

PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DO ALECRIM (*Rosmarinus officinalis* L.)

DIOGO MESQUITA AGUIAR¹
 ALEXANDRE DE JESUS FERNANDES¹
 MARCOS ROBERTO FURLAN²

RESUMO

O alecrim, de origem da região do Mediterrâneo, pertence à família Lamiaceae. O aumento na procura por plantas medicinais e aromáticas tem provocado estímulo às pesquisas sobre as formas de propagação e cultivo dessas espécies. Como contribuição ao tema, objetivou-se avaliar o uso de substratos na propagação de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) pelo método de estaquia. O experimento foi conduzido no período de março a abril de 2015, na Fazenda Experimental Cantareira, localizada em Mairiporã /SP. As estacas foram obtidas de ramos semilenhosos de plantas matrizes de alecrim oriundas do município de Igaratá, estado de São Paulo. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com sete repetições, totalizando 49 estacas. Os tratamentos foram: {T1. terra (testemunha), T2. areia, T3. húmus, T4. terra + areia (1:1 v/v), T5. terra + húmus (1:1 v/v), T6. areia + húmus (1:1 v/v) e T7. terra + areia + húmus (1:1:1 v/v)}. Após 42 dias do plantio, foi realizada a coleta e os critérios foram: porcentagem das estacas enraizadas, comprimento total por estaca, massa fresca total, massa seca total e a relação da massa fresca/massa seca total das estacas. Nas condições em que o ensaio foi desenvolvido, os resultados demonstraram que os tipos de substratos não influenciaram os critérios porcentagem de estacas enraizadas, comprimento total, massa fresca total, massa seca total e a relação massa fresca/seca total. A composição dos substratos avaliados não afetou os parâmetros relacionados ao enraizamento, mas quando se utiliza apenas húmus, há menor taxa de enraizamento.

Palavras chave: *Lamiaceae*, Planta medicinal, Estacas, Substrato, Propagação assexuada.

ABSTRACT

The Rosemary, of the Mediterranean origin, belongs to the Lamiaceae family. Because of the increased demand of both medicinal and aromatic plants has provoked an incentive to research the propagation and cultivation of these species. As a contribution to the theme, the study aims to evaluate the use of substrates in the rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) propagation by a cutting method. This experiment was conducted between the months of March and April of 2015 at the experimental Cantareira Farm located in Mairiporã, SP. The cuttings were obtained from the semi-ligneous branches of the rosemary plants located in the Municipal District of Igaratá, State of São Paulo. The study was used by a completely random methodology with seven replications, totaling 49 stakes. The treatments were: {T1. land (control), T2. sand, T3. humus, T4. soil + sand (1: 1 v / v), T5. +humus earth (1: 1 v / v) T6. sand + compost (1: 1 v / v) and T7. humus soil + sand + (1: 1: 1 v / v)}. After the 42nd day of planting, the following information was gathered for the study: a percentage of root cutting, the total length of the plant's stem, a total fresh mass and dry matter, and the relationship of the fresh mass / total weight of stems. The study's evaluated composition did not affect the parameters related to the rooting, but when utilizing the humus soil, there is a lower rooting percentage.

Keywords: Lamiaceae, Medicinal plant, Cuttings, Substrate, Asexual propagation.

¹ Graduandos do Curso de Engenharia Agrônoma, da Faculdade Integral Cantareira (FIC), *Campus*: São Paulo/SP – Brasil. E-mail: agropecuariomatematico@gmail.com.

² Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor da Faculdade Integral Cantareira (FIC), *Campus*: São Paulo/SP – Brasil. E-mail: furlanagro@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) pertence à família *Lamiaceae* (Labiatae). É nativo da região mediterrânea e cultivado em quase todos os países de clima temperado, de Portugal à Austrália (LORENZI & MATOS, 2008).

A planta atinge 1,5 m de altura, possui porte subarborescente lenhoso, fuste ereto e pouco ramificado, folhas lineares, coriáceas e aromáticas, medindo 1,5 a 4,0 cm de comprimento por 1,0 a 3,0 mm de espessura, flores azulado-claras e pequenas, com aroma forte e agradável (LORENZI & MATOS, 2008).

As plantas são usadas desde o início da civilização humana por suas propriedades alimentícias, terapêuticas ou cosméticas. As novas tendências globais de preocupação com a biodiversidade, as ideias de desenvolvimento sustentável e o intenso apelo comercial advindo do forte movimento cultural dos naturalistas trouxeram novos ares aos estudos das plantas com propriedades terapêuticas e despertaram maior interesse na Fitoterapia (LORENZI & MATOS, 2008).

Esse interesse tem demandado informações a respeito das formas de propagação e de cultivo das plantas medicinais. França (2000) observa que informações das técnicas agronômicas utilizadas a respeito das plantas medicinais são essenciais para o estabelecimento de qualquer programa de Fitoterapia sustentável.

A produção comercial de plantas medicinais busca técnicas de cultivo adequadas para a geração de conhecimentos que possibilitem determinar as condições ideais de cultivo das plantas e, com isso, obtenham maiores índices de produção, tanto de biomassa quanto dos princípios ativos de interesse econômico e farmacológico (SOUZA *et al.*, 2011).

Montanari Júnior (2002) assinala que, como consequência da revalorização mundial do uso de plantas medicinais, a pressão ecológica exercida sobre alguns dos recursos naturais tem sido grande nos últimos anos. Acrescenta, ainda, que o valor econômico dessas espécies põe em perigo a sobrevivência de

muitas espécies medicinais e recomenda o desenvolvimento de estudos relacionados à adaptação em condições de cultivo.

A propagação vegetativa pode ser alternativa promissora para determinadas espécies, tendo inúmeras vantagens, como, por exemplo, ser técnica simples, rápida e barata, produzir muitas mudas em espaço reduzido e com maior uniformidade do estande, e manter as características genéticas da planta doadora (HARTMANN & KESTER, 1980).

Existem diversos materiais disponíveis que podem ser empregados na composição dos substratos. A composição dos substratos deve ser com materiais que sejam facilmente disponíveis na região, possuir baixo custo e fornecer as condições físicas e químicas adequadas ao crescimento das plantas (VIEIRA *et al.*, 1998).

Diante dessas informações, o objetivo do presente trabalho foi avaliar tipos de substratos contendo terra, areia e húmus, utilizados isoladamente e misturados (v/v), na propagação de alecrim pelo método de estaquia, em cultivo protegido e em saquinhos plásticos.

1 REVISÃO DE LITERATURA

Mesmo que a planta possa ser propagada sexualmente, a propagação vegetativa tem inúmeras vantagens por ser uma técnica simples, rápida e barata, produzir muitas mudas em espaço reduzido com maior uniformidade do estande e manter as características genéticas da planta doadora (HARTMANN & KESTER, 1981).

Segundo Pereira (2003), esse processo só é possível devido à capacidade que certos órgãos vegetais possuem de se recomporem quando cortados e colocados em condições favoráveis, dando origem a um novo indivíduo com características idênticas às do seu genitor.

A propagação vegetativa é uma importante ferramenta no melhoramento de espécies lenhosas e herbáceas e vem sendo amplamente utilizada, visando a melhorar e manter variedades de importância econômica e medicinal (EHLERT *et al.*, 2004).

Entre os métodos de propagação vegetativa, a estaquia é, ainda, a técnica de maior viabilidade econômica para o estabelecimento e plantio clonais, pois permite, a um custo menor, a multiplicação de genótipos selecionados, em curto período de tempo (CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994).

A estaquia é um dos principais métodos de propagação do alecrim devido à dificuldade de produzir sementes em algumas regiões, propiciar menor ciclo do plantio à colheita comparado à propagação sexuada e pela garantia dos descendentes serem geneticamente idênticos à planta-mãe. Com relação a esse método de propagação, é importante ressaltar que fatores externos, como intensidade de luz, temperatura, umidade e quantidade de água podem influenciar a formação de raízes adventícias, estimulando ou inibindo o enraizamento (MING *et al.*, 1998).

Conforme Hartmann *et al.* (2002), o potencial de enraizamento, bem como a qualidade e a quantidade das raízes nas estacas, podem variar com a espécie, o cultivar, as condições ambientais e as condições internas da planta. Segundo Fachinello *et al.* (1995), referindo-se ao teor de carboidratos, afirmam que tem sido observado que reservas mais abundantes se correlacionam com maiores percentagens de enraizamento e de sobrevivência de estacas. A importância dos carboidratos, segundo esse autor, refere-se ao fato de que a auxina requer uma fonte de carbono para a biossíntese dos ácidos nucleicos e das proteínas, para a formação das raízes.

Lima *et al.* (2006) citam que a escolha do ramo e a posição da retirada da estaca do ramo são fatores que induzem grande variação no desenvolvimento de mudas, os quais devem ser bem definidos. Como a composição química do tecido

varia ao longo do ramo, estacas provenientes de diferentes porções do tecido tendem a diferir quanto ao enraizamento (FACHINELLO *et al.*, 1995).

Conforme Tavares (2012), o tipo de substrato é o outro fator que influencia a propagação vegetativa, sendo que alguns trabalhos evidenciam a existência da variação nas características morfológicas das mudas de algumas plantas medicinais quando se varia o substrato para produção delas.

Para Kampf (2001), os viveiristas têm sérios problemas técnicos, desde a escolha do substrato até o manejo correto, devido à importância da obtenção de mudas de qualidade. A muda obtida com o uso do substrato adequado é um dos fatores fundamentais para a produção de determinada espécie, pois reduz o tempo de formação e as perdas em campo e, conseqüentemente, a diminuição dos custos (VIEIRA *et al.*, 1998).

Para que o substrato seja considerado adequado para o enraizamento, devem ser consideradas algumas características importantes, como a capacidade de sustentar as estacas durante todo o processo, proporcionar umidade e permitir aeração nas bases (MING *et al.*, 1998; PAULUS *et al.*, 2011).

O interesse da pesquisa na propagação vegetativa de plantas medicinais é bastante recente e tem-se concentrado na verificação dos melhores tipos e comprimentos de estaca, no efeito do uso de reguladores de crescimento e nos substratos mais adequados para o enraizamento.

Nesse sentido, algumas das principais espécies já estudadas foram: *Solidago chilensis* (CORREIA, 1998), *Cissus sicyoides* (ABREU *et al.*, 2003), *Lippia alba* (BIASI; COSTA, 2003), *Ocimum gratissimum* (EHLERT *et al.*, 2004) e *Baccharis articulata*, *Baccharis trimera* e *Baccharis stenocephala* (BONA *et al.*, 2005).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de março a abril em 2015, na Fazenda Experimental Cantareira, localizada na Serra da Cantareira, no município de Mairiporã, São Paulo, cujas coordenadas geográficas são 23° 19' 12" latitude Sul e 46° 35' 18" longitude Oeste e altitude de aproximadamente 980 m (CEPAGRI, 2015).

De acordo com a classificação climática de Koppen, o clima predominante na região é do tipo Cwa, ou seja, clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, e a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C (CEPAGRI, 2015).

As estacas foram obtidas de ramos semilenhosos de plantas matrizes de alecrim oriundas do município de Igaratá, São Paulo. A coleta dos ramos foi realizada no período noturno, sendo em seguida acondicionados em recipientes com água. Depois, foram confeccionadas estacas apicais com comprimento de 15 cm, com $\frac{1}{3}$ da área foliar e com corte em bisel na base (Figura 1).



Atividade antioxidante do alecrim	Diego Mesquita Aguiar; Alexandre de Jesus Fernandes; Marcos Roberto Furlan
-----------------------------------	--

Figura 1. Estaca apical de alecrim com $\frac{1}{3}$ de área foliar.

Fonte:

O plantio foi realizado em 49 saquinhos plásticos, os quais foram preenchidos com substratos. As estacas foram plantadas em profundidade de aproximadamente cinco centímetros e foram mantidas em cultivo protegido com irrigação intermitente, duas vezes ao dia.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com sete tratamentos e sete repetições, totalizando 49 estacas. Os tratamentos foram: {T1. Terra (testemunha); T2. Areia; T3. Húmus; T4. Terra + Areia (1:1 v/v); T5. Terra + Húmus (1:1 v/v); T6. Areia + Húmus (1:1 v/v); e T7. Terra + Areia + Húmus (1:1:1 v/v)}.

Após 42 dias do plantio das estacas, foi efetuada a coleta e foram avaliados os seguintes parâmetros: porcentagem das estacas enraizadas (%EE) e comprimento total por estaca (CTE), com o auxílio de um paquímetro digital. Depois dessas análises, as estacas, identificadas com seus respectivos tratamentos e repetições, foram acondicionadas em sacos de papel Kraft e elevadas ao Laboratório de Análise de Solos da Faculdade Integral Cantareira.

Depois de lavadas em água corrente para tirar os excessos de substratos, as estacas foram pesadas para obter a massa fresca total (MFT) e, após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65°C/72 horas até atingirem peso constante, foi obtida a massa seca total (MST) e a relação MFT/MST para saber a influência da água no substrato para manter vivas as estacas para o enraizamento. Para o levantamento dos dados das massas, foi utilizada balança Sartorius TE – 3102S de precisão de 0,0001 g.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativos, submetidos à comparação entre as médias pelo teste de Tukey a 5% probabilidade, sendo analisados por meio do programa estatístico ASSISTAT versão 7.7, 2014 (SILVA, 2014).

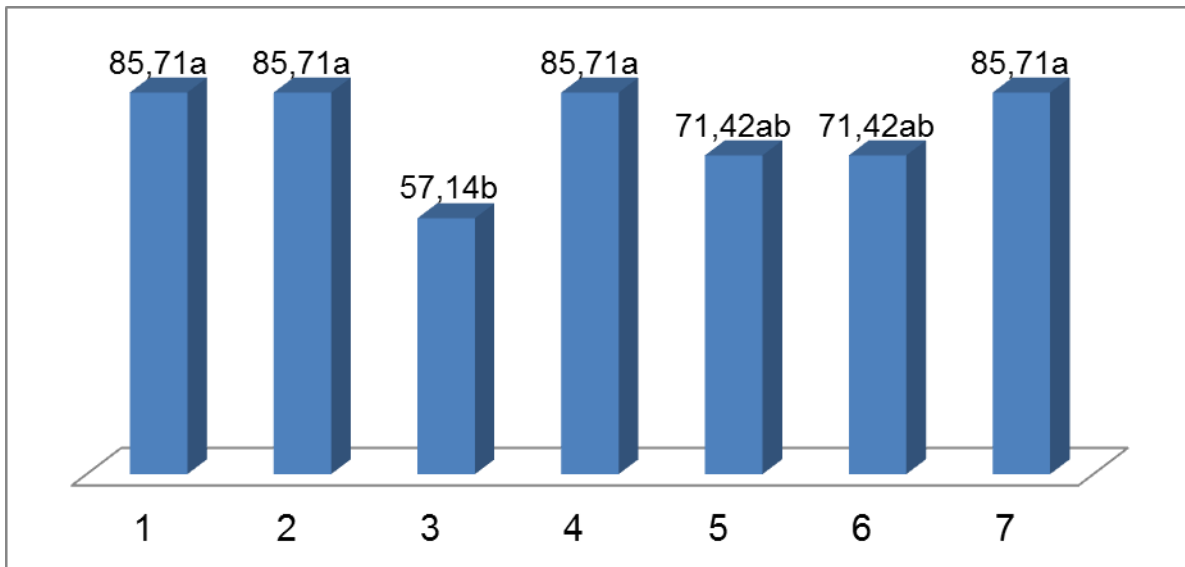
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois de 42 dias após plantio, conforme se observa no Gráfico 1, foi verificada diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste Tukey entre o substrato húmus (com menor taxa de enraizamento) e os substratos T1 (terra), T2 (areia), T4 (terra + areia) e T7 (terra + areia e húmus).

O substrato influencia a disponibilidade da água, exercendo papel positivo no processo fisiológico do enraizamento das estacas. O substrato húmus isolado, apesar de ter boa capacidade de reter água, pode ter provocado desequilíbrio entre a parte aérea e o sistema radicular, tendo em vista que a sua composição favorece o crescimento do sistema foliar em prejuízo do enraizamento, devido ao alto teor de matéria orgânica e de nitrogênio.

O período de realização do experimento pode ter influenciado quanto à obtenção de poucas diferenças significativas entre os tratamentos, pois não é considerada a época ideal para o enraizamento. Para espécies condimentares como o alecrim, a época mais indicada é o final do inverno e começo da primavera.

Gráfico 1. Porcentagem de estacas enraizadas (%EE) submetidas aos substratos terra, areia e húmus, isolados e misturados em proporções (v/v), utilizados no enraizamento de estacas de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) em 42 dias após o plantio. Fazenda Experimental Cantareira, Mairiporã/SP, 2015.



Obs.: 1. Terra; 2. Areia; 3. Húmus; 4. Terra + Areia (1:1 v/v); 5. Terra + Húmus (1:1 v/v); 6. Areia + Húmus (1:1 v/v); 7. Terra + Areia + Húmus (1:1:1 v/v).

Fonte:

Os substratos utilizados no experimento não proporcionaram efeito sobre a porcentagem de estacas enraizadas em relação à testemunha. Os resultados de Costa *et al.* (2007), avaliando a porcentagem de enraizamento das estacas de atoveran (*Ocimum selloi*), espécie da família Lamiaceae, verificaram boas taxas de enraizamento em todos os substratos, sendo que o substrato areia obteve valor de 67,5%, não diferindo estatisticamente.

Bonfim *et al.* (2011), na variável porcentagem de enraizamento, não verificaram diferenças significativas entre estacas de cavalinha (*Equisetum* sp.), com o uso dos substratos areia e terra.

Luz *et al.* (2007) obtiveram porcentagem de enraizamento de 95,23% e 93,75% em estacas de hortêncica (*Hydrangea* sp.), respectivamente, para a areia e a terra.

Para Hartmann e Kester (1981), o meio de enraizamento ideal deve proporcionar porosidade suficiente para permitir boa aeração, ter alta capacidade para retenção de água e, não obstante, uma boa drenagem.

Atividade antioxidante do alecrim	Diego Mesquita Aguiar; Alexandre de Jesus Fernandes; Marcos Roberto Furlan
-----------------------------------	--

Segundo Couvillon (1988), o substrato pode ser um fator determinante para o sucesso no enraizamento de estacas em muitas espécies.

Os resultados da análise de variância, apresentados na Tabela 1, demonstram que não proporcionaram diferença significativa pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade em relação à testemunha, para os critérios: comprimento total da estaca, massa fresca total, massa seca total e relação massa fresca/massa seca total por estaca.

Tabela 1. Comprimento total da estaca (CTE) (cm), massa fresca total (MFT) (g), massa seca total (MST) (g) e relação massa fresca (g)/massa seca total (g) por estaca, submetidos aos substratos comerciais isoladamente e misturados em proporções (v/v), utilizados na propagação assexuada do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) em 42 dias. Fazenda Experimental Cantareira, Mairiporã/SP, 2015.

Tratamentos	CTE(cm)	MFT(g)	MST(g)	MFT/MST(g)
T1. Terra	15,35 a	0,4939 a	0,1851 a	2,64 a
T2. Areia	15,25 a	0,4886 a	0,185 a	2,62 a
T3. Húmus	15,28 a	0,5091 a	0,1813 a	2,65 a
T4. Terra + Areia	15,27 a	0,4876 a	0,1888 a	2,57 a
T5. Terra + Húmus	15,34 a	0,5916 a	0,2173 a	2,72 a
T6. Areia + Húmus	15,31 a	0,5926 a	0,2181 a	2,72 a
T7. Terra + Areia + Húmus	15,35 a	0,5024 a	0,1814 a	2,71 a
C.V.(%)	0,76	22,22	17,80	8,63

*Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo Teste T de média, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte:

Os substratos testados não proporcionaram efeito sobre o comprimento das estacas de alecrim em relação à testemunha (Tabela 1). Os resultados são semelhantes aos obtidos por Costa *et al.* (2007), pois, ao avaliarem o comprimento das estacas de atoveran (*Ocimum selloi*), comprovaram que o tipo de substrato testado areia não proporcionou efeito sobre o desenvolvimento das estacas.

Correia *et al.* (1998) verificaram que as estacas maiores apresentam reservas nutritivas em maiores quantidades, garantindo a sobrevivência nas fases

iniciais de desenvolvimento de emissões foliares e de raízes, com maior produção de biomassa dessas partes vegetais.

Os substratos testados também não proporcionaram efeito sobre as massas fresca e seca das estacas de alecrim em relação à testemunha (Tabela 1), ao contrário dos resultados obtidos por Oliveira *et al.* (2008), os quais observaram que quanto ao peso da massa fresca, as estacas de *Lippia sidoides*, enraizadas em areia, apresentaram maior peso em relação à terra, com valores, respectivamente, de 0,5141 g e 0,3288 g.

Segundo os mesmos autores, quanto ao critério peso de massa seca, não houve diferença significativa dos substratos areia e terra. Segundo Correia *et al.* (1998), o uso do substrato terra propiciou melhor produção de massa seca (folhas e raízes) na propagação vegetativa de arnica-brasileira (*Solidago chilensis* Meyen).

Na Tabela 1, quanto ao critério da relação massa fresca/massa seca total por estaca, também não foram verificadas diferenças estatísticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A composição de substrato não afetou os parâmetros relacionados ao enraizamento, destacando-se apenas que, quando se usa húmus, há menor taxa de enraizamento. A areia e a terra podem ser consideradas as mais indicadas, pois são de menor custo.

REFERÊNCIAS

ABREU, I. N. *et al.* Propagação *in vivo* e *in vitro* de *Cissus sicyoides*, uma planta medicinal, **Acta Amazônica**, Manaus, v.33, n.1, p.1-7, 2003.

BIASI, L. A.; COSTA, G. Propagação vegetativa de *Lippia Alba*, **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.3, p.455-459, 2003.

BONA, C. M. *et al.* Estaquia de três espécies de *Baccharis*, **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.1, p.223-226, 2005a.

BONFIM, F. P. G. *et al.* Influência de diferentes tipos de estacas e substratos na propagação assexuada de Cavalinha (*Equisetum arvense* L.). **Enciclopédia biosfera**, v. 7, p. 694-700, 2011.

CEPAGRI – **Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura**. Página institucional. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/o-cepagri.html>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

CORREIA, E.; CÂMARA, F. L. A.; MING, L. C. Propagação vegetativa de arnica-brasileira (*Solidago chilensis* Meyen) por estaca de rizoma. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.1, n.1, p.23-27, 1998.

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

CORRÊA JUNIOR, C., MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de Plantas Medicinais, condimentares e aromáticas**. Curitiba: EMATER PARANÁ, 1994, 151p.

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, 2007.

COUVILLON, G. A. Rooting response to different treatments. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.277, p.187-196, 1988.

EHLERT, P. A. D. *et al.* Propagação vegetativa da alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.10-13, 2004.

FACHINELO, J. C. *et al.* **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1995. 179p.

FRANÇA, S. C. Abordagens biotecnológicas para a obtenção de substâncias ativas. *In*: SIMÕES, C. M. O. *et al.* **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 2.ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2000. 821p.

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

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Propagación de plantas: principios y practicas**. México: Continental, 1980. 814p.

HARTMANN, H. T; KESTER, D. E. **Propagación de plantas: principios e prácticas**. México: CECSA, 1981. p.237-346.

KAMPF, A. N. **Análise física de substratos para plantas**. Viçosa: SBCS, 2001. v. 26, p. 5-7. (Boletim Informativo).

LIMA, R. de L. S. *et al.* Comprimento de estacas e parte do ramo na formação de mudas de acerola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 1, p.83-86, 2006.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. **Revista Brasileira Plantas Medicinai**s, Botucatu, v.10, n.4, p.12-17, 2008.

LUZ *et al.* Influência de diferentes tipos de estacas e substratos na propagação assexuada de hortênsia. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 699-703, maio/jun., 2007.

MING, L. C. *et al.* **Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica.** Botucatu: UNESP, 1998. 238p.

MONTANARI JUNIOR, I. Exploração econômica de plantas medicinais da Mata Atlântica. *In*: L. L. Simões; E C. F. Lino (orgs.). **Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais.** São Paulo: SENAC, 2002. p. 35-54.

OLIVEIRA, G. L. *et al.* Enraizamento de estacas de *Lippia sidoides Cham.* utilizando diferentes tipos de estacas, substratos e concentrações do ácido indolbutírico. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.10, n.4, p.12-17, 2008.

PAULUS, D. *et al.* Avaliação de substratos orgânicos na produção de mudas de hortelã (*Mentha gracilis* R. Br. e *Mentha x villosa* Huds.). **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.13, n.1, p.90-97, 2011.

PEREIRA, M. **Propagação via estacas apicais, caracterização morfológica e molecular de jaboticabeiras (*Myrciaria spp.*).** Piracicaba. 2003. 86f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba: 2003.

SILVA, F. A. S. **ASSISTAT: Versão 7.7 beta.** DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 1 de abril de 2014. Disponível em <<http://www.assistat.com/>>. Acesso em: 10 set. 2015.

SOUZA, G. S. *et al.* Teores de pigmentos fotossintéticos, taxa de fotossíntese e estrutura dos cloroplastos de plantas jovens de *Mikania laevigata* Schultz Bip. Ex Baker cultivadas sob malhas coloridas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n.1, p. 1843-1854, 2011.

TAVARES, I. B. *et al.* Tipos de estacas e diferentes substratos na propagação vegetativa da erva cidreira (quimiotipos I, II e III). **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 28, n. 2, p. 206-213, mar./abr. 2012.

VIEIRA, A. H. *et al.* **Efeitos de diferentes substratos para a produção de mudas de freijó-louro *Cordia alliodora* (Ruiz e Pav.) Oken.** Porto Velho: EMBRAPA – CPAF Rondônia, 1998. 12p. (EMBRAPA–CPAF Rondônia. Boletim de Pesquisa, 25).