



Ministério
da Agricultura
e do Abastecimento

Circular Técnica

Número, 32

ISSN 0100-9915

Janeiro, 2000



**PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DO MOGNO
(*Swietenia macrophylla* King) POR ENRAIZAMENTO DE
ESTACAS SEMILENHOSAS EM CÂMARA ÚMIDA**

Embrapa

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Marcus Vinicius Pratini de Moraes

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores-Executivos

Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

EMBRAPA ACRE

Chefe Geral

Ivandir Soares Campos

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

João Batista Martiniano Pereira

Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Evandro Orfanó Figueiredo

Chefe Adjunto de Administração

Milcíades Heitor de Abreu Pardo

ISSN 0100-9915

Circular Técnica Nº 32

Janeiro, 2000

**PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DO MOGNO
(*Swietenia macrophylla* King) POR
ENRAIZAMENTO DE ESTACAS
SEMILENHOSAS EM CÂMARA ÚMIDA**

**Elias Melo de Miranda
Kátia Regina de Miranda**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Acre**
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Embrapa Acre. Circular Técnica, 32.

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Embrapa Acre
Rodovia BR-364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho
Caixa Postal, 392
CEP 69908-970, Rio Branco-AC
Telefones: (068) 224-3931, 224-3932, 224-3933, 224-4035
Fax: (068) 224-4035
sac@cpafac.embrapa.br

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Edson Patto Pacheco
Elias Melo de Miranda
Francisco José da Silva Lédo
Geraldo de Melo Moura
Ivandar Soares Campos
Jailton da Costa Carneiro
Jair Carvalho dos Santos
João Alencar de Sousa
Marcílio José Thomazini
Mauricília Pereira da Silva – Secretária
Murilo Fazolin – Presidente
Rita de Cassia Alves Pereira
Tarcísio Marcos de Souza Gondim

Expediente

Coordenação Editorial: Murilo Fazolin
Normalização: Orlane da Silva Maia
Copydesk: Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo
Diagramação e Arte Final: Fernando F. Sevá / Jefferson Marcks R. de Lima

MIRANDA, E.M. de; MIRANDA, K.R. de. **Propagação vegetativa do mogno (*Swietenia macrophylla* King) por enraizamento de estacas semilenhosas em câmara úmida.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 15p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 32).

1. Mogno – Propagação Vegetativa. 2. Mogno – Estaca Semilenhosa – Enraizamento. I. Miranda, K.R. de, colab. II. Embrapa Acre (Rio Branco, AC). III. Título. IV. Série.

CDD 631.541

? Embrapa – 2000

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
MATERIAIS E MÉTODOS	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
CONCLUSÕES	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
ANEXO 1	15

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DO MOGNO (*Swietenia macrophylla* King) POR ENRAIZAMENTO DE ESTACAS SEMILENHOSAS EM CÂMARA ÚMIDA

Elias Melo de Miranda¹
Kátia Regina de Miranda²

INTRODUÇÃO

O mogno (*Swietenia macrophylla* King) é uma espécie do trópico americano com larga distribuição, desde a península de Yucatan até a Colômbia, Venezuela, Peru e extremo ocidental da Amazônia brasileira. Ocorre com abundância nas terras úmidas, algumas vezes pantanosas, sendo porém freqüente nas ribanceiras e ladeiras bem drenadas, que recebem alta precipitação. É uma árvore de grande porte, atingindo até 30 m de altura, com 0,50-0,80 m de diâmetro, podendo chegar a 50 m com até 2 m de diâmetro. A madeira é moderadamente pesada (0,55 a 0,70 g/cm³), altamente resistente ao ataque de fungos e insetos, fácil de trabalhar recebendo acabamento esmerado, devido à sua superfície lisa e brilhante. É usada principalmente na fabricação de móveis de luxo e na construção civil (Loureiro et al., 1979).

A área de ocorrência do mogno no Brasil é uma faixa com cerca de 1,5 milhão de quilômetros quadrados, entre os paralelos 4 e 12 do Hemisfério Sul, compreendendo as bacias superiores do Juruá e Purus, passando pela bacia do médio Madeira, norte do Mato Grosso e sul do Pará. No entanto, as manchas mais densas desta espécie, onde ela pode ser explorada economicamente, restringem-se a uma área de 800 mil quilômetros quadrados, sendo fortemente concentradas no sul do Pará e Acre. Há, ainda, concentrações em Rondônia, Amazonas, Mato Grosso e Maranhão.

A madeira do mogno é hoje a mais valorizada no mercado internacional, alcançando US\$ 850.00 o metro cúbico transformado, sendo a mais importante espécie florestal explorada na região Amazônica. Calcula-se que entre 1971 e 1990 pelo menos 3,1 milhões de metros cúbicos de mogno foram retirados da floresta amazônica para exportação. Segundo dados oficiais do governo brasileiro, o País exportou em 1993, 174 mil metros cúbicos de mogno. Cerca de 80% dessa madeira foi enviada

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Acre, Caixa Postal 392, 69908-970, Rio Branco-AC.

² Estagiária do Convênio de Concessão de Estágios Curriculares Embrapa Acre/Ufac.

aos Estados Unidos e à Inglaterra. Considerando-se o valor cotado para o mogno no mercado internacional, isso representa algo em torno de 150 milhões de dólares.

A exploração predatória do mogno representa uma ameaça à sobrevivência da espécie, provocando a destruição da maior parte do germoplasma, especialmente daquelas árvores com as características mais desejáveis para a produção de madeira, as quais representam alto potencial para conservação "in situ", como plantas matrizes.

Outro fator problemático para essa espécie é sua alta susceptibilidade ao ataque da broca dos ponteiros ou gemas terminais (*Hypsiphyla grandella*). Esta broca dificulta o cultivo do mogno em plantações e mesmo aquelas árvores que crescem de forma isolada são atacadas, sendo comum encontrá-las bifurcadas.

Diante desta realidade e dada a importância da espécie para a produção de madeira de alto valor, são necessários estudos com o objetivo de desenvolver um método prático de reprodução vegetativa, para estabelecer uma estratégia de conservação e reprodução do germoplasma de melhor qualidade. Entre os métodos de propagação vegetativa recomendados a espécies tropicais para a produção de madeira, destaca-se o enraizamento de estacas semilenhosas em câmara úmida.

Segundo Hartmann & Kester (1972), o meio ideal para o enraizamento deve apresentar as seguintes características: permitir boa aeração e drenagem, facilidade de esterilização e proporcionar um suporte adequado às estacas.

Cabral (1986), trabalhando com estacas semilenhosas de mogno, sem folhas, tratadas com ácido indolacético (AIA) via talco nas concentrações de 0,02%; 0,05%; e 0,10%, em casa de vegetação sob aspersão controlada, temperatura ambiente e substrato de areia lavada de granulometria média, verificou após 90 dias a não-ocorrência de calos e baixa porcentagem de enraizamento, não sendo constatado apodrecimento de nenhuma estaca.

Maldonado et al. (1992), estudando o enraizamento de estacas semilenhosas de cedro (*Cedrela odorata* L.) na Costa Rica, testaram cinco doses de ácido indolbutírico (AIB) (0,0%; 0,2%; 0,4%; 0,8%; 1,6%) e três substratos: areia fina, areia grossa e uma mistura de ambas (50:50 p/v). Após seis semanas, ocorreram diferenças significativas entre as dosagens de AIB, porém não-significativas entre os substratos, quando avaliou-se a porcentagem de enraizamento das estacas. Não houve significância para a interação entre dose e substrato.

O objetivo deste trabalho foi determinar a eficiência de diferentes substratos e concentração de ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de

estacas semilenhosas de *S. macrophylla*, utilizando uma câmara propagadora de subirrigação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes de enraizamento foram conduzidos no viveiro do Campo Experimental da Embrapa Acre, situado no km 14 da rodovia BR-364, trecho Rio Branco/Porto Velho, no período de agosto a outubro de 1995. O clima da região é quente e úmido do tipo Aw1, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 25°C, umidade relativa de 84% e precipitação anual de 1.890 mm.

Testaram-se quatro dosagens de ácido-indol-3-butírico (0,0%; 0,2%; 0,4%; 0,8%) diluídas em álcool etílico a 50%, sendo a base das estacas mergulhadas nestas soluções por cinco segundos, de acordo com a recomendação de Hartmann & Kester (1972) para soluções concentradas. As estacas tratadas foram postas a enraizar em quatro substratos: palha de arroz carbonizada, areia fina, areia grossa e serragem. As estacas empregadas em todos os tratamentos tiveram um comprimento de 6 cm, mantidas com uma folha, sendo a área foliar reduzida para 50%. O desenho experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, em parcelas subdivididas, com quatro repetições e unidades experimentais de cinco estacas nas subparcelas, para a comparação das dosagens de AIB e de 20 estacas nas parcelas, para a comparação dos diferentes substratos.

A câmara de enraizamento foi um propagador melhorado de baixo custo (Fig. 1, Anexo 1). Estes propagadores são de fácil construção, eficientes e não necessitam de água encanada nem eletricidade. O propagador foi construído em madeira e polietileno com base no desenho de Howland, modificado por Leakey & Longman citados por Leakey et al. (1990), colocando-se no fundo, nos lados e na tampa uma folha de polietileno para reter umidade. A base foi preenchida com camadas sucessivas de pedras e cascalho e, sobre ela, colocou-se o meio de enraizamento (substrato). Finalmente, agregou-se água até saturar as camadas de pedra e cascalho, para manter o substrato úmido por capilaridade. Visando diminuir a temperatura e a intensidade de luz na câmara propagadora, utilizou-se uma malha negra com capacidade para filtrar 50% dos raios solares. As condições ambientais no interior da câmara não foram avaliadas.

Antes do plantio, os substratos foram tratados com o fungicida PCNB a 0,5% (4 litros/m²). Durante a condução do experimento, realizou-se adubação foliar por meio de pulverizações semanais com solução nutritiva à base de nitrogênio e micronutrientes.

O material vegetativo utilizado no experimento foi colhido aleatoriamente, de várias plantas procedentes de sementes, de uma plantação localizada no Campo Experimental da Embrapa Acre, com cerca de três anos de idade.



FIG. 1. Câmara de enraizamento contendo os diferentes substratos, após o plantio das estacas tratadas com quatro dosagens de AIB.

O efeito dos tratamentos sobre a retenção foliar, brotação, número de brotos, formação de calo, número de raízes e porcentagem de estacas enraizadas foi analisado nove semanas após as estacas terem sido colocadas na câmara propagadora. Na realização das análises os dados obtidos foram transformados para $\sqrt{x+0.5}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância dos dados indicaram que houve diferenças significativas entre os substratos ($p < 0,05$), considerando as variáveis retenção foliar, brotação, número de brotos emitidos e formação de calos. Para as variáveis porcentagem de estacas enraizadas e número de raízes emitidas, as diferenças não foram significativas. Para as diferentes dosagens de AIB, as diferenças entre as médias de todas as variáveis medidas não foram significativas. Também não houve significância para a interação entre substratos e doses de AIB. Na Figura 2 mostram-se, em detalhe, as estacas dentro da câmara de enraizamento.



FIG. 2. Estacas semilenhosas de mogno no ambiente de enraizamento.

A porcentagem de estacas com retenção foliar foi maior nos substratos serragem (16,25%) e areia grossa (15%), sendo essas médias

iguais entre si, porém significativamente diferentes da média obtida na palha de arroz carbonizada (5%). As variáveis emissão e número de brotos apresentaram comportamento semelhante em relação aos diferentes substratos, sendo que as médias obtidas na areia grossa foram significativamente superiores às obtidas na palha de arroz carbonizada (Tabela 1).

A porcentagem de estacas com formação de calos foi superior na areia grossa (48,75%), embora não tenha apresentado diferenças significativas em relação à palha de arroz carbonizada (38,75%) e areia fina (28,75%), sendo significativamente superior ao substrato serragem (18,75%) conforme Tabela 1.

A porcentagem de estacas efetivamente enraizadas e o número de raízes emitidas foram muito baixos nos quatro substratos utilizados, não apresentando diferenças estatísticas entre si. Na Figura 3 observa-se uma estaca de mogno enraizada, pronta para o transplante em saco plástico.

TABELA 1. Eficiência de quatro substratos no processo de enraizamento de estacas semilenhosas de mogno. Rio Branco-Acre, 1995.

Substrato	Retenção foliar (%)	Emissão de brotos (%)	Nº de brotos	Formação de calos (%)
Areia grossa	15,00a	43,75a	38a	48,75a
Areia fina	7,50ab	35,00ab	29ab	28,75ab
Serragem	16,25a	33,75ab	28ab	18,75b
Palha de arroz carbonizada	5,00b	17,50b	15b	38,75a
C.V.	30,38	29,12	31,11	24,80

Médias seguidas de letras diferentes em cada coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).



FIG. 3. Estaca semilenhosa de mogno enraizada.

Os resultados obtidos no presente estudo são opostos aos verificados por Cabral (1986), em que não ocorreu a formação de calos nem apodrecimento de estacas. Conforme pode ser observado na Tabela 1, em todos os tratamentos avaliados houve formação de calos, com destaque para areia grossa com calos em 48,75% das estacas. Já em relação ao apodrecimento de estacas verificou-se uma elevada incidência, no presente caso.

Maldonado et al. (1992), na Costa Rica, encontraram diferenças significativas entre as dosagens de AIB, porém não-significativas entre os substratos, bem como para a interação entre dose e substrato. No presente estudo, não foi possível uma comparação efetiva entre os tratamentos, para a variável enraizamento, uma vez que se obteve porcentagens quase nulas, devido ao elevado índice de apodrecimento das estacas. Entretanto, considerando-se a variável formação de calo, que é precursora do enraizamento, verificam-se também resultados opostos, em relação ao trabalho citado, ou seja, não houve diferenças significativas entre as dosagens de AIB, e, em relação aos substratos, as diferenças foram significativas. Já quanto à interação entre doses e substratos, os resultados foram iguais, registrando-se ausência de interação.

Os substratos utilizados no presente estudo, a princípio, estão de acordo com os requisitos recomendados por Hartmann & Kester (1972), quanto a apresentarem características favoráveis ao enraizamento.

Desta forma, os melhores resultados, de maneira geral, foram obtidos na areia grossa e areia fina, não havendo diferenças significativas entre as médias obtidas (Tabela 1). Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Maldonado et al. (1992), que avaliando o enraizamento de estacas semilenhosas de cedro (*Cedrela odorata* L.), espécie da mesma família do mogno (meliácea), concluiu que a areia foi apropriada para o enraizamento, apesar de não terem sido encontradas diferenças significativas, na comparação com os demais substratos testados.

O efeito nulo do AIB no processo de enraizamento das estacas semilenhosas de mogno pode ser explicado, provavelmente, pela alta mortalidade de estacas, que afetou os resultados, causada, principalmente, pelo ataque de fungos do gênero *Fusarium*.

O aumento da população desse fungo na câmara enraizadora pode ter sido facilitado pelo tratamento dos substratos com PCNB, que é inócuo para este gênero. Assim sendo, a espécie *Fusarium* sp. foi beneficiada com a eliminação da competição de outras espécies susceptíveis ao fungicida aplicado, bem como pela alta umidade e temperatura no interior da câmara (Kimati, 1978).

O mesmo autor argumenta que quando o fungo se desenvolve ou se abriga na matéria orgânica do solo ou num tecido vivo, como é o caso das estacas, aumenta o seu grau de resistência, tendo maiores chances de escapar à ação tóxica do fungicida. Neste caso, tão importante quanto a esterilização do substrato é o tratamento preventivo das estacas com um fungicida sistêmico.

Realizou-se uma análise de correlação entre as variáveis estudadas, encontrando-se correlação significativa, positiva, da retenção foliar com brotação ($R = 0,54$) e com número de brotos ($R = 0,52$), o mesmo ocorrendo entre brotação e formação de calos ($R = 0,39$). Isso ressalta a importância da presença de folhas nas estacas, possibilitando a realização da fotossíntese, o que contribui para aumentar a sobrevivência das estacas e a probabilidade de formação de raízes (Hartmann & Kester, 1972).

O substrato areia (grossa e fina) parece ser o meio mais adequado para o enraizamento de estacas semilenhosas de mogno. Deve-se levar em conta que a serragem, sendo matéria orgânica, é mais difícil de ser esterilizada com fungicida, constituindo-se numa desvantagem em relação à areia (Kimati, 1978). A palha de arroz carbonizada, além de ter obtido desempenho significativamente inferior, na maioria dos itens avaliados, requer mão-de-obra adicional na sua preparação.

Por causa da alta mortalidade de estacas não foi possível comprovar a eficiência da câmara de propagação no enraizamento de estacas semilenhosas de *S. macrophylla*. Todavia, resultados obtidos Leakey et al. (1990) e Maldonado et al. (1991, 1992), mostram o bom funcionamento da câmara para o enraizamento de estacas semilenhosas de árvores tropicais na Costa Rica. Entretanto, recomenda-se o estudo comparativo com outros modelos de propagadores de estacas, como a câmara úmida modelo Emcapa, indicada por Silveira & Fonseca (1995), para o enraizamento de estacas de café. Esta câmara é mais fácil de construir e manusear, além de parecer mais adequada às condições de alta umidade relativa e temperatura, como prevalece na Amazônia.

CONCLUSÕES

- ? Os substratos areia grossa e fina mostraram-se mais adequados para o enraizamento de estacas semilenhosas de mogno;
- ? Não foi possível determinar o nível de eficácia do AIB, nas dosagens e forma de aplicação utilizadas, no processo de enraizamento de estacas semilenhosas de mogno devido, principalmente, ao apodrecimento das estacas;
- ? A alta umidade e temperatura no interior da câmara de enraizamento facilitou a disseminação de fungos, principalmente do gênero *Fusarium*, não sendo possível comprovar a eficiência do propagador no enraizamento de estacas semilenhosas de mogno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CABRAL, I.C. **Estaquia de mogno**. Silvicultura, 41. Ed. Espec. Congresso Florestal Brasileiro, 5. Olinda. 1986.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D. **Propagación de plantas: principios y prácticas**. La Habana, Cuba: Instituto Cubano del Libro, 1972. 693p.
- KIMATI, H. Fungicidas. In: GALLI, F., coord. **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1978. p.325-373.
- LEAKEY, R.R.B.; MESÉN, J.F.; TCHONDJEU, Z.; LONGMAN, A.K.; DICK, J.M.; NEWTON, A.; MATIN, A; GRACE, J.; MUNRO, R.C.; MUTOKA, P.N. Low-technology techniques for the vegetative propagation of tropical trees. **Commonwealth Forest Review**, v.69, n.3, p.247-257, 1990.
- LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F.; ALENCAR, J.C. **Essências madeiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 1979. 245p.
- MALDONADO, E.R.A.D.; SALAZAR, R.; MESÉN, F. **Enraizamento de estacas juvenis de *Gmelina arborea* Linn.** Turrialba, C.R: CATIE, 1991. não paginado. (CATIE . Silvoenergia, 49).
- MALDONADO, E.R.A.D.; SALAZAR, R.; MESÉN, F. **Enraizamento de estacas juvenis de *Cedrela odorata* L.** Turrialba, C.R.: CATIE, 1992. não paginado. (CATIE. Silvoenergia, 51).
- SILVEIRA, J.S.M.; FONSECA, A.F.A. **Produção de mudas de café Conilon em câmara úmida sob cobertura de folhas de palmeira**. Vitória: EMCAPA, 1995. 15p. (EMCAPA. Documentos, 85).

ANEXO 1. Esquema detalhado do propagador de subirrigação utilizado.

