

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ESTACAS DE PARICÁ
(*Schizolobium amazonicum* Huber Ex. Ducke)
OBTIDAS DE MATERIAL JUVENIL E IMERSAS
EM ÁCIDO INDOL-3- BUTÍRICO¹

Leonilde dos S. ROSA²
Klewton Adriano O. PINHEIRO³

RESUMO: Dentre as diversas técnicas de propagação existentes, pode-se destacar a propagação vegetativa pelo método de estaquia, largamente reconhecida como o método de propagação de maior viabilidade econômica para o estabelecimento de plantios clonais. Com base nessas considerações, procurou-se neste trabalho estudar o enraizamento de estacas retiradas de três posições de plantas jovens de *Schizolobium amazonicum* (paricá) e tratadas com ácido indol-3-butírico (AIB), visando, sobretudo, verificar a habilidade de enraizamento da referida espécie, haja vista que esta é uma das características fundamentais para a propagação de material geneticamente selecionado. Para tanto, foram utilizadas estacas com, aproximadamente, 10 centímetros de comprimento, contendo um par de folíolos com área foliar reduzida em torno de 60%. Estas, por sua vez, foram retiradas das seções apical, mediana e basal de mudas de paricá, cuja altura média no momento da instalação do experimento era de 70 centímetros. As estacas foram rapidamente imersas em preparações concentradas de ácido indol-3-butírico (AIB) e, em seguida, levadas para caixas de enraizamento não nebulizadas. Foram utilizadas 10 estacas em cada tratamento e um total de 270 estacas em todo o experimento. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em fatorial 3x3, contendo nove tratamentos e três repetições. Foram testadas três concentrações AIB (0, 2 000, 4 000 ppm), preparadas com etanol, e três tipos de estacas obtidas de diferentes partes da planta, conforme já descrito anteriormente. Os resultados obtidos mostraram que a propagação de material juvenil de *S. amazonicum* pelo método de estaquia é viável, desde que as estacas sejam retiradas das seções medianas e basais da planta e tratadas com AIB. Recomenda-se a utilização de 2 545,67 ppm de AIB para as estacas retiradas da base, 3 979,71 ppm para as estacas extraídas da parte mediana da planta, que correspondem ao enraizamento máximo de 83,07% e 80,12%, respectivamente.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Estacas, Mudas de Paricá.

VEGETATIVE PROPAGATION OF PARICÁ (*Schizolobium amazonicum*
HUBER EX. DUCKE), FROM JUVENILE MATERIAL
TREATED WITH INDOLE-3-BUTYRIC ACID

ABSTRACT: The stem cutting is recognized as of greatest economic viability among the vegetative propagation techniques. The objective of this experiment was to determine the root formation of cuttings taken from three stem positions of paricá seedlings treated with different doses of indol-3-butyric acid (IBA). A randomized

¹ Aprovado para publicação em 08.02.2001

Trabalho financiado pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará-FCAP

² Engenheira Florestal, M.Sc., Professora Assistente da FCAP.

³ Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal da FCAP.

experimental design in a 3x3 factorial treatment arrangement, with three replicates, was used. Treatments were three concentrations of IBA (0, 2000 and 4000 ppm), in ethanol, and three cuttings from top, medium and basal stem sections of paned seedlings. The results showed that the propagation of *S. amazonicum* by stem cuttings is viable, since the cuttings are harvested from medium and basal position of seedlings and treated with IBA. Recommended concentrations of IBA are 2 545.67 ppm to cuttings harvested from basal position and 3 979.71 ppm from medium position, since they have provided the maximum percentages of root formation (83.07% and 80.12%), respectively.

INDEX TERMS: Stem Cuttings. Paricá Seedlings.

1 INTRODUÇÃO

A implementação do reflorestamento em larga escala na Região Amazônica tem sido dificultada pela falta de sementes de boa qualidade, pelo desconhecimento de técnicas de armazenamento e de germinação de espécies nativas, bem como pela carência de programas de melhoramento envolvendo essas espécies.

Frente ao exposto, a propagação vegetativa surge como um meio para se propagar indivíduos geneticamente superiores, capazes de aumentar a produtividade das áreas a serem reflorestadas na Amazônia, uma vez que favorece a produção de mudas mais uniformes, proporciona maior uniformidade nos plantios clonais, reduz o ciclo de reprodução das espécies florestais, captura maior ganho genético quando usada para regeneração nos plantios clonais, e acelera a exploração dos produtos florestais obtidos nos programas de melhoramento genético (Sturion, 1981; Zobel & Talbert, 1984; Leakey & Mesén, 1992).

Entre diversas técnicas de propagação existentes, pode-se destacar a propagação por estacas, a qual tem sido reconhecida como um método de propagação de maior viabilidade econômica para o estabelecimento de

plantios clonais (Paiva et al. 1996). Todavia, poucas são as pesquisas sobre a propagação por estacas de espécies florestais nativas da Amazônia, havendo, portanto, necessidade de implementar investigações no sentido de se obter informações sobre as melhores condições para a propagação assexuada das mesmas.

Sabe-se, no entanto, que o sucesso do enraizamento de estacas de espécies arbóreas, através da estaquia, depende de uma série de fatores que afetam a capacidade de enraizamento, como, por exemplo, a aplicação de reguladores de crescimento, as condições ambientais de propagação e a posição da estaca na planta (Leakey, 1985).

Com base nessas considerações, procurou-se neste trabalho estudar o enraizamento de estacas retiradas de diferentes posições de plantas jovens de *Schizolobium amazonicum* (paricá) e tratadas com ácido indol-3-butírico (AIB), visando, sobretudo, verificar a habilidade de enraizamento da referida espécie, haja vista que esta é uma das características fundamentais para a propagação de material geneticamente selecionado.

Devido ao rápido crescimento e ao valor comercial, essa *Caesalpinacea* nativa

da Região Amazônica tem sido considerada promissora para o reflorestamento nesta região. Apesar disso, os estudos a cerca da silvicultura do paricá estão restritos a poucos trabalhos de germinação (Leão & Carvalho, 1995), de formação de mudas (Falesi & Santos, 1996; Rosa et al. 1997) e a ensaios comparativos (Pereira et al. 1982; Vibrans, 1996), o que denota necessidade de pesquisas silviculturais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Estacas com, aproximadamente, 10 centímetros de comprimento e contendo um par de folíolos com área foliar reduzida cerca de 60% foram retiradas das secções apical, mediana e basal de mudas de paricá. As mudas foram produzidas em condições de viveiro, e no momento da instalação do experimento apresentavam uma altura média de 70 centímetros. Após esta etapa, as bases das estacas foram rapidamente imersas em preparações concentradas de ácido indol-3-butírico (AIB) e, em seguida, levadas para caixa de enraizamento não nebulizada, (Leakey et al. 1990) instalada na casa de vegetação do Departamento de Ciências Florestais da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, em Belém (1° 28' 0"S, 48° 27' 0" W).

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em fatorial 3 x 3, contendo nove tratamentos e três repetições. Foram testadas três concentrações AIB: 0, 2 000 e 4 000 ppm; preparadas com etanol, e três tipos de estacas obtidas de diferentes partes da planta, conforme já descrito anteriormente. Os tratamentos resultantes foram os seguintes: estacas retiradas do ápice e

imersas em 0 ppm (tratamento 1); estacas retiradas do ápice e imersas em 2 000 ppm (tratamento 2); estacas retiradas do ápice e imersas em 4 000 ppm (tratamento 3); estacas retiradas da parte mediana da planta e imersas em 0 ppm (tratamento 4); estacas retiradas da parte mediana da planta e imersas em 2 000 ppm (tratamento 5); estacas retiradas da parte mediana da planta e imersas em 4 000 ppm (tratamento 6); estacas retiradas da base da planta e imersas em 0 ppm (tratamento 7); estacas retiradas da base da planta e imersas em 2 000 ppm (tratamento 8) e estacas retiradas da base da planta e imersas em 4 000 ppm (tratamento 9).

Foram utilizadas 10 estacas em cada tratamento e um total de 270 estacas em todo o experimento. As avaliações foram efetuadas semanalmente, e os dados obtidos foram transformados em $\arcsin \sqrt{\%}$, para atender os princípios básicos da normalidade e, em seguida, analisados por meio de análise de variância e regressão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ESTACAS ENRAIZADAS E NÃO-ENRAIZADAS

Os percentuais finais de estacas enraizadas após oito semanas de observação são apresentados na Tabela 1. Nota-se que os tratamentos 1 (0%), 2 (26,7%) e 3 (16,7%), constituídos de estacas retiradas do ápice, apresentaram baixo percentual de enraizamento. Da mesma forma, a percentagem média de enraizamento também foi muito baixa nos tratamentos 4 (0%) e 7 (13,3%), cujas estacas foram retiradas, respectivamente, da região mediana e basal, mas não tratadas com AIB.

Por outro lado, as maiores percentagens de estacas enraizadas foram observadas nos tratamentos 6 (73,3%) e 8 (80%), sendo que nestes tratamentos as estacas foram retiradas das secções mediana e basal, e tratadas com 4 000ppm e 2 000 ppm, respectivamente.

Os resultados da análise de variância para o percentual final de enraizamento apresentaram diferenças significativas a 1% de probabilidade para a posição da estaca na planta, concentrações de AIB, bem como para interação entre esses dois fatores. A interação significativa, por sua vez, indica que a ação do AIB é influenciada pela posição da estaca. (Tabela 2).

Tabela 1 – Percentagem média de enraizamento de estacas retiradas das secções apical, mediana e basal de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*), e imersas em níveis crescentes de ácido indol-3-butírico (AIB).

Tratamentos	Estacas enraizadas (%)
T1 (Ápice e 0 ppm)	–
T2 (Ápice e 2 000 ppm)	26,7
T3 (Ápice e 4 000 ppm)	16,7
T4 (Parte mediana e 0 ppm)	–
T5 (Parte mediana e 2 000 ppm)	53,3
T6 (Parte mediana e 4 000 ppm)	73,3
T7 (Base e 0 ppm)	13,3
T8 (Base e 2 000 ppm)	80,0
T9 (Base e 4 000 ppm)	66,7

Nota: Sinal convencional utilizado

– Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento

Tabela 2 – Análise de variância para a porcentagem de enraizamento de estacas retiradas das secções apical, mediana e basal de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*), e imersas em níveis crescentes de ácido indol-3-butírico (AIB).

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor de F	Significância
Posição	2	1,1408810	0,57454405	32,3184	0,000 **
AIB	2	2,90136136	1,45068068	81,6016	0,000 **
Posição x AIB	4	0,34936709	0,08734177	4,9130	0,007 **
Resíduo	18	0,31999693	0,01777761		
Total	26	4,71981349			
Coefficiente de Variação (%)	22,7				

Nota: ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

O teste de comparação de média para a posição da estacas na planta (Tabela 3) demonstrou que este fator, independentemente da concentração de AIB, afeta o percentual de enraizamento, uma vez que a maior porcentagem de estacas enraizadas ocorreu para as estacas retiradas da base e a menor para as estacas removidas do ápice.

A análise de regressão revelou um efeito quadrático para as concentrações de AIB, indicando um acréscimo, até certo ponto, no percentual de enraizamento com o aumento da concentração de AIB, em cada posição de estaca testada. (Tabela 4 e Figura 1).

Na Tabela 5, são apresentadas as quantidades máximas de AIB para se obter o

percentual máximo de enraizamento em cada posição da estaca. Nota-se que para as estacas removidas do ápice, a quantidade máxima de AIB foi de 2707,81 ppm para se obter o percentual máximo de 30,64% de enraizamento. Em se tratando das estacas extraídas da secção mediana da planta, verifica-se que para se conseguir o percentual máximo de enraizamento de 80,12%, tem-se que utilizar a quantidade máxima de AIB de 3979,7 ppm. No que se refere às estacas obtidas da base das mudas, observa-se que a quantidade máxima de AIB (2545,67 ppm) foi bem menor do que a concentração máxima para as estacas retiradas do ápice e da base, ao mesmo tempo em que o percentual máximo de enraizamento (83,07%) foi superior as mesmas.

Tabela 3 – Teste de comparação de médias para a porcentagem de enraizamento de estacas retiradas das secções apical, mediana e basal de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*).

Posição da estaca	Enraizamento de estacas (%)	Comparação
Base	53,960	a
Meio	42,784	b
Ápice	14,185	c

Nota: Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Newman Kewls a 1% de probabilidade.

Tabela 4 – Análise de regressão ($Y=a +bx +cx^2$) para o percentual final de estacas enraizadas, retiradas das secções apical, mediana e basal de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*), em função do AIB.

Parâmetros da regressão	Ápice	Meio	Base
a	-0,000000000000006	-0,000000000000002	0,36904957
b	0,00043325	0,00055716	0,00061098
c	-0,000000008	-0,000000007	-0,000000012
r ²	0,88	0,92	0,81
F	31,0869 **	45,6246 **	0,81

Nota: a: ponto de intersecção da curva de regressão; b: fator linear; c: fator quadrático; r²: coeficiente de determinação; F: teste de significância; * P≤0,05; ** P≤0,01.

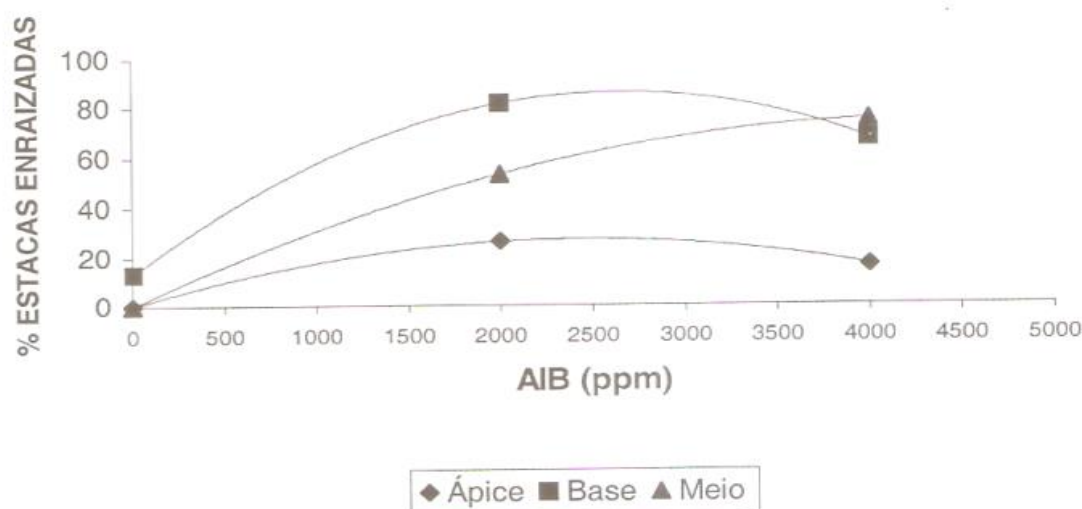


Figura 1 – Enraizamento de estacas de paricá (*Schizolobium amazonicum*), retiradas das secções apical, mediana e basal, em função do AIB.

Tabela 5 – Valores máximos de AIB e do percentual de enraizamento de estacas retiradas do ápice, parte mediana e da base de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*)

Posição da estaca	Concentração máxima de AIB (ppm)	Enraizamento máximo (%)
Base	2545,67	83,07
Meio	3979,71	80,12
Ápice	2707,81	30,64

O efeito positivo do AIB no enraizamento de estacas de espécies arbóreas tem sido relatado por vários autores (Pereira et al. 1979; Iritani & Soares, 1981; Leakey et al. 1982; Graça et al. 1988; Mesen, 1991; Rosa, 1993; Rosa, 1997). Isso acontece devido ao fato de que as auxinas sintéticas aceleram o enraizamento, aumentam a uniformidade e a qualidade das raízes Blazich (1988), e, ainda, elevam a quantidade de raízes e a sobrevivência das estacas (Iritani & Soares, 1981).

Por outro lado, o baixo percentual de enraizamento encontrado para as estacas de paricá retiradas da região apical coincide

com os resultados obtidos para *Ilex paraguariensis* (Graça et al., 1988), que apresentou um maior percentual de enraizamento para as estacas retiradas das regiões basais e medianas, e menor para as da região apical. Da mesma forma, o enraizamento de estacas retiradas da região basal da espécie *Triplochiton scleroxylon* (Leakey & Mohamed, 1985) foi significativamente maior do que as retiradas do ápice.

O alto percentual de enraizamento das estacas de paricá retiradas da região basal pode ser atribuído ao fato de que este tipo de estaca apresenta, em geral, maior

disponibilidade de carboidratos (Kramer & Koslowski, 1972), e maior conteúdo de nitrogênio e auxinas, entre outras coisas (Leakey, 1985).

No que se refere às estacas não enraizadas, porém vivas (Tabela, 6), verifica-se que as maiores percentagens ocorreram nos tratamentos T1(30%), T4 (53,3%) e T7 (73,4%), cujas estacas não foram tratadas com AIB. Estes dados coincidem em parte com aqueles obtidos para a *Sclerolobium paniculatum* (Rosa,

1997), que apresentou percentagens elevadas de estacas não enraizadas quando não submetidas ao AIB.

3.2 ESTACAS MORTAS

As maiores percentagens de estacas mortas (70%, 60% e 73,3%) foram encontradas, respectivamente, nos tratamentos 1, 2 e 3, que continham estacas retiradas do ápice. As menores ocorreram nos tratamentos 7, 8 e 9, formados por estacas retiradas da base da planta (Tabela, 7).

Tabela 6 – Percentagem média de estacas não-enraizadas retiradas das secções apical, mediana e basal de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*), e imersas em níveis crescentes de ácido indol-3-butirico (AIB).

Tratamentos	Estacas não enraizadas (%)
T1 (Ápice e 0 ppm)	30,0
T2 (Ápice e 2 000 ppm)	13,3
T3 (Ápice e 4 000 ppm)	10,0
T4 (Parte mediana e 0 ppm)	53,3
T5 (Parte mediana e 2 000 ppm)	10,0
T6 (Parte mediana e 4 000 ppm)	–
T7 (Base e 0 ppm)	73,4
T8 (Base e 2 000 ppm)	16,7
T9 (Base e 4 000 ppm)	16,6

Nota: Sinal convencional utilizado

– Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento

Tabela 7 – Percentagem média de estacas mortas retiradas das secções apical, mediana e basal de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*), e imersas em níveis crescentes de ácido indol-3-butirico (AIB).

Tratamentos	Estacas mortas (%)
T1 (Ápice e 0 ppm)	70,0
T2 (Ápice e 2 000 ppm)	60,0
T3 (Ápice e 4 000 ppm)	73,3
T4 (Parte mediana e 0 ppm)	46,7
T5 (Parte mediana e 2 000 ppm)	36,7
T6 (Parte mediana e 4 000 ppm)	26,7
T7 (Base e 0 ppm)	13,3
T8 (Base e 2 000 ppm)	3,3
T9 (Base e 4 000 ppm)	16,7

Neste experimento, a posição das estacas foi, aparentemente, o fator mais expressivo na sobrevivência das estacas. Entretanto, é importante ressaltar que a atuação do AIB na sobrevivência de estacas de espécies arbóreas tem sido observada em vários trabalhos de propagação realizados no Brasil (Iritani & Soares, 1981; Silva, 1984; Rosa, 1993, Rosa, 1997).

3.3 ABSCISÃO E EMISSÃO DE FOLHAS

A abscisão de folhas nas estacas de paricá ocorreu a partir da terceira semana de instalação do experimento, prosseguindo até a quarta semana, quando, então, 100% das estacas já estavam sem o par de folhas originalmente remanescentes. Vale ressaltar, entretanto, que à medida em que ocorria a abscisão, novas folhas iam sendo emitidas, o que favoreceu o processo de enraizamento das estacas.

Na Tabela 8 são apresentados os percentuais médios de folhas emitidas em cada tratamento, ao final do período experimental. Observa-se que os

tratamentos sem a presença do AIB (T1, T4, T7) apresentaram percentuais elevados de estacas com folhas novas (20%, 70% e 83,3%). Nota-se, ainda, que as estacas retiradas da base (tratamentos T7, T8, T9), com ou sem tratamento de AIB, destacaram-se em relação aos demais tipos, pelo alto percentual (83,3%, 73,3% e 43,3%) de folhas emitidas.

A presença de folhas nas estacas de espécies arbóreas tem sido considerada um importante fator para o sucesso do enraizamento das mesmas, uma vez que as folhas são responsáveis pelo suprimento de assimilados, os quais são essenciais para a formação de raízes adventícias (Iritani & Soares, 1981; Leakey, 1985). Além disso, existem evidências na literatura mostrando que as folhas são importantes para o controle do balanço hídrico das estacas (Loach, 1988; Leakey & Coutts, 1989; Newton, et al. 1992).

Contudo, o efeito das folhas no enraizamento de estacas de espécies

Tabela 8 – Percentagem média de folhas novas observadas em estacas retiradas das secções apical, mediana e basal de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*), e imersas em níveis crescentes de ácido indol-3-butírico (AIB).

Tratamentos	Emissão de folhas novas (%)
T1 (Ápice e 0 ppm)	20,0
T2 (Ápice e 2 000 ppm)	–
T3 (Ápice e 4 000 ppm)	–
T4 (Parte mediana e 0 ppm)	70,0
T5 (Parte mediana e 2 000 ppm)	33,3
T6 (Parte mediana e 4 000 ppm)	33,3
T7 (Base e 0 ppm)	83,3
T8 (Base e 2 000 ppm)	73,3
T9 (Base e 4 000 ppm)	43,3

Nota: Sinal convencional utilizado

– Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento

arbóreas tem variado de espécie para espécie. Estacas sem folhas de *Terminalia spinosa*, por exemplo, não enraizaram, mesmo quando tratadas com regulador de crescimento (Newton, et al. 1992). Comportamento similar também foi observado nas estacas de *Sclerolobium paniculatum* (Rosa, 1997). Em contrapartida, estacas de *Dalbergia nigra* apresentaram comportamentos idênticos ao do paricá, pois enraizaram normalmente mesmo com abscisão de folhas (Fonseca et al. 1991).

4 CONCLUSÃO

a) A propagação de material juvenil de paricá pelo método de estaquia é viável, desde que as estacas sejam retiradas das secções mediana e basal da planta e tratadas com AIB;

b) os tratamentos com AIB em suas diversas concentrações afetaram o enraizamento de estacas provenientes de mudas de paricá, sendo, portanto, recomendada a utilização de 2 545,67 ppm para as estacas retiradas da base, 3 979,71 ppm para as estacas extraídas da parte mediana da planta, que correspondem ao enraizamento máximo de 83,07% e 80,12%, respectivamente;

c) os altos índices de mortalidade verificados nas estacas retiradas do ápice das mudas de paricá indicam que este material é impróprio para propagação pelo método de estaquia;

d) a abscisão das folhas das estacas de paricá, logo após a instalação do experimento, não afetou a capacidade de enraizamento das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLAZICH, F. A.A. Chemicals and formulations used to adventitious rooting. In: DAVIS, T. D., HAISSIG, B.E, SANKHLA, N. (Eds.). *Adventitious root formation in cuttings*. Oregon: Discórdes Press, 1998. p.132-149.

FALESI, I. C., SANTOS, J.C. dos. *Produção de mudas de paricá, Schizolobium amazonicum Huber Ex. Ducke*. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1996.16p. (Informe Técnico, 20).

FONSECA, C.E.L. da, SPERANDIO, J. P., CORRÊA, M. F.P., BUENO, D.M.; LIMA, R. Propagação vegetativa de jacarandá-da-bahia através da estaquia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.26, n.1, p.31-37,1991.

GRAÇA, M. E. C., COOPER, M. A., TAVARES, F. R., CARPANEZZI, A. C. *Estaquia da erva-mate*. Curitiba: EMBRAPA-CPNF, 1988. 6p. (Circular Técnica, 18).

IRITANI, C., SOARES, R. V. Ação de reguladores de crescimento em estacas de *Ilex paraguariensis* St. Hilarie. *Revista Floresta*, v.12, n.2, 1981.

KRAMER, P. J., KOZLOWSKI, T. *Fisiologia da árvore*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745p.

LEÃO, N. V.M., CARVALHO, J.E.U de. Métodos para superação da dormência de sementes de paricá, *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. *Informativo ABRATES*, v.5, n.2, p.168, 1995.

LEAKEY, R. R. B. The capacity for vegetative propagation in trees. In: CANNEL, M.G.R, JACKSON, J.E (Eds.). *Attributes of tree as crop plants*. Huntingdon: Institute of Terrestrial Ecology, 1985.p.110-133.

_____, CHAPMAN, V. R., LONGMAN, K.A. Physiological studies for tropical tree improvement and conservation; factors affecting root initiation in cuttings of *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. *Forest Ecology and Management*, n. 4, p. 53-66, 1982.

- LEAKEY, R. R. B., COUTTS, M. P. The dynamics of rooting in *Triplochiton scleratyton* cuttings: their relation to leaf area, node position, dry weight accumulation, leaf water potential and carbohydrate composition. *Tree Physiology*, n. 5, p.135-148, 1989.
- _____, MOHAMMED, H. R.S. The effects of cuttings length on root initiation in sequential single-node cuttings of *Triplochiton scleratyton* K. Schum. *Journal of Horticultural Science*, n.60. p.431-437, 1985.
- _____ et al. Low technology techniques for the vegetative propagation of tropical trees. *Commonw. For. Rev.* v.69, n.3. p. 247-257, 1990
- _____ MESÉN, F. Estrategia de silvicultura clonal para especies forestales tropicales. In: CORNELIUS, J.P., MESÉN, J.F., CORES, E. A.(Eds.). *Manual sobre mejoramiento genético forestal: con referencia especial a America Centrat.* Turrialba: CATIE/DDC/ODA/USAID, 1992. p.135-152.
- LOACH, K. Water relation and adventitious rooting. In: DAVIS, T.D., HAISSIG, B. E., SANKHALA, N. (Eds.). *Adventitious root formation in cuttings.* Oregon: Discorides Press, 1998. p.102-115.
- MESEN, J. F. *Physiology of rooting and clonal selection of Albizia Guachapele (KUNT) DUG. and Cordia alliodora (RUIZ & PAVON) OKEN.* (First year Report). Edinburgh: University of Edinburgh. 1991. 76p.
- NEWTON, A.C., MUTHOCA, P.N., DICK, J. McP. *Rooting physiology of leaf stem cutting of Terminalia spinosa* Engel. Penicuik: Institute of Terrestrial Ecology. 1992. 25p.
- PAIVA, H. N. de, GOMES, J. M., COUTO, L. C., SILVA, A. R. da. Propagação vegetativa de *Eucalyptus* por estaquia. *Informativo Agropecuário* v.18. n. 185, p.23-27.1996.
- PEREIRA, A. P., MEZO, C.F.M. de, ALVES, S. M. O paricá (*Schizolobium amazonicum*), características gerais da espécie e suas possibilidades de aproveitamento na indústria de celulose e papel. *Revista do Instituto Florestal*, v.16, n.2. p.1340-1344. 1982.
- PEREIRA, J. A. A., BRUNE, A., BORGES, E. E. de L. Enraizamento de estacas de *Eucalyptus saligna* Sm. e *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. *Revista Árvore*, v.3, n. 2. p.160-171.1979.
- ROSA, L.dos S. Indução do enraizamento de estacas de tachi branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel), através da aplicação de diferentes concentrações de ácido indol-3-butílico. *Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará*, n.28. p.81-91, 1997.
- Influência de diferentes concentrações de ácido indol-3-butírico e do tamanho da estaca na formação de raízes adventícias em *Carapa guianensis* Aubl. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1993.v.2, p.432-434.
- _____, SANTOS, D. S., SILVA, L.C.B. da. Influência do sombreamento e da profundidade de semeadura no comportamento inicial do paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke), em condições de viveiro. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE COMPENSADO E MADEIRA TROPICAL 4., 1996, Belém. *Anais...* Belém: Associação Brasileira das Indústrias de Madeira Compensada Industrializada, 1997. p.95.
- SILVA, I. C. *Propagação vegetativa de Ocotea puberula, Ness e Ocotea pretiosa Benth, pelo método de estaquia.* 1984. 109p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) —Univ. Fed. do Paraná. Curitiba. 1984.
- STURION, J. A. *Métodos de produção e técnicas de manejo que influenciam o padrão de qualidade de mudas de essências florestais.* Curitiba: EMBRAPA/URPFCS, 1981.18p. (Documentos, 03).
- VIBRANS, A. C. Ensaio de espaçamento de *Schizolobium amazonicum* (pinho Cuiabano, paricá) em Jurema-MT. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE COMPENSADO E MADEIRA TROPICAL, 2., 1994. Belém. *Anais...* Rio de Janeiro: SENAI/DN, 1996. p.317.
- ZOBEL, B., TALBERT, J. *Applied forest tree improvement.* New York: J. Wiley.1984.505p.