



Agronomía Costarricense

ISSN: 0377-9424

rac.cia@ucr.ac.cr

Universidad de Costa Rica

Costa Rica

Silva, Rogério Luiz da; Oliveira, Mila Liparize de; Monte, Marco Antônio; Xavier, Aloisio  
PROPAGAÇÃO CLONAL DE GUANANDI (*Calophyllum brasiliense*) POR MINIESTAQUIA

Agronomía Costarricense, vol. 34, núm. 1, 2010, pp. 99-104

Universidad de Costa Rica

San José, Costa Rica

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43617800010>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

**Nota técnica**

**PROPAGAÇÃO CLONAL DE GUANANDI (*Calophyllum brasiliense*)  
POR MINIESTAQUIA**

*Rogério Luiz da Silva<sup>1</sup>\*, Mila Liparize de Oliveira<sup>\*</sup>, Marco Antônio Monte<sup>\*</sup>, Aloisio Xavier<sup>\*</sup>*

**Palavras chave:** Miniestacas, propagação clonal, guanandi, cedro maría.

**Palabras clave:** Miniestacas, propagación clonal, guanandi, cedro maría.

**Keywords:** Minicutting, clonal propagation, guanandi, cedro maría.

Recibido: 23/06/09

Aceptado: 25/11/009

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da técnica de miniestaquia para a propagação clonal de espécie floresta guanandi (*Calophyllum brasiliensis*). Formou-se um minijardim em canaletão de areia, o qual forneceu brotações para confecções das miniestacas visando a instalação de dois experimentos: em um ensaio avaliaram-se (ou se avaliou) dois tipos de miniestacas (apical e intermediária) tratadas com diferentes dosagens de ácido indolbutírico (0, 2000, 4000 e 8000 mg.l<sup>-1</sup>); em outro ensaio as miniestacas foram estaqueadas em três tipos de substrato (vermiculita, casca de arroz carbonizada e substrato agrícola (casca de pinus compostada)). Os índices de enraizamento não variaram no primeiro ensaio, já no segundo ensaio houve uma redução no tempo de permanência em casa de vegetação usando vermiculita como substrato. De modo geral, a miniestaquia mostrou-se uma eficiente estratégia para a propagação clonal de guanandi.

**RESUMEN**

**Propagación clonal de guanandi (*Calophyllum brasiliense*) por miniestacas.**  
El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de la técnica de miniestaca para la propagación clonal de la especie forestal guanandi (*Calophyllum brasiliense*). Para esto, se estableció un minijardín clonal en cajas de arena, del cual se obtuvo brotes para utilizar como miniestacas, buscando hacer 2 experimentos: en un ensayo se evaluó 2 tipos de miniestacas (apical e intermedia) tratadas con diferentes dosis de ácido indolbutírico (0, 2000, 4000 y 8000 mg.l<sup>-1</sup>); en el otro, las miniestacas fueron sembradas en 3 tipos de sustrato (vermiculita, cascarilla de arroz quemada y sustrato agrícola (corteza de pino compostada)). Los índices de enraizamiento no variaron en el primer ensayo; en el segundo, hubo una reducción en el tiempo de permanencia en invernadero usando vermiculita como sustrato. De manera general, la técnica de miniestaca es una eficiente estrategia para la propagación clonal de guanandi.

1/ Autor para correspondência. Correio eletrônico:  
rogerio\_ufv@yahoo.com.br

\* Departamento de Engenharia Florestal Universidade  
Federal de Viçosa. Viçosa/MG, Brasil.

## ABSTRACT

**Guanandi (*Calophyllum brasiliense*) clonal propagation through minicuttings.** The goal of this research was to determine guanandi (*Calophyllum brasiliense*) clonal propagation efficiency of hisforestry species through minicutting technique. A minicolonial garden was first established in sand beds, where new sprouts were produced for their use as minicuttings. Two experiments were performed in order to refine propagation protocols. The first experiment assessed the performance of

2 different types of minicuttings (apical and intermediate within the sprout) exposed to three IBA dosages (0, 2000, 4000, and 8000 mg.l<sup>-1</sup>). In the second experiment, minicuttings were sown in 3 different substrates (vermiculite, burned rice husk and decomposed pine-bark). Rooting percentages did not vary among treatments in the first experiment. In the second experiment, a greenhouse-permanency time reduction, under vermiculite substrate condition, was registered. As a general conclusion, the minicutting technique was an efficient strategy for guanandi clonal propagation.

## INTRODUÇÃO

O guanandi (*Calophyllum brasiliense*) é uma espécie arbórea que ocorre naturalmente desde América Central (18° N) até a América do Sul (28° 10' S) (Carvalho 1994). No Brasil tem alto valor econômico, devido a sua larga utilização para os mais diversos fins, tais como: construção civil, marcenaria, construção naval (Lorenzi 1992). No entanto, processos de produção de mudas por propagação vegetativa e posterior estabelecimento em plantios comerciais desta espécie são escassos na literatura.

O uso econômico da propagação vegetativa na produção de mudas para o setor florestal é justificado quando há disponibilidade de genótipos de alta produtividade e, ou, a semente é insumo limitado (Xavier et al. 2003). Nestas condições muitas das espécies nativas, entre estas o Guanandi, possuem restrições para a produção de mudas por sementes, tais como: regularidade para obtenção de sementes durante todo o ano; grande variação na taxa de germinação (15 a 90%) e tempo de germinação longo, de aproximadamente 145 dias (Lorenzi 1992). Portanto, a sua propagação vegetativa torna-se uma alternativa.

Dentre os processos de propagação vegetativa, a miniestaquia é uma técnica recente que vem sendo utilizada com sucesso na maximização do processo de propagação clonal em

*Eucalyptus*, a qual surgiu a partir do aprimoramento da estaquia, visando contornar as dificuldades de enraizamento de alguns clones (Xavier e Wendling 1998). As vantagens da miniestaquia, em relação à estaquia são: a diminuição da área necessária para formação do jardim minicolonial, por localizar-se em bandejas no próprio viveiro, redução dos custos com transporte e coleta das brotações, maior eficiência das atividades de manejo no jardim minicolonial (irrigação, nutrição, manutenções e controle de pragas e doenças), além de proporcionar maior qualidade, velocidade e percentual de enraizamento das miniestacas (Xavier et al. 2003).

Pouco ou quase nada se conhece sobre a miniestaquia, como técnica de propagação vegetativa aplicada a espécies florestais nativas, tanto a nível experimental como comercial. O uso de hormônio influencia o processo de propagação, e aplicações de reguladores de crescimento têm possibilitado o enraizamento de propágulos vegetativos, sendo que o ácido indolbutírico (AIB) tem sido o mais utilizado (Brondani et al. 2008). Outro fator que afeta o enraizamento é o tipo da estaca utilizada, pois há uma variação fisiológica ao longo do ramo, uma vez que estacas provenientes de diferentes porções do mesmo ramo tendem a diferir quanto ao enraizamento (Fachinello et al. 2005). As propriedades físicas, químicas e biológicas do substrato de enraizamento das

miniestacas também afetam diretamente o enraizamento e o desenvolvimento da muda produzida (Higashi et al. 2000). O conhecimento destes fatores é primordial para o domínio da técnica de miniestaquia. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da técnica de miniestaquia para a propagação clonal de guanandi (*Calophyllum brasiliense*).

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Viveiro de Pesquisas Florestais do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, Brasil. As mudas que formaram o minijardim clonal foram produzidas a partir de sementes germinadas em areia e quando atingiram aproximadamente 15 cm de altura foram transferidas para o canaletão de areia. Após o estabelecimento das mudas no canaletão, estas tiveram o ápice podado para a emissão de novas brotações, formando assim o minijardim para a produção de miniestacas.

### Manejo do minijardim clonal

O minijardim clonal foi estabelecido em sistema de canaletão de areia coberto (já foi mencionado no parágrafo anterior), com fertirrigação por gotejamento três vezes ao dia. A solução nutritiva utilizada na fertirrigação era constituída pelas seguintes concentrações dos sais: nitrito de cálcio (920 g.1000 l<sup>-1</sup>), cloreto de potássio branco (240 g.1000 l<sup>-1</sup>), nitrato de potássio (140 g.1000 l<sup>-1</sup>), monofosfato de amônio (96 g.1000 l<sup>-1</sup>), sulfato de magnésio (364 g.1000 l<sup>-1</sup>), tenso ferro (52 g.1000 l<sup>-1</sup>), ácido bórico (2,8 g.1000 l<sup>-1</sup>), sulfato de zinco (0,48 g.1000 l<sup>-1</sup>), sulfato de manganês (1,12 g.1000 l<sup>-1</sup>), sulfato de cobre (0,10 g.1000 l<sup>-1</sup>) e molibdato de sódio (0,04 g.1000 l<sup>-1</sup>).

### Ensaio I-Tipos de miniestacas x dosagens de AIB

Dois tipos de miniestacas foram confecionadas, uma da porção apical e outra da parte intermediária das brotações obtidas em minicepas

localizadas em minijardim. As miniestacas de ambos os tipos tiveram suas folhas reduzidas pela metade e sua base foi mergulhada durante 20 segundos em solução de ácido indolbutírico (AIB), nas dosagens de 0, 2000, 4000 e 8000 mg.l<sup>-1</sup> (USAR x/y ou x.y<sup>-2</sup>). Posteriormente, as miniestacas foram colocadas em tubetes plásticos de 55 cm<sup>3</sup>, contendo substrato agrícola (casca de pinus compostada) e permaneceram em casa de vegetação sob condições controladas de umidade (85%) e temperatura (25 e 30°C). Aos 75 dias determinou-se o índice de enraizamento.

### Ensaio II-Efeito do substrato de enraizamento

Miniestacas apicais foram estaqueadas em três tipos de substrato: vermiculita, casca de arroz carbonizada e substrato agrícola (casca de pinus compostada). As miniestacas foram mantidas em casa de vegetação por períodos de 30, 45, 60, 75 e 90 dias. Após cada respectivo período de permanência na casa de vegetação determinou-se o índice de enraizamento.

Todos os ensaios seguiram o delineamento inteiramente casualizados com três repetições de oito plantas por parcela.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de enraizamento não apresentou alteração em função do tipo de miniestacas e da aplicação de AIB, com exceção das estacas apicais tratadas com 8000 mg.l<sup>-1</sup>, as quais mostraram uma pequena queda no enraizamento, indicando que a aplicação de AIB é desnecessária para *Calophyllum brasiliense* (Figura 1), principalmente em material juvenil com boa capacidade de enraizamento. Santos (2002) afirma que há um nível máximo para aplicação de AIB e que a partir destas dosagens o regulador de crescimento passa a ser prejudicial. Xavier et al. (2009) relatam que os ganhos advindos da aplicação dos reguladores de crescimento tem sido mais freqüentes em materiais com maior dificuldade de enraizamento, seja por questões genéticas ou em função do estágio de maturação dos propágulos.

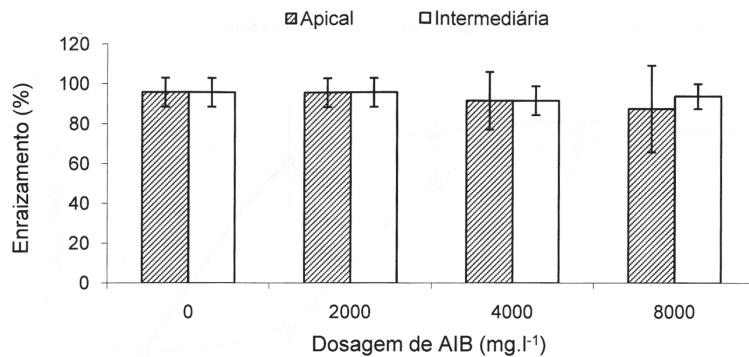


Fig. 1. Enraizamento de miniestacas (apical e intermediária) de *Calophyllum brasiliense* tratadas com ácido indolbutírico AIB (0,2000,4000 e 8000 mg·l<sup>-1</sup>) na base. As barras verticais indicam o desvio padrão da média.

O enraizamento relativamente homogêneo, observado nas miniestacas apicais e intermediárias neste experimento, foi atribuído ao bom estado nutricional das matrizes no minijardim e à proximidade do local de coleta dos dois tipos de miniestacas, as quais foram tiradas do mesmo ramo, portanto, com grau de juvenilidade e lignificação parecida. Davis et al. (1986) relatam que brotações novas geralmente apresentam pouca lignificação, a qual tende a aumentar do ápice para a base dos ramos, onde os tecidos apresentam maior grau de diferenciação. Com menor capacidade de retomar a condições meristemáticas, fundamental para a iniciação radicular.

Quanto ao efeito dos diferentes substratos (substrato agrícola, casca de arroz carbonizada e vermiculita), os resultados indicam que o substrato a base de vermiculita influenciou diretamente na velocidade do enraizamento das miniestacas, com um enraizamento médio de 95,8% aos 60 dias de permanência na casa de vegetação, enquanto que o substrato agrícola e o de casca de arroz carbonizada apresentaram índice similar de enraizamento somente aos 90 dias (Figura 2). A performance de enraizamento pode ser melhor visualizada na Figura 3, na qual se indica o incremento das miniestacas durante o período dentro da casa de vegetação, mostrando que a maioria

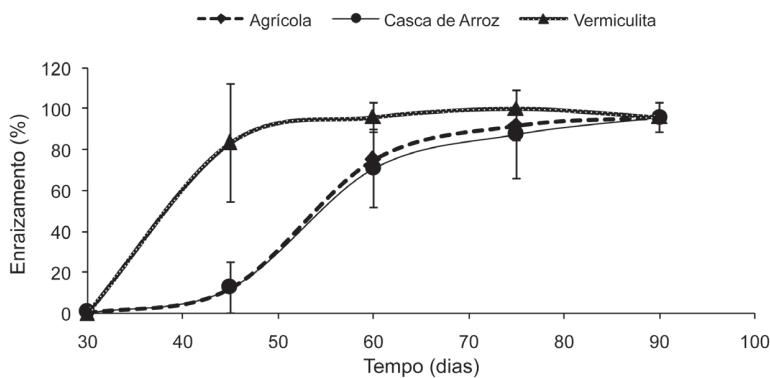


Fig. 2. Efeito dos substratos (agrícola, casca de arroz carbonizada e vermiculita) no enraizamento de miniestacas de *Calophyllum brasiliense* em função ao tempo de permanência na casa de vegetação. As barras verticais indicam o desvio padrão da média.

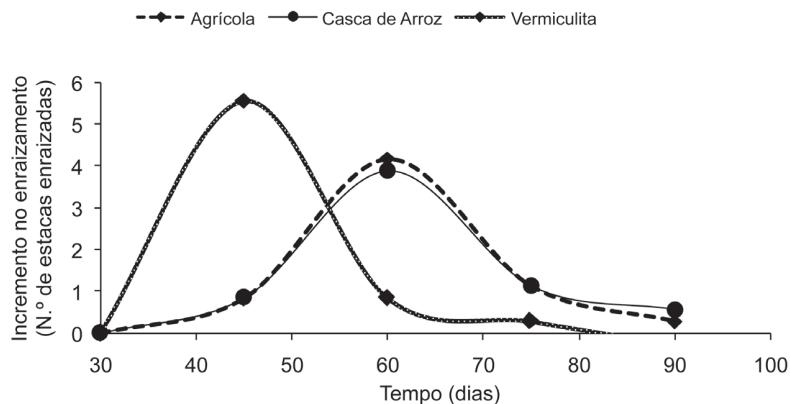


Fig. 3. Incremento no enraizamento das miniestacas de *Calophyllum brasiliense* enraizadas em diferentes substratos (agrícola, casca de arroz carbonizada e vermiculita).

das miniestacas enraizou na vermiculita de forma concentrada aos 45 dias. Já no substrato agrícola e no de casca de arroz carbonizada o enraizamento foi mais desuniforme e tardio, atingindo um máximo aos 60 dias. O melhor comportamento do substrato vermiculita pode ser atribuído à suas propriedades físicas que favorecem a aeração do sistema radicular (Gomes 2001).

Gonçalves e Minami (1994), Fachinello et al. (1994) comentam que a vermiculita é cada vez mais utilizada como substrato para o enraizamento de estacas herbáceas e semi-lenhosas devido à elevada porosidade e boa retenção de umidade, características altamente desejáveis no processo de enraizamento adventício. Além disto, Vazques e Mesquita (2003) afirmam que o uso de vermiculita proporciona uma melhor distribuição e conformação de raízes de *Ixora coceina*. A utilização da vermiculita como substrato permite uma redução do tempo de permanência dentro da casa de vegetação, o que segundo Ferreira et al. (2004) é muito benéfico, pois possibilita a otimização das instalações do viveiro e reduz o tempo de exposição a condições favoráveis a doenças dentro da casa de enraizamento.

## CONCLUSÕES

De modo geral, as miniestacas apresentaram um elevado índice de enraizamento (>85%) indicando que a espécie apresenta um grande potencial de enraizamento e que a condução das minicepas em minijardim clonal fornece brotações com boas condições para o enraizamento. Desta forma, a miniestaquia mostrou-se uma eficiente estratégia para a propagação de *Calophyllum brasiliense*, podendo suportar um programa de silvicultura clonal para fins comerciais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRONDANI G.E., WENDLING I., ARAUJO M.A., PIRES P.P. 2008. Ácido indolbutírico em gel para enraizamento de miniestacas de *Eucalyptus benthamii* Maiden e Cambage x *Eucalyptus dunnii* Maiden. Scientia Agrária, Curitiba. 9:153-158.
- CARVALHO P.E.R. 1994. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potenciais e uso da madeira. Curitiba: Embrapa-CNPF. 572 p.

- DAVIS T.D., HAISSIG B.E., SANKHLA N. 1986. Adventitious root formation in cuttings. Oregon: Dioscorides Press, 315 p.
- FACHINELLO J.C., HOFFMANN A., NACHTIGAL J.C. 2005. Propagação de plantas frutíferas. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília. 221 p.
- FACHINELLO J.C., HOFFMANN A., NACHTIGAL J.C., KERSTEN E., FORTES G.R.L. 1994. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. Pelotas: UFPEL. 179 p.
- FERREIRA E.M., ALFENAS A.C., MAFIA R.G., LEITE H.G., SARTORIO R.C., PENCHEL FILHO R.M. 2004. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus* spp. Revista Árvore 28(2):183-187.
- GOMES J.M. 2001. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubetes e de dosagens de NPK. Tese de doutorado, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 166 p.
- GONÇALVES A.L., MINAMI K. 1994. Efeito de substrato artificial no enraizamento de estacas de calanchoe (*Kalanchoe x blossfeldiana* cv. Singapur, Crassulaceae). Revista Scientia Agricola, Piracicaba, 51(2):240-244.
- HIGASHI E.N., SILVEIRA R.L.V.A., GONÇALVES A.N. 2000. Propagação vegetativa de *Eucalyptus*: princípios básicos e a sua evolução no Brasil. Circular Técnica IPEF. N°192, 11 p.
- LORENZI H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum. 352 p.
- SANTOS G. 2002. Miniestaquia na clonagem de jequitibá, mogno, cedro e canjerana. 70 f. Monografia (Graduação)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- VAZQUES G.H., MESQUITA K.A.C. 2003. Avaliação de diferentes substratos e doses de hormônio no enraizamento de estacas de ixora (*Ixora coccinea* L. inn compacta). In: Congresso Brasileiro de floricultura e plantas ornamentais, 1. Congresso Brasileiro de cultura de tecidos de plantas, 14, 2003, Lavras, MG. Anais. Lavras: UFLA. p 101.
- XAVIER A., SANTOS A., WENDLING I., OLIVEIRA M.L. 2003. Propagação vegetativa de Cedro-rosa por miniestaquia. Revista Árvore, 27(2):139-143.
- XAVIER A., WENDLING I. 1998. Miniestaquia na clonagem de *Eucalyptus*. Informativo Técnico SIF, Viçosa: SIF. 10 p. (Informativo Técnico SIF, 11).
- XAVIER A., WENDLING I., SILVA R.L. 2009. Silvicultura clonal: princípios e técnicas. Viçosa, MG: UFV. 276 p.