso e quebradiço muito ramificado, folhas longas e finamente crenadas com até 3 cm por 1,5 cm de largura, flores muito pequenas, esbranquiçadas reunidas em pequenas espigas. As sementes diminutas são dificilmente visíveis. É frequentemente encontrada nos arredores de Mossoró-RN e Tabuleiro do Norte-CE (MATOS, 2002).

Contudo, a propagação de espécies nativas, como esta supracitada, via sementes, tem se mostrado inadequada tendo em vista a variabilidade genética (FRANÇA, 2002), o tempo necessário para se chegar à fase adulta, problemas relacionados à viabilidade e à dormência de sementes (WENDLING, 2004). Além de as sementes do alecrim possuírem ainda difícil visualização e manuseio, devido ao seu tamanho reduzido (HERRERA-MORENO; CARRANZA; CHACÓN-SÁNCHEZ, 2013), necessitam de métodos vegetativos para propagação da espécie, podendo ser multiplicada por estaca usando-se, de preferência, os ramos mais finos (MATOS, 2007).

As mudas devem ser plantadas depois de bem enraizadas (1-2 meses), com espaçamento de 3 a 4 m. Deve-se evitar excesso de água durante a rega, pois a planta é originalmente da caatinga (LORENZE; MATOS, 2008). O enraizamento de estacas dessa espécie é uma alternativa de propagação comumente utilizada, uma vez que permite o início da produção em um menor espaço de tempo e obtenção de plantas com características desejáveis a partir da seleção de matrizes (ONO; RODRIGUES, 1996).

O alecrim-pimenta destaca-se por ser uma espécie com cultivo ampliado em vários estados brasileiros, pela inclusão em programas de fitoterapia (MATOS; OLIVEIRA, 1998; COSTA et al., 2002), estando inclusive listada na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS) (CARVALHO JUNIOR; MELO; MARTINS, 2011). Seu cultivo em solos de alta fertilidade, principalmente das regiões Sul e Sudeste, proporciona maior desenvolvimento das plantas, produzindo folhas com maior área foliar, sendo que as folhas de alecrim-pimenta apresentam 4% de óleo essencial, contendo cerca de 60% de timol ou uma mistura de timol e carvacrol, além disso, dentre os componentes fixos, estão flavonóides e quinonas (LORENZI; MATOS, 2008).

Seu óleo essencial possui elevado valor comercial, sendo o timol e o carvacrol os principais constituintes, os quais apresentam propriedades antisséptica, antimicrobiana, antifúngica, antioxidante, anti-inflamatória e larvicida (ALMEIDA et al., 2010). Estes ativos químicos conferem à espécie um alto valor medicinal, implicando em largo uso da planta pelas populações carentes, devido seu uso na medicina popular, principalmente como antisséptico e antimicrobiano (MATOS; OLIVEIRA, 1998; COSTA et al., 2002).

Com a comercialização do óleo essencial, tem havido maior interesse no cultivo da espécie. No entanto, há dificuldades no seu cultivo em função da baixa porcentagem de enraizamento de estacas (OLIVEIRA, et al., 2008). Dessa forma, a propagação vegetativa de espécies medicinais está despertando interesse das pesquisas agrônômicas, uma vez que se constitui uma ferramenta básica para qualquer cultivo em escala comercial (COSTA; PINTO; BERTOLUCCI, 2007).

Visto a relevância do alecrim-pimenta, o presente estudo objetivou verificar qual o melhor tamanho de estaca para a reprodução assexuada, buscando assim melhor eficiência no processo

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de julho a outubro de 2014, na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão (UEPE) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *Campus* Limoeiro do Norte (CE), localizada na chapada do Apodi, na região do Vale do Jaguaribe.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com irrigação por microaspersão duas vezes ao dia, com lâmina média de 2 mm/dia. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados composto por quatro tratamentos (definidos em intervalos de comprimento das estacas, com os seguintes tamanhos T1=5 a 8 cm, T2=8,1 a 11 cm, T3=11,1 a 14 cm, T4=14,1 a 17 cm), com duas repetições por bloco, sendo cinco blocos, totalizando 10 repetições para cada tratamento.

Avaliaram-se os seguintes parâmetros: número de raízes principais, comprimento da maior raiz (cm), número de brotações, porcentagem de enraizamento, avaliação visual do enraizamento e fitomassa seca das brotações e das raízes (g). A porcentagem de enraizamento foi calculada de acordo com a fórmula: $E = (N/A) \cdot 100$, sendo E = Enraizamento; N = número total de estacas enraizada; A = número total de estacas para enraizar. Na avaliação visual do enraizamento, foram atribuídas notas de 0 a 5, em que a nota 0, se relaciona a níveis inferiores de enraizamento, as notas 1, 2, 3, 4 a níveis crescente da raiz em relação ao seu vigor, e a nota 5 a níveis superiores de enraizamento, a avaliação foi realizada em todas estacas por dois avaliadores.

As estacas, provenientes de plantas matrizes do horto medicinal da UEPE, foram retiradas da parte apical da planta antes da seleção. Estudos sugerem que há um maior número de raízes em comparação com aquelas retiradas da porção mediana da planta, no momento da seleção. Realizaram-se dois cortes: um superior, acima de um nó, e um inferior, abaixo de um nó. As mesmas foram confeccionadas de modo a possuírem dois nós, devido à distância entrenó, foram mantidas duas folhas cortadas pela metade. O experimento foi conduzido em tubetes utilizando-se substrato comercial cascas a base de fibra de coco. Após o plantio das estacas, os tubetes foram colocados em uma bandeja

plástica e, posteriormente, foram levados para a casa de vegetação, onde permaneceram por 90 dias.

Após o término do período de noventa dias, realizou-se a avaliação das mudas no Laboratório de solos do IFCE (LABSOLOS) - Campus Limoeiro do norte, onde foram lavadas para a retirada do substrato e, então, realizadas as medidas de comprimento da maior raiz com a utilização de um paquímetro digital. Simultaneamente a medição das raízes, realizou-se a avaliação do número de raízes e brotações, a porcentagem de enraizamento e avaliação visual do vigor das raízes com a atribuição de notas, a nota 0 (níveis de enraizamento inferiores) e a nota 5 (níveis de enraizamento superiores), a fitomassa seca das brotações e das raízes. As brotações foram levadas à estufa com circulação de ar forçado, a 60°C, até atingir o peso constante. Em seguida, foi estimada a média da fitomassa de cada tratamento.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$), sendo que analisou-se os dados sem normalidade e homogeneidade pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, e os dados com normalidade e homogeneidade submeteu-os à análise de variância (ANOVA), tendo as médias separadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). As análises foram realizadas pelo programa ASSISTAT (UFCG) versão 7.7 beta, 2014 (SILVA, 2014).

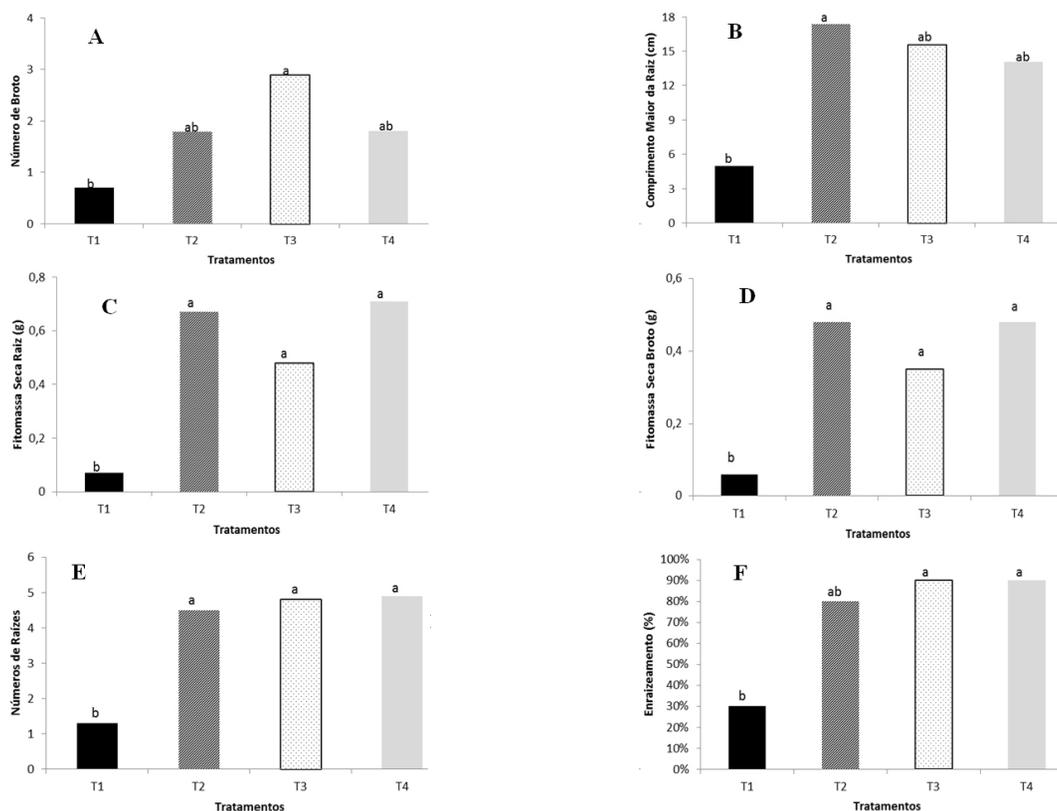
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as variáveis analisadas, apenas para as notas atribuídas às raízes realizou-se o teste de Kruskal-Wallis, já os dados de número de brotos, comprimento da maior raiz, fitomassa seca dos brotos e raízes, número de raízes e porcentagem de enraizamento demonstrou-se com normalidade e homogeneidade, utilizou-se, dessa forma, o teste de Tukey ($p < 0,05$).

Verificou-se que para as estacas com intervalos de comprimentos 8,1 a 11; 11,1 a 14 e 14,1 a 17 cm não houve diferença significativa ($p < 0,05$) para número de brotos, comprimento da maior raiz, fitomassa seca de brotos e raízes, número de raízes, porcentagem de enraizamento e notas atribuídas às raízes, levando-as a apresentarem os melhores resultados comparado as estacas de comprimento entre 5,0 a 8,0 cm.

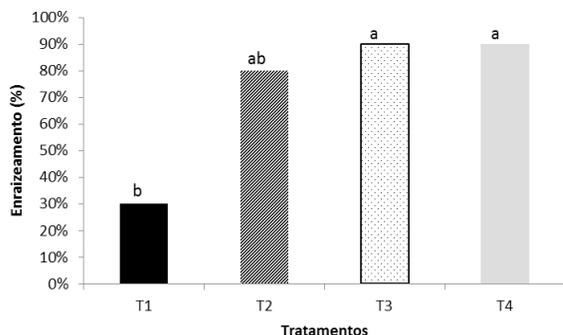
No período em que as estacas permaneceram na casa de vegetação, observou-se queda das folhas e um elevado índice de mortalidade com cerca de 70% das estacas de 5 a 8 cm, fato que pode ter comprometido o resultado do mesmo já que apresentou índices inferiores de números de brotos (Figura 1A), comprimento da maior raiz (Figura 1B), fitomassa seca das brotações (Figura 1C), fitomassa seca das raízes (Figura 1D), número de raízes (Figura 1E), menor porcentagem de enraizamento (Figura 1F) e nota atribuída ao enraizamento (Figura 2).

Figura 1. Efeito do comprimento da estaca apical herbácea de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham) nas médias de: a) número de brotos, b) comprimento da maior raiz, c) fitomassa seca das brotações, d) fitomassa seca das raízes, e) número de raízes, f) porcentagem de enraizamento, para os intervalos de comprimentos de estacas (tratamentos T1=5 a 8 cm, T2=8,1 a 11 cm, T3=11,1 a 14 cm, T4=14,1 a 17 cm).



Médias seguidas de mesma letra não diferiram entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Coeficiente de variância (CV): a) 60,86%, b) 71,22%, c) 47,14%, d) 50,64%, e) 54,29%, f) 42,23%.

Figura 2. Efeito do comprimento da estaca apical herbácea de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham) na nota atribuída ou enraizamento para os intervalos de comprimentos de estacas (tratamentos T1=5 a 8 cm, T2=8,1 a 11 cm, T3=11,1 a 14 cm, T4=14,1 a 17 cm).



Médias seguidas de mesma letra não diferiram entre si, pelo teste Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

Um dos fatos que pode explicar a queda das folhas das estacas do tratamento 1 seria que as mesmas teriam sofrido maior desidratação do que as estacas maiores por possuírem menos reserva nutritiva, apresentando-as maior superfície exposta ao ambiente, evento que pode ter se agravado devido a irrigação não intermitente. Segundo Hartmann et al. (2002), a nebulização em casa de vegetação controla a perda de água pelas estacas e reduz as temperaturas da folha e do ar circunvizinho, sendo fatores que poderiam auxiliar no processo de enraizamento.

Os melhores resultados (T2, T3 e T4) para o número de brotos (Figura 1A) variaram entre 1,8 a 2,9. Para o comprimento maior da raiz (Figura 1B) foi de 14,08 a 17,37 cm. Referindo-se a fitomassa seca da raiz e do broto (Figura 1C e D), os valores variaram de 0,48 a 0,71 g e 0,35 a 0,48 g, respectivamente. Em se tratando do número de raiz (Figura E), os dados com melhores comportamentos variaram de 4,5 a 4,9. Já na porcentagem de enraizamento (Figura F) foram de 80 a 90% e para as notas atribuídas ao enraizamento (Figura 2) consistiram de 3 a 3,2.

Os resultados desse estudo podem ser reforçados por Mota e Araújo (2009), ao avaliarem a influência de diferentes tamanhos de estaca (5, 10, 15, 20 e 25 cm de comprimento) no enraizamento de alfazema *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc., verificaram que a propagação vegetativa de erva-doce pode ser realizada com estacas de 17 cm de comprimento, apresentando eficiência na propagação tamanhos de estacas iguais ou superiores a 10 cm são os mais indicados para a obtenção de mudas de alfazema. Nicoloso et al. (2001), ao trabalharem com *Pfaffia glomerata*, concluíram que a variação no tamanho da estaca não afeta a porcentagem de enraizamento e a produção de massa seca de folhas e raízes; por outro lado as mudas obtidas de estacas de 10 cm apresentam maior número de brotações, comprimento das brotações, massa seca de talos e massa seca total produzida por estaca comparada as de 20 cm. O uso de estacas com 10 cm de comprimento é viável e possibilita a obtenção de um maior número de estacas por ramo.

Sampaio e Erasmo (2014), ao propagarem espécies do gênero *Lippia*, utilizaram estacas de 10 cm de comprimento e Oliveira et al. (2008), ao produzir estacas de *Melaleuca alternifolia* Cheel (Myrtaceae), concluiu que com 10 cm apresentam maior porcentagem de enraizamento em relação a estacas com 15 e 20 cm. Em discordância dos resultados de Carvalho Junior et al. (2009) que, ao estudarem a propagação de *Lippia sidoides* Cham, recomendaram a utilização de estacas de 14,1 a 17 cm. Moreira et al. (2009) utilizaram estacas basais com 20 cm de comprimento na propagação por estacas de alecrim-pimenta. Em relação à porcentagem de sobrevivência, a estaca basal foi estatisticamente superior às demais e, em relação às estacas mediana e apical com folhas, não houve diferença estatística entre elas, com 30% e 20% de sobrevivência, respectivamente. Em relação à porcentagem de enraizamento, a estaca basal foi superior às demais.

Mota e Araújo (2009), ao avaliarem a influência de diferentes tamanhos de estaca (5, 9, 13, 17 e 21 cm de comprimento) no enraizamento de erva-doce *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br., verificaram que a propagação vegetativa de erva-doce pode ser realizada com estacas de 17 cm de comprimento, apresentando eficiência na propagação. Biasi e Costa (2003), estudando estacas de erva-doce de diferentes tamanhos (5, 10, 15 e 20 cm de comprimento), observaram que o aumento do tamanho da estaca proporcionou um aumento linear nas variáveis analisadas. De um modo geral, há de se considerar que o efeito do comprimento da estaca no enraizamento da muda pode ser muito variável de acordo com a espécie (COSTA; PINTO; BERTOLUCCI, 2007; OLIVEIRA et al., 2008), interferindo diretamente na promoção das variáveis estudadas.

A influência do estabelecimento de raiz por diferentes comprimentos de estacas pode ser confirmada por Paulus et al. (2014) que, ao avaliarem a porcentagem de estacas de *Aloysia triphylla* (L'Hér.) Britton enraizadas em função do comprimento de estacas (4, 6, 8 e 10 cm), constataram a influência no enraizamento, apresentando-se efeito quadrático, cujas estacas de 10 cm de comprimento obtiveram maior porcentagem de enraizamento (90%), enquanto estacas com 4 cm de comprimento apresentaram a menor porcentagem (65%) de enraizamento quando comparada aos demais comprimentos, o que pode ser explicado pelo baixo nível de reservas nutritivas presentes nessas estacas (NICOLOSO et al., 2001).

Resultados verificados por Carvalho Júnior et al. (2009) com estacas de alecrim-pimenta (*L. sidoides* Cham.) constataram que estacas maiores que 14 cm apresentaram os melhores resultados de fitomassa seca das brotações (1,10g) e das raízes (0,59g) e porcentagem de enraizamento (98%). Os autores atribuem esse fato à maior emissão de brotações nesse comprimento de estaca, indicando maior vigor do material propagativo, fato que pode ter ocorrido nesse trabalho.

Marchese et al. (2010), ao estudarem o efeito de diferentes diâmetros de estacas na propagação de *Lippia alba*, constataram que os diâmetros de estaca testados não apresentaram diferença quanto ao per-

centual de enraizamento, que foi de 100% para todos os tratamentos, demonstrando grande facilidade de formação de raízes em estacas de *L. alba*, confirmando os resultados obtidos por Biasi e Costa (2003).

Diante dos trabalhos expostos, a resposta em relação ao tamanho da estaca no enraizamento e no desenvolvimento da muda demonstra ser dependente da espécie vegetal, sendo a produção da muda uma etapa de fundamental importância, pois define o êxito no processo de propagação vegetativa.

CONCLUSÕES

As estacas com comprimentos iguais ou superiores ao intervalo de 8,1 a 11,0 cm são as mais indicadas para o estabelecimento da raiz do alecrim-pimenta, influenciando positivamente no desenvolvimento do sistema radicular das mudas.

AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Estudos em Sistemas Agrosustentáveis – NESA.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.C.S. de et al. Flavonoides e outras substâncias de *Lippia sidoides* e suas atividades antioxidantes. **Química nova**, v. 33, n. 9, p. 1877-1881, 2010
- BIASI, L.A.; COSTA, G. Propagação vegetativa de *Lippia alba*. **Ciência Rural**, v. 33, n. 3, p. 455-9, 2003.
- CARVALHO JÚNIOR, W.G.O.; MELO, M.T.P.; MARTINS, E.R. Comprimento da estaca no desenvolvimento de mudas de alecrim-pimenta. **Ciência Rural**, v. 39, n.7, p.2199-202, 2009.
- _____.; MELO, M.T.P.; MARTINS, E.R. Fenologia do alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) em área de Cerrado, no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 2, p. 223-229, 2011.
- COSTA, L.C.; PINTO, J.E.P.P.; BERTOLUCCI, S.K.V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atoveran. **Ciência Rural**, v. 37, n. 4, p. 1157-1160, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v37n4/a40v37n4.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2016.
- COSTA, S.M.O. et al. Constituintes químicos de *Lippia sidoides* (Cham.) Verbenaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, n. 1, p. 66-67, 2002.
- FRANÇA, S.C. Abordagens biotecnológicas para a obtenção de substâncias ativas. In: SIMÕES C.M.O. et al. (Eds.) **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/Editora da UFSC. p.101-122, 2002.
- HARTMANN, H.T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880p.
- HERRERA-MORENO, A.M.; CARRANZA, C.E.; CHACÓN-SÁNCHEZ, M.I. Establishment of propagation methods for growing promising aromatic plant species of the *Lippia* (Verbenaceae) and *Tagetes* (Asteraceae) genera in Colombia. **Agronomía Colombiana**, v. 31, n. 1, p. 27-37, 2013.
- LORENZE, H.; MATOS F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008. 576p.
- MARCHESE, J.A. et al. Estacas de diferentes diâmetros na propagação de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br.-Verbenaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.12, n.4, p.506-509, 2010.
- MATOS, F.J.A. **Farmácia viva: sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades**. 4. ed. Fortaleza: Editora UFC, 2002. 267p.
- _____. **Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no nordeste do Brasil** *Lippia sidoides* Cham. 3. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2007. 112p.
- _____.; OLIVEIRA, F. *Lippia sidoides* Cham. farmacognosia, química e farmacologia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 79, n. 3, p.84-87, 1998.
- MOREIRA, M.R. et al. Propagação por estacas de *Lippia sidoides*, Cham. (alecrim pimenta). **Horticultura Brasileira**, v.27, n.2, p.1353-1355, 2009.
- MOTA, J.H.; ARAÚJO, C. Avaliação do tamanho de estacas no enraizamento de erva-doce. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 730-733, 2009.
- MOTA, J.H.; ARAÚJO, C. Enraizamento de estacas de alfazema. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 726-729, 2009.
- NICOLOSO, F.T.; CASSOL, L.F.; FORTUNATO, R.P. Comprimento da estaca de ramo no enraizamento de ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata*). **Ciência Rural**, v 31, n.1, p 57-60, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v31n1/a09v31n1.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2016.

OLIVEIRA, G.L. et al. Enraizamento de estacas de *Lippia sidoides* Cham. utilizando diferentes tipos de estacas, substratos e concentrações do ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.10, n.4, p. 12-17, 2008. Disponível em: <<http://www.sbpmed.org.br/download/issn-084/artigo3-p12-17.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2016.

OLIVEIRA, Y. et al. Comprimento das estacas no enraizamento de melaleuca. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 3, p 415-418, 2008. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/12508/8605>>. Acesso em: 29 out. 2015.

ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 83p.

PAULUS, D. et al. Propagação vegetativa de *Aloysia triphylla* (L'Hér.) Britton em função da concentração de AIB e do comprimento das estacas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.16, n.1, p.25-31, 2014.

SAMPAIO, A.F.; ERASMO E.A.L.; Propagação vegetativa de *Lippia* spp. SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFT, 10. Palmas. **Anais eletrônicos...** p. 1-5, 2014. Disponível em: <<http://eventos.uft.edu.br/index.php/sic/X/paper/viewFile/1406/43>>. Acesso em: 27 out. 2016.

SILVA, F.A.S. **ASSISTAT**: Versão 7.7 beta. DE G-CTRN-UFCG – Atualizado em 01 de abril de 2014. Disponível em <<http://www.assistat.com/>>. Acessado em: 20 maio 2015.

WENDLING I. **Propagação vegetativa de erva-mate (*Ilex paraguariensis*)**: estado da arte e tendências futuras. Colombo: Embrapa Florestas. 2004. 46p.