

II Encontro anual de
INICIAÇÃO 
CIENTÍFICA DA UNESPAR

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Calophyllum brasiliense* (CLUSIACEAE) SUBMETIDOS A DIFERENTES REGULADORES VEGETAIS.

Aghata Castro Santos (PIC, Fundação Araucária)
Unespar/Campus Paranaguá, castro_aghata@hotmail.com
Luis Fernando Roveda (Orientador), lfroveda@gmail.com
Unespar/Campus, Paranaguá

Palavras-chave: Hormônio. Estaquia. Guanandi

INTRODUÇÃO

O *Calophyllum brasiliense* é uma planta de porte arbóreo que apresenta nervuras na parte superior da folha, e pertencente à família Clusiaceae, sendo árvore nativa brasileira o guanandi possui uma grande importância econômica devido a sua madeira de boa durabilidade (CARVALHO, 2003). Essa espécie ocorre em 15 estados brasileiros nos biomas Amazônico, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. O guanandi apresenta alta capacidade de se adaptar nos diferentes biomas, é capaz de crescer em ambientes alagados como em áreas de manguezais. O guanandi possui grande importância econômica devido a sua madeira de boa durabilidade e por ser considerada imputrescível dentro da água (CARVALHO, 2003). As características mais importantes estão relacionadas com a madeira resistente, o que permite suas principais aplicabilidades comerciais na construção civil, naval, móveis finos, e em trabalhos gerais de carpintaria e marcenaria, do fruto extrai-se o óleo industrial com 44% de pureza (LORENZI, 2008). Na medicina popular e veterinária é utilizada como antisséptico e em tratamento de diabetes.

Além dessas finalidades o guanandi também é utilizado na recuperação de áreas degradadas, o que torna a espécie importante para o desenvolvimento de diferentes atividades econômicas e ecológicas. A crescente demanda mostra a necessidade do desenvolvimento de pesquisas e técnicas que aperfeiçoem a produção de mudas a baixo custo, e com qualidade morfofisiológica capaz de atender as demandas de mercado (LELES et al. 2006).

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.



Figura 1- Detalhes gerais da folha e da planta de *Calophyllum brasiliense*. Fonte: Aghata Castro Santos.

A propagação do guanandi pode ser realizada por meio de sementes, porém outra forma de propagação é a estaquia com indução hormonal (CARVALHO, 2003, FILHO, 2007). O enraizamento através da estaquia tem sido amplamente empregado em espécies de alto valor comercial e principalmente na propagação de espécies nativas (OLIVEIRA, 2001). Esta técnica pode gerar a produção de alta quantidade de mudas e de boa qualidade em um curto espaço de tempo (PAIVA & GOMES, 1993; CARVALHO 2003). Estudos com espécies nativas, utilizando a técnica da estaquia ou miniestaquia, têm sido desenvolvidos tendo em vista ao estabelecimento de protocolos de propagação vegetativa para a produção dessas espécies, como jequitibá-rosa (*Cariniana estrellensis*); cedro-rosa (*Cedrela fissilis*) (XAVIER et al. 2003); *Erythrina falcata* (WENDLING et al., 2005); *Platanus acerifolia* (VLACHOV, 1988); *Psidium cattleianum* (NACHTIGAL; FACHINELLO, 1995); *Ilex paraguariensis* (WENDLING; SOUZA JUNIOR, 2003); e pau-d'arco (*Tabebuia serratifolia*) (BRANDÃO; SAMPAIO, 2003) e o guanandi (*Calophyllum brasiliense*) (SILVA et al., 2010);. De modo geral, os estudos têm-se concentrado em material juvenil, na definição da concentração de reguladores de crescimento, do tipo de substrato e da época do ano, além da avaliação da potencialidade da estaca (XAVIER et al., 2009). A técnica de estaquia produz mudas de alta qualidade e boa quantidade em um curto espaço de tempo (CARVALHO 2003). O uso os hormônios para o crescimento de estacas é utilizado para o alongamento nas células de plantas, as auxinas que são hormônios naturais produzidos pela planta, mas também podem ser produzidos sinteticamente e em diferentes concentrações que favorecem o crescimento de raízes e brotos. Desta forma, este trabalho tem o objetivo de verificar a propagação vegetativa do guanandi (*Calophyllum brasiliense*), por meio da técnica de estaquia, avaliando-se a sobrevivência e capacidade de enraizamento das estacas, em

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

razão da aplicação de diferentes doses dos reguladores de crescimento ácido indolbutírico (AIB) e ácido naftaleno acético (ANA).

MATERIAIS E METODOS

O experimento foi realizado em estufa nas dependências da Universidade Estadual do Paraná, em Paranaguá (UNESPAR - Campus Paranaguá). O clima nesta região é tropical, superúmido, sem estação seca e isento de geadas (KOEPPEN, 1948; IAPAR, 1978). Apresenta um padrão sazonal de pluviosidade, sendo o inverno seco, com precipitações de até 60 mm e verão chuvoso podendo ultrapassar 1000 mm de precipitação. Segundo VANHONI(2008) as temperaturas médias mínimas anuais ficam entre 16 e 18 °C e as temperaturas médias máximas 25 e 27 °C, sendo que no inverno a mínima é de 12 °C e no verão é de 30 °C.

As estacas de *Calophyllum brasiliense* utilizadas no desenvolvimento da pesquisa foram extraídas de mudas (Figura 2) que estavam dispersas em um terreno particular, que estavam nas proximidades da Rua Rui Barbosa, na cidade de Paranaguá, nas coordenadas: 25 035' 24.5"S e 48'33'47.6"W, como mostrado na figura abaixo:



Figura 2: Mudanças de guanandi recém coletadas. Fonte Aghata Castro Santos

Após retiradas as estacas, as mesmas foram cortadas em bisel e folhas apicais foram cortadas ao meio (OLIVEIRA et al., 2008). No laboratório foram submetidas a tratamentos com os hormônios vegetais Ácido Naftaleno Acético (ANA) e Ácido indolbutírico (AIB). Para o tratamento das estacas foram utilizadas 3 concentrações de ANA e AIB, e uma testemunha, a saber: 0(testemunha); 1000; 2000 e 4000 mg L⁻¹ (AIB e ANA) dissolvidos em solução alcoólica 50%, num total de 8 tratamentos

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

com 4 repetições, sendo cada repetição representada por 5 estacas, num total de 160 exemplar. Durante o tratamento a parte basal (aproximadamente três cm) das estacas foram imersas na solução por dez segundos, posteriormente estas foram plantadas em bandejas contendo substrato comercial composto por casca de pinnus, vermiculita, turfa e superfosfato simples (Figura 3).



Figura 3: Apresenta as estacas de Guanandi plantas no substrato. Fonte: Aghata Castro Santos

As estacas foram mantidas em estufa, com irrigações a cada 3 horas por 3 min com aspersão automatizada, mantendo-as sempre úmidas. Após 90 dias do início do experimento (Figura 4 e 5), as estacas foram coletadas e avaliadas as variáveis: estaca viva, e estacas mortas, comprimento do broto, e comprimento da raiz.



Figura 4: Imagem mostrando o crescimento de brotos das estacas após 50 dias do início do experimento. Fonte: Aghata Castro Santos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando constatada significância pelo teste F, as médias foram testadas dentro de fontes (hormônios) pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro e dentro de doses por modelo de regressão de 1º e 2º grau. e foi utilizado um

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

delineamento em esquema fatorial 2 (hormônios) x 4(tratamentos) x 5 repetições sendo distribuídos aleatoriamente.



Figura 5: Coleta de dados após os 90 dias do início do experimento Fonte: Aghata Castro Santos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que independentemente das doses e dos hormônios aplicados, não houve diferenças significativas entre os tratamentos. A porcentagem de plantas vivas variou de 18% a 13% para ANA e AIB respectivamente. A porcentagem de plantas mortas para as concentrações foi de 80% que ficou próxima à testemunha que teve valor de 95%. Quanto ao brotamento as concentrações se mantiveram com valores entre 18% e 5% nesta ordem e para a porcentagem das raízes a média do foi de 15% a 5% para ANA e AIB, respectivamente.

Fatores intrínsecos e extrínsecos ligados às condições do ambiente também podem ter influenciado o enraizamento das estacas do guanandi, entre eles a concentração dos hormônios vegetais, que varia de acordo com a espécie, o estágio de desenvolvimento da planta, a baixa capacidade genética das árvores matrizes para a formação de raízes adventícias. XAVIER *et al.*,(2009) diz que o uso de propágulos com tamanho inadequado e com idade fisiológica desfavorável ao enraizamento, além de propágulos maduros com baixo grau de juvenilidade.

Tabela 1 - Resultados da avaliação de estacas vivas, mortas, enraizadas e brotações de guanandi submetidas a diferentes reguladores vegetais.

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

| PLANTAS VIVAS (%) | | | | | |
|---------------------------|----|------|------|------|-------|
| Hormônio/Concentração | 0 | 1000 | 2000 | 4000 | MÉDIA |
| ANA | 5 | 25 | 20 | 20 | 18 |
| AIB | 5 | 10 | 15 | 20 | 13 |
| MÉDIA | 5 | 18 | 18 | 20 | |
| PLANTAS MORTAS (%) | | | | | |
| Hormônio/Concentração | 0 | 1000 | 2000 | 4000 | MÉDIA |
| ANA | 95 | 75 | 80 | 80 | 83 |
| AIB | 95 | 90 | 85 | 80 | 88 |
| MÉDIA | 95 | 83 | 83 | 80 | |
| ENRAIZAMENTO (%) | | | | | |
| Hormônio/Concentração | 0 | 1000 | 2000 | 4000 | MÉDIA |
| ANA | 0 | 20 | 20 | 20 | 15 |
| AIB | 0 | 5 | 5 | 10 | 5 |
| MÉDIA | 0 | 13 | 13 | 15 | |
| BROTAÇÃO (%) | | | | | |
| Hormônio/Concentração | 0 | 1000 | 2000 | 4000 | MÉDIA |
| ANA | 5 | 20 | 20 | 20 | 16 |
| AIB | 5 | 5 | 5 | 15 | 8 |
| MÉDIA | 5 | 13 | 13 | 18 | |

Ausência de letras indica ausência de significância ao nível de 5%.

O comprimento das brotações variou de 0,3 a 0,8 cm e o comprimento de raiz variou de 1,0 cm a 2,2 cm independente das concentrações e hormônios. Assim, não foram constatadas diferenças estatísticas entre os tratamentos testados, ou seja, não houve diferença significativa entre os hormônios testados nem nas doses. A ausência de respostas possivelmente está relacionada à espécie *Calophyllum brasiliense* que não respondeu aos hormônios exógenos. Filho et al. (2010) também não observou respostas significativas com esta espécie, enquanto que Silva et al. (2010) observaram índices de enraizamento com AIB superior a 80% possivelmente pela maior concentração de hormônio utilizada.

Tabela 2 – Comprimento média de raiz e brotações de estacas de guanandi submetidas a diferentes hormônios vegetais e concentrações.

| COMPRIMENTO DA BROTAÇÃO (cm) | | | | | |
|---------------------------------------|-----|------|------|------|-------|
| Hormônio/Concentração | 0 | 1000 | 2000 | 4000 | MÉDIA |
| ANA | 0,3 | 0,8 | 0,6 | 1,0 | 0,7 |
| AIB | 0,3 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,5 |
| MÉDIA | 0,3 | 0,7 | 0,5 | 0,8 | |
| COMPRIMENTO DA MAIOR RAIZ (cm) | | | | | |
| Hormônio/Concentração | 0 | 1000 | 2000 | 4000 | MÉDIA |
| ANA | 1,0 | 1,6 | 2,0 | 2,2 | 1,7 |
| AIB | 1,0 | 2,1 | 1,8 | 2,2 | 1,7 |
| MÉDIA | 1,0 | 1,8 | 1,9 | 2,2 | |

**II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.**

Assim não se obteve resultado significativo, pois pelo desenvolvimento observado, não se constatou resposta no uso de hormônios e doses no processo de estaquia de guanandi.



Figura 6: Mostra a maior raiz e a maior brotação obtidas no trabalho.

Fonte Aghata Castro Santos

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Nas condições do presente trabalho não foram constatadas diferenças estatísticas entre os tratamentos testados, indicando que a espécie não respondeu a indução hormonal.
- Novos trabalhos podem ser realizados testando outras doses e estacas com o intuito de se obter diferentes resultados.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, L. R.; CARVALHO, V. D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas., Belo Horizonte, **Informe Agropecuário**. v.9, n.101, p. 47-55, 1983.

BRANDÃO, H. L. M.; SAMPAIO, P. T. B. **Propagação por estaquia de pau- d'arco-amarelo (*Tabebuia serratifolia* Nichols)**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 2003, 4 p.

CARVALHO, P. E. R. - **Circular Técnica – GUANANDI**, Colombo PR, Dezembro, 2003.

CIRIELLO, E. – **Variabilidade genética de caracteres relacionados ao enraizamento de estacas de progênies e clones de guanandi (*Calophyllum brasiliense* cambess)**. Botucatu , 2010 – (DISSERTAÇÃO DE MESTRADO) – Universidade estadual paulista – faculdade de ciências agronômicas, Botucatu, São Paulo 2010.

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

ENDRES, L.; MARROQUIM, P. M. G.; SANTOS, C. M.; SOUZA, N. N. F. Enraizamento de estacas de Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) tratadas com ácido indol butírico e ácido naftaleno acético. *Ciência Rural*, v. 37, p. 886-889, Santa Maria, RS, , 2007.

FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I.; - Propagação Vegetativa de Espécies Florestais – **Documentos 94**, Embrapa, Colombo - PR, Agosto, 2004.

FILHO A. N. K.; MARZOLLO L. G.; LOPES, A. J. WENDLING, I.; – **Comunicado Técnico** – Colombo, PR, Agosto, 2007.

FRANZON, R. C.; ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B. Efeito do AIB e de diferentes tipos de estaca na propagação vegetativa da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg). *Revista Brasileira Agrociência*, Pelotas, v.10, p. 515-518, 2004 .

GRATIERI-SOSSELLA, A.; PETRY, C.; NIENOW, A. A. Propagação da corticeira do banhado (*Erythrina crista-galli* L.) (FABACEAE) pelo processo de estaquia. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v. 32, p. 163-171, 2008.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; JUNIOR DAVIES, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8th. ed. New Jersey: Englewood Clipp, 900 p, 2011.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7th. ed. New Jersey: Prentice Hall. 880p, 2002.

HERNADÉZ, W.; XAVIER, A.; PAIVA, H. do N.; WENDLING, I.; PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DO PAU-JACARÉ (*Piptadenia gonoacantha*) (MART.) MACBR.) POR ESTAQUIA – *Revista Árvore*, Viçosa, v.36, p.813-823, 2012.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; JUNIOR DAVIES, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8th. ed. New Jersey: Englewood Clipp, 2011. 900 p.

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Econômica. México. 1948, 479p.

LELES P. S. S.; Lisboa A. C.; Neto S. N. O.; Grugiki M. A.; Ferreira M. A.; Qualidade de mudas de quatro espécies florestais produzidas em diferentes tubetes. *Floresta e Ambiente*, Seropédica v.13, p. 69 - 78, 2006.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. v. 3 384 p. il.

NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C. Efeito de substratos e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 1, p. 34-39, 1995.

OLIVEIRA, M. C de.; RIBEIRO, J. F.; RIOS, M. N. da S.; REZENDE, M E.; Enraizamento de Estacas para Produção de Mudas de Espécies Nativas de Matas de Galeria. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Recomendação Técnica v 41, Brasília, DF, Outubro, 2001.

OLIVEIRA, Y.; SILVA, A. L. L.; PINTO, F.; QUOIRIN, M.; BIASI, L. A. Comprimento das estacas no enraizamento de melaleuca. *Scientia Agrária*, Curitiba, v. 9, p. 415-418, 2008.

PAIVA, H. N. de.; GOMES, J. M. Propagação Vegetativa de espécies florestais. Minas Gerais: **Imprensa Universitária**. 1993. 40p.

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

RODRIGUES, V. A. **Propagação vegetativa de Aroeira *Schinus terebenthifolius* Raddi Canela Sassafrás *Ocotea pretiosa* Benth & Hook e Cedro *Cedrela fissilis* Vellozo** através de estacas radiciais e caulinares. UFPR : Curitiba, 1990, 90p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal).

SANTOS, P. S.; LISBOA, A. C.; NETO, S. N.; GRUGIKI, M. A.; FERREIRA, M. A. Qualidade de mudas de quatro espécies florestais produzidas em diferentes tubetes. *Revista Floresta e Ambiente*, Rio de Janeiro, v.13, p. 69-78, 2006.

SILVA, M.N. das.; RIBEIRO, J.F. **Enraizamento de estacas de espécies nativas de mata de galeria: *Bauhinia rufa* (Bong.) Steud., *Cetophytum bresiliense* Camb., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Piper arboreum* Aubl. E *Tibouchine stenocarpa* (DC.) Cogn.** In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. Programa e resumos. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil 1 Universidade Regional de Blumenau, 1999. p.128.

SOBREIRA, J. M.; MARTINS, M. Q.; SOUZA, M de F.; PEREIRA, E. O.; COELHO, R. I – **Propagação assexuada do bacupari (*Rhedia gardneriana* Tr. & Planch.)** – XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 2011.

VALMORBIDA, J.; BOARO, C. S. F.; LESSA, A. O.; SALERNO, A. R. Enraizamento de estacas de *Trichilia catigua* A. Juss (catigua) em diferentes estações do ano. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 32, p. 435-442, 2008.

VANHONI, F.; MENDONÇA, F. o **Clima Do Litoral Do Estado Do Paraná.** Revista Brasileira de Climatologia, agosto de 2008. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/revistaabclima/article/viewFile/25423/17042>. Acesso dia 19/09/2015.

VLACHOV, D. D. Vegetative propagation of sp. *Platanus* L . through rooting of cuttings. *Acta Horticulture*, Wageningen, v. 226, p. 375-378, 1988.

WENDLING, I.; FERRARI, M.; DUTRA, L. F. **Produção de mudas de corticeira do mato (*Erythrina falcata* Benth) por miniestaquia a partir de propágulos juvenis** . Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 3p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 130).

WENDLING, I.; SOUZA JUNIOR, L. Propagação vegetativa de erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire) por miniestaquia de material juvenil. In: **CONGRESSO SUL- AMERICANO DA ERVA-MATE, 3.**, 2003, Chapecó; FEIRA DO AGRONEGÓCIO DA ERVA-MATE, 2003, Chapecó. **Anais...** Chapecó: EPAGRI, 2003.

XAVIER, A.; SANTOS, G. A. dos; OLIVEIRA, M. L. de. Enraizamento de miniestaca caulinar e foliar na propagação vegetativa de cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell.). *Revista Árvore*, Viçosa, v. 27, p. 351-356, 2003.

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas.** Viçosa: Ed UFV, 2009. 272 p.

XAVIER, A. SANTOS, G. A. dos. Clonagem em espécies florestais nativas. IN: ROCHA, M. G. B. **Melhoramento de espécies arbóreas nativas**, Belo Horizonte: Instituto de desenvolvimento Florestal Sustentável – IEF. 2002. 173p.