

Poliana Coqueiro Dias¹, Glauciana da Mata Ataíde², Aloisio Xavier², Leandro Silva de Oliveira³, Haroldo Nogueira de Paiva²

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Schizolobium amazonicum* POR ESTAQUIA

Palavras chave:
Paricá
clonagem
enraizamento adventício
propagação de plantas
fitorreguladores

Histórico:
Recebido 07/03/2012
Aceito 07/04/2015

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi desenvolver uma metodologia para a propagação vegetativa do paricá (*Schizolobium amazonicum*) via estaquia, avaliando o efeito do AIB (0, 8000, 16000 e 32.000 mg·L⁻¹) no enraizamento de estacas apicais e intermediárias. As bases das estacas foram imersas na solução de AIB por 10 segundos e em seguida foram estaqueadas em tubetes de polietileno de 110 cm³, preenchidos com substrato orgânico (Bioplant®). A irrigação das mudas foi feita por meio de um sistema de nebulização com uma vazão unitária de 7 L·h⁻¹. Após 40 dias, avaliou-se: porcentagem de sobrevivência, porcentagem de estacas enraizadas, porcentagem de raízes observadas na extremidade inferior do tubete, número médio de raízes, comprimento da maior raiz, presença de calos, vigor e massa seca de raízes. Os resultados para as características avaliadas, com destaque para a sobrevivência, demonstraram que as maiores médias foram obtidas em estacas intermediárias, independente da dose de AIB utilizada. A maior porcentagem de enraizamento, número de raízes, comprimento e massa seca das raízes, em ambos os tipos de estacas foi obtido com a maior dose de AIB testada (32.000 mg·L⁻¹). Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a técnica de estaquia associada à aplicação de reguladores vegetais pode ser utilizada para a propagação vegetativa de *S. amazonicum*.

VEGETATIVE PROPAGATION OF *Schizolobium amazonicum* BY CUTTING

Keywords:
Paricá
cloning
adventitious rooting
plant propagation
phytoregulators

Correspondence:
policoqueiro@yahoo.com.br

ABSTRACT: The aim of this study was to develop a methodology for the vegetative propagation of paricá (*Schizolobium amazonicum*) through cutting, evaluating the effect of IBA (0, 8000, 16000 and 32,000 mg·L⁻¹) on rooting of apical and intermediate stakes. The base of the cuttings were dipped in IBA solution for 10 seconds and then were staked in polyethylene tubes of 110 cm³, filled with organic substrate (Bioplant®). The irrigation of the seedlings was carried out by means of a nebulization system with a uniform flow rate of 7 L·h⁻¹. After 40 days, were evaluated: percentage of survival, rooting percentage, percentage of roots observed at the lower end of the plastic tube, average number of roots, length of roots, presence of calluses, vigor and root dry matter. The results for the characteristics evaluated, with emphasis on survival, showed the highest averages were obtained at intermediate stakes, regardless of the dose of IBA. The highest rooting percentage, root number, length and dry mass of roots, in both types of cuttings was obtained with the highest dose tested of AIB (32,000 mg·L⁻¹). Based on these results, it is concluded that the technique of cutting associated with application of plant growth regulators can be used for vegetative propagation of *S. amazonicum*.

¹ UFRS, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil

² UFV, Viçosa, Minas Gerais, Brasil

³ UFMT, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

DOI:

10.1590/01047760201521031467

INTRODUÇÃO

Na região amazônica, existem diversas espécies nativas com potencial para a utilização em plantios comerciais, as quais poderiam substituir e/ou complementar as espécies exóticas na indústria moveleira, celulósica, de laminados e na produção de lenha e carvão, entre outras finalidades.

Dentre estas espécies, o paricá (*Schizolobium amazonicum*) vem se destacando no cenário nacional como uma espécie promissora, com grande aceitação nos mercados externo e interno. Atualmente, a área plantada com a espécie corresponde a cerca de 85 mil ha (ABRAF, 2011). As maiores plantações de paricá estão concentradas nos estados do Pará e Maranhão, com amplos plantios comerciais no nordeste do estado do Pará para fornecimento de madeira à indústria de laminados (SOUZA et al., 2003; YARED, 2007). O paricá também pode ser utilizado para fornecer matéria-prima à indústria de celulose, obtendo-se papel de elevada qualidade, além do grande interesse para consorciação em projetos agroflorestais, em razão das excelentes características silviculturais (CARVALHO, 2003).

A propagação das plantas de paricá para a formação dos plantios ocorre via seminal, uma vez que trata-se de uma espécie rústica, com baixa exigência nutricional e de boa adaptabilidade a diversos tipos de solos (CARVALHO, 2003). No entanto, vários fatores dificultam a propagação sexuada de espécies florestais em viveiros, como a definição da época ideal da colheita das sementes em função do ponto de maturidade fisiológica (SIMÃO et al., 2007), e a disponibilidade de sementes em quantidade e qualidade. Alia-se a isso, a elevada taxa de fecundação cruzada apresentada pelas espécies florestais, devido à sua natureza heterozigótica, resultando em grande variabilidade genética entre e dentro da progênie (FERRARI, 2004).

Diante disso, a propagação de *S. amazonicum* por sementes pode resultar em mudas desuniformes e sujeitas à baixa qualidade, o que pode ser prejudicial à uniformidade e produtividade silvicultural. A ausência de um método eficiente de propagação vegetativa da espécie pode ser, ainda, uma limitação para o melhoramento genético, e, para tal, a implementação da técnica de estaquia poderá vir a ser decisiva.

A propagação clonal das plantas por meio da

estaquia é largamente reconhecida como método viável economicamente para o estabelecimento de plantios clonais, sendo utilizada com sucesso na produção clonal em *Eucalyptus*, podendo ser viável para propagar espécies nativas (VALMORBIDA et al., 2008; LEANDRO e YUYAMA, 2008; CÉSAR et al., 2009). A propagação vegetativa das espécies nativas por estaquia tem sido limitada por uma série de fatores, principalmente em relação à falta de métodos eficientes de rejuvenescimento de material adulto e de técnicas de manejo adequadas no ambiente de propagação.

Dentre os fatores que influenciam o processo de propagação, aplicações de reguladores de crescimento têm possibilitado o enraizamento de propágulos vegetativos, sendo o ácido indolbutírico (AIB) o mais utilizado (BRONDANI et al. 2008). Além deste, o tipo da estaca utilizada também pode afetar a indução de raízes nas plantas, devido à existência de uma variação fisiológica ao longo do ramo, onde estacas provenientes de diferentes porções do mesmo ramo tendem a diferir quanto ao enraizamento (FACHINELLO et al. 2005).

Para a propagação de *S. amazonicum*, não foram encontrados na literatura trabalhos abordando a propagação vegetativa via estaquia, de forma que a definição deste protocolo em viveiro constitui uma demanda promissora para a produção de mudas da espécie, contribuindo sobremaneira para consolidar a base de uma silvicultura clonal para fins comerciais.

Com base nos aspectos mencionados, este trabalho teve como objetivo desenvolver uma metodologia para a propagação vegetativa do paricá (*Schizolobium amazonicum*) via estaquia, avaliando o efeito do AIB no enraizamento de estacas apicais e intermediárias.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no viveiro de pesquisas do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais, entre os meses de setembro e outubro de 2011. O município de Viçosa localiza-se na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, à altitude de 652 m, situando-se nas coordenadas de 20°45' de latitude sul e 42°51' de longitude oeste. O clima predominante no local é do tipo Cwb, subtropical moderado úmido segundo a classificação de Köppen, com precipitação média anual

de 1.341 mm e umidade relativa do ar em torno de 80%. A temperatura média anual é de 19 °C, sendo a média das máximas de 21,6 °C e a das mínimas de 14 °C (ROCHA e FIALHO, 2010).

Formação do jardim clonal

Para a formação do jardim clonal foram utilizadas mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*) obtidas a partir de sementes provenientes da região Amazônica. Essas mudas, ao atingirem aproximadamente 30 cm de altura foram transplantadas em canteiros a pleno sol, numa densidade de nove mudas por metro quadrado, para formação do jardim clonal e posterior coleta de brotações para confecção das estacas. No jardim clonal, foi realizada uma adubação de base, aplicando-se 50 g.planta⁻¹ de NPK (8-28-16), colocado no fundo da cova. Posteriormente, as cepas foram adubadas, a cada 60 dias, com 100 g.m⁻² de sulfato de amônio, 50 g.m⁻² de superfosfato simples e 50 g.m⁻² de cloreto de potássio. Os tratos culturais das cepas constituíram-se de irrigações diárias (duas vezes por dia), podas seletivas de manutenção e coleta das estacas necessárias à experimentação. As cepas foram mantidas com altura em torno de 50 cm para obtenção das brotações destinadas ao fornecimento de estacas.

Preparo das estacas para enraizamento

A partir das brotações das cepas, estacas apicais e intermediárias foram preparadas com 12 cm de tamanho, mantendo-se um par de folhas reduzidas à 75% de seu tamanho original. Para manter as condições de vigor e turgescência do material vegetativo, imediatamente após a coleta as estacas foram acondicionadas em caixas de isopor com água, sendo efetuadas irrigações por meio de pulverizador manual em intervalos de tempo inferiores a 5 minutos, até a etapa de estaqueamento. O período compreendido entre a coleta das estacas, seu preparo e posterior estaqueamento foi sempre inferior a 15 minutos.

Para o enraizamento, foram utilizados tubetes de plástico rígido cônico de 12 cm de comprimento e 110 cm³ de capacidade como recipientes e, como substrato, composto orgânico (Bioplant®), ao qual foi acrescentado superfosfato simples (8 kg.m⁻³ de substrato). As estacas foram dispostas verticalmente no

substrato, com cautela quanto à centralização, retidão, profundidade (2 cm) e firmeza.

Estabelecimento e condução do experimento

O experimento foi estabelecido utilizando estacas apicais e intermediárias de *S. amazonicum*, as quais foram testadas com quatro dosagens de ácido indolbutírico (AIB): 0; 8000; 16000 e 32000 mg.L⁻¹, via líquida.

Após o preparo das estacas, estas tiveram suas bases (2 cm) mergulhadas na solução de AIB por um período de 10 segundos, após o qual foram estaqueadas no substrato. Foi utilizado AIB (Sigma Co.) dissolvido em hidróxido de sódio (NaOH) a 1 mol.L⁻¹ e diluído em água deionizada.

O processo de enraizamento das estacas foi conduzido em casa de vegetação climatizada, com temperatura em torno de 28 °C e umidade relativa do ar acima de 80%, as quais foram constantemente monitoradas. A luminosidade no interior da casa de vegetação foi reduzida em 50% da luz natural, através do uso de sombrite na parte superior da estrutura. O controle de fungos patogênicos e pragas foi feito por meio de métodos preventivos relacionados à limpeza da casa de vegetação e ao manejo do jardim clonal.

A irrigação das mudas foi feita por meio de um sistema de nebulização formado por 176 bicos nebulizadores, espaçados a cada 50 cm, com uma vazão unitária de 7 L.h⁻¹ e pressão de serviço de 40 mca. O sistema de nebulização foi comandado por um controlador digital, conectado a um sensor de temperatura do tipo termostato e um sensor de umidade relativa do ar do tipo capacitivo. A irrigação foi acionada quando a temperatura do ar no interior da casa de vegetação ultrapassava 30 °C ou quando a umidade relativa do ar fosse inferior a 80%.

O tempo de permanência das estacas em casa de vegetação foi de 40 dias, sendo realizadas, ao final deste período, avaliações referentes à sobrevivência, raízes observadas na extremidade inferior do tubete, número de estacas enraizadas, número de raízes por estaca, comprimento da maior raiz, estacas com presença de calo, vigor e massa seca de raízes.

Para efeito das avaliações, foram consideradas enraizadas as estacas com raízes maiores ou iguais a 0,5 cm e com emissão de brotações na parte aérea. Para a contagem do número de raízes, foram consideradas as raízes emitidas diretamente da base das estacas. A massa

seca de raízes foi obtida pela manutenção das amostras em estufa à temperatura de 55°C até peso constante, sendo em seguida pesadas com balança de precisão 0,01 g. As avaliações de vigor das estacas foram feitas de acordo com uma escala de notas, em que: 1 = Ruim: estacas vivas sem emissão de raiz e crescimento de brotações axilares; 2 = Médio: estacas com brotações e comprimento da maior raiz inferior a 10 cm e 3 = Bom: estacas com brotações e comprimento da maior raiz superior a 10 cm. Para quantificação de calos, foram observados na base da estaca a presença de estruturas arredondadas e esbranquiçadas indicando a existência de calos.

Delineamento experimental e análises estatísticas

Utilizou-se um arranjo fatorial 2 x 4, constituído de dois tipos de estacas (apicais e intermediárias) e quatro doses de AIB (0; 8000; 16000 e 32000 mg.L⁻¹), disposto em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições e parcela composta de 12 estacas. Foram ajustadas equações de regressão com os dados obtidos, sendo selecionada a função que melhor

representasse a distribuição dos dados. As análises foram realizadas com o auxílio do programa CurveExpert 1.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a porcentagem de sobrevivência das estacas de *Schizolobium amazonicum* após a saída da casa de vegetação mostram que as estacas intermediárias apresentaram maior sobrevivência em relação às apicais, com pequena variação entre os níveis de AIB testados (Figura 1A). As estacas apicais, por serem mais tenras, apresentaram-se mais sensíveis às condições de altas temperaturas e umidade dentro da casa de vegetação, o que resultou em danos as estas estacas, que apresentaram porcentagem média de 49% de sobrevivência. Este resultado pode ser atribuído ao estresse térmico e possível desidratação proporcionado pelas condições a que foram submetidas as estacas, mesmo com a utilização de cobertura e nebulização intermitente (BETANIN e NIENOW, 2010). Assim, o regime de irrigação dentro da casa de vegetação deve ser aprimorado para dar condições ideais para a manutenção da sobrevivência das estacas apicais.

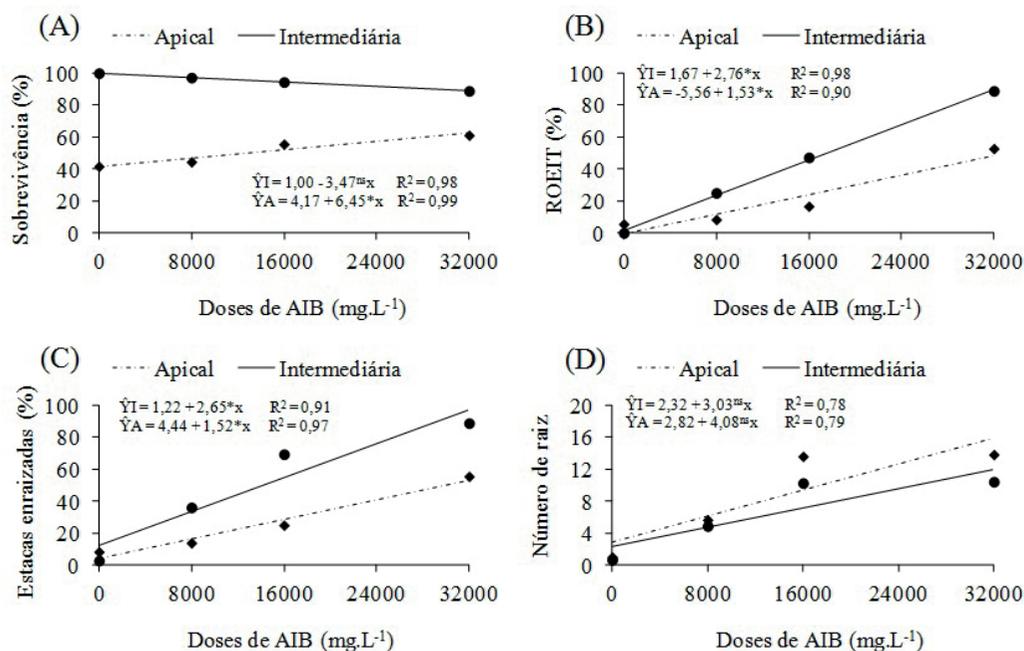


FIGURA 1 Porcentagem de sobrevivência (A), porcentagem de raízes observadas na extremidade inferior do tubete (ROEIT) (B), porcentagem de estacas enraizadas (C) e número de raízes primárias (D) de estacas apicais e intermediárias de *Schizolobium amazonicum*, ao final de 40 dias em casa de vegetação. “*” significativo a 5% e “ns” não-significativo a 5%, pelo teste t.

FIGURE 1 Survival percentage (A), percentage of roots observed at the lower end of the tube (ROEIT) (B), percentage of rooted cuttings (C) and number of roots (D) of apical and intermediate cuttings of *Schizolobium amazonicum*, after 40 days in the greenhouse. * Significant at 5% and ns not significant at 5%, by t test.

Em estudo realizado com estacas de *Acca sellowiana*, Franzon et al. (2004) constataram que estacas da porção apical dos ramos não sobreviveram ao período de 60 dias em casa de vegetação, sendo a total mortalidade relacionada ainda à hipótese de que estas estacas apresentam menor quantidade de reservas acumuladas, o que lhes proporcionou menor capacidade de sobrevivência. Estudos realizados com espécies distintas corroboram com estes resultados, conforme apresentado por Lima et al. (2007), Frassetto et al. (2010) e Coelho et al. (2011).

Em relação à porcentagem de raízes observadas na extremidade inferior do tubete (ROEIT), foi observada tendência linear crescente à medida em que se aumentou a dose de AIB, para os dois tipos de estacas avaliados (Figura 1B). Entre as estacas utilizadas, médias superiores de ROEIT foram observadas nas estacas intermediárias, a qual atingiu valor máximo de 88,9% na dose de 32000 mg·L⁻¹ de AIB. De acordo com Borges et al. (2011), a utilização da variável ROEIT na avaliação do enraizamento de estacas possui grande emprego em viveiros florestais, por possibilitar uma indicação prática do momento de se transferirem as mudas para as etapas posteriores do processo de produção.

A porcentagem média de estacas enraizadas seguiu tendência semelhante à apresentada pela ROEIT, com maiores valores de enraizamento nas concentrações mais elevadas de AIB (Figura 1C), indicando que as concentrações do regulador de crescimento interferiram significativamente no processo de indução radicular em estacas de *S. amazonicum*. As médias de estacas apicais enraizadas variaram de 8,3 a 55,6% nas concentrações 0 e 32000 mg·L⁻¹, respectivamente, e de 2,8 a 88,9% para as estacas intermediárias, nas mesmas concentrações acima citadas.

A dose máxima de AIB utilizada neste trabalho (32.000 mg·L⁻¹), embora considerada elevada se comparada às doses usualmente empregadas na propagação vegetativa de outras espécies arbóreas, proporcionou uma quantidade satisfatória de estacas enraizadas para a espécie *S. amazonicum*, considerada como de difícil enraizamento. Segundo Hartmann et al. (2011), o uso de regulador vegetal torna ainda maior a probabilidade de emissão de raízes adventícias nos ramos, de modo que a utilização de AIB proporciona precocidade de enraizamento e da formação de raízes.

De modo geral, as estacas apresentam uma

curva quadrática de enraizamento em resposta à concentração dos reguladores vegetais utilizados, apresentando um ponto ótimo e decrescendo em seguida (XAVIER et al., 2009), conforme encontrado por Neves et al. (2006) em estacas de *Erythrina falcata* e por Maia e Botelho (2008), avaliando o enraizamento de *Morus nigra* (amoreira-preta). No presente estudo, no entanto, tal comportamento não foi observado, podendo-se inferir que as doses utilizadas ainda não representam níveis fitotóxicos para a espécie.

O número de raízes das estacas também foi influenciado pela aplicação do regulador vegetal, de forma que a aplicação das doses 16000 e 32000 mg·L⁻¹ de AIB resultou em maior emissão radicular por estaca, conforme apresentado na Figura 1D. Ligeira superioridade foi observada nas estacas apicais, quando comparadas às intermediárias, o que pode estar relacionado ao maior vigor fisiológico das estacas apicais no momento da coleta das brotações no jardim clonal.

Segundo Frassetto et al. (2010), mesmo com o uso de substâncias que estimulam o enraizamento das estacas, a posição em que as estacas foram colhidas na planta pode diferenciar quanto ao teor de auxinas presentes, importantes para o metabolismo vegetal e consequente rizogênese adventícia. A utilização da auxina AIB, considerada a principal auxina sintética para o enraizamento de estacas, favorece o processo de formação de raízes, promovendo o aumento da porcentagem, número e qualidade das estacas, por meio da indução à iniciação radicular e aumento na uniformidade do enraizamento (FACHINELLO et al., 1995).

O comportamento do vigor das estacas apicais e intermediárias de *S. amazonicum* em função das doses de AIB aplicadas encontra-se na Figura 2A. Estacas mais vigorosas foram obtidas em ordem crescente de concentração do regulador de crescimento, sendo observado que as estacas que foram submetidas ao tratamento com 32000 mg·L⁻¹ de AIB apresentaram média de vigor igual a 3 em ambos os tipos de estacas, valor máximo dentre os utilizados na escala de avaliação neste trabalho. Contrariamente, as estacas sem o tratamento com o AIB apresentaram os menores níveis de vigor, quando comparadas aos demais tratamentos utilizados no trabalho.

Conforme a Figura 2, foi observada tendência semelhante para as estacas apicais e intermediárias nas características vigor, comprimento da maior raiz,

massa seca de raízes e porcentagem de estacas com calo. Esse resultado demonstra que as estacas apicais podem ser utilizadas na produção de mudas de *S. amazonicum*, necessitando, portanto, de melhorias no manejo do ambiente de propagação afim de aumentar a sobrevivência dessas estacas.

Mudas vigorosas, com sistema radicular mais desenvolvido, apresentam maior probabilidade de sobreviver e crescer mais rápido em condições adversas de campo (SAMPAIO et al., 2010), justificando, dessa forma, a aplicação de níveis exógenos de AIB na propagação de *S. amazonicum*.

Na avaliação do comprimento da maior raiz, raízes mais extensas foram obtidas com a aplicação de AIB na dose de 32000 mg.L⁻¹, na qual os comprimentos médios constatados foram de 16,4 e 15,4 cm para as estacas apicais e intermediárias, respectivamente (Figura 2B). Ferreira et al. (2010), avaliando o enraizamento de estacas de *Sapium glandulatum*, encontraram comprimentos médios da maior raiz entre 4,59 e 4,53 cm, enquanto em estacas de *Piptocarpha angustifolia*,

os valores médios foram de 5,3 cm para o comprimento médio das três maiores raízes (FERRIANI, 2006).

Para a massa seca de raízes, a aplicação do regulador de crescimento AIB resultou em incrementos sequenciais nos valores desta variável, que passaram de 0,03 para 0,47 g por estaca apical enraizada e de 0,02 para 0,63 g nas estacas intermediárias, quando se compararam os tratamentos sem aplicação do regulador e na dosagem de 32000 mg.L⁻¹ (Figura 2C). A Figura 3 ilustra o volume de raízes nas quatro concentrações de regulador testadas, para estacas apicais e intermediárias.

A porcentagem de estacas com calo, que estima a quantidade de estacas que desenvolveram calo mas não apresentaram raízes, diminuiu significativamente com o aumento das doses de AIB, tanto para estacas apicais quanto intermediárias (Figura 2D). Este decréscimo da porcentagem de calo na base das estacas é reflexo do maior enraizamento nas concentrações mais elevadas de AIB (Figura 1C), indicando que os tecidos responderam positivamente a desdiferenciação e formação de raiz mediante a aplicação exógena do

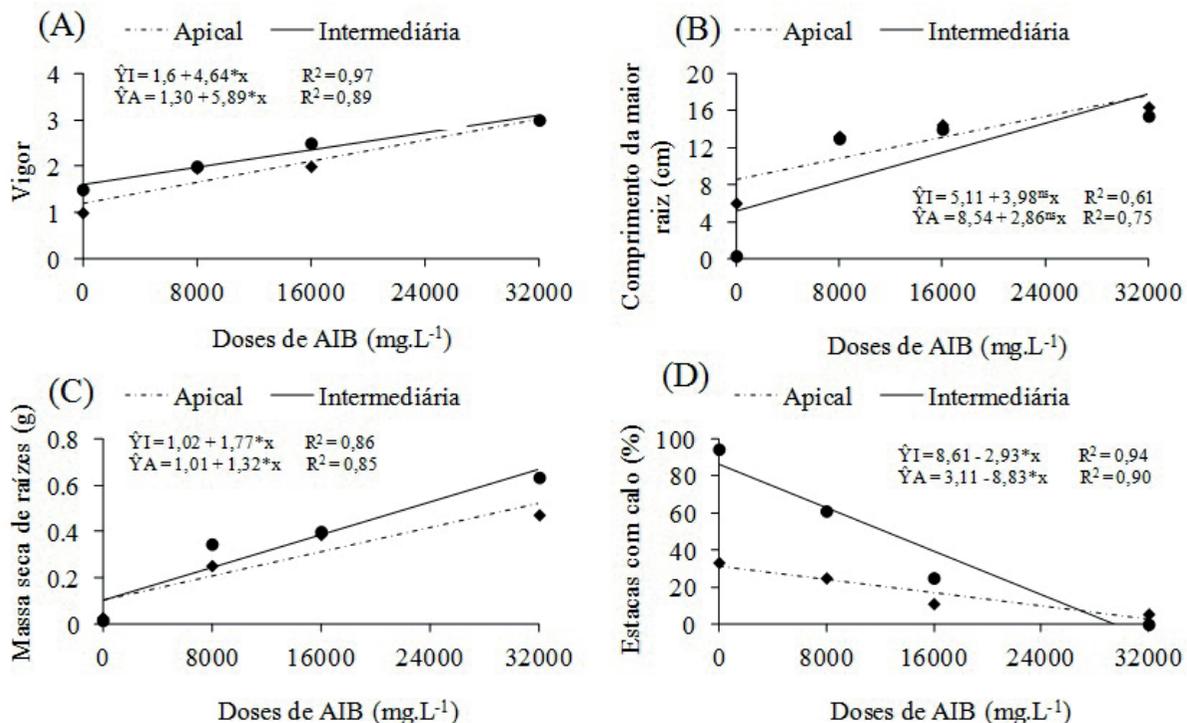


FIGURA 2 Vigor (A), comprimento da maior raiz (B), massa seca de raízes (C) e porcentagem de estacas com calo (D) em estacas apicais e intermediárias de *Schizolobium amazonicum*, ao final de 40 dias em casa de vegetação. * Valor significativo a 5% e ns valor não-significativo a 5%, pelo teste t.

FIGURE 2 Vigour (A), length of roots (B), dry weight of roots (C) and percentage of cuttings with callus (D) of apical and intermediate cuttings of *Schizolobium amazonicum*, after 40 days in the greenhouse. * Significant value at 5% and ns not significant value at 5%, by t test.

regulador vegetal. Para as estacas apicais, no entanto, tal decréscimo foi menos acentuado, devido principalmente à menor sobrevivência observada nestas estacas, o que comprometeu a porcentagem de desdiferenciação e indução. Observou-se, também, que sem aplicação do AIB ocorreu grande porcentagem de estacas com calo (94,4%), demonstrando competência dos tecidos para o processo de desdiferenciação, embora não suficiente para formação do sistema radicular, necessitando, portanto de fontes exógenas de regulador vegetal para favorecer o processo de desenvolvimento da raiz.

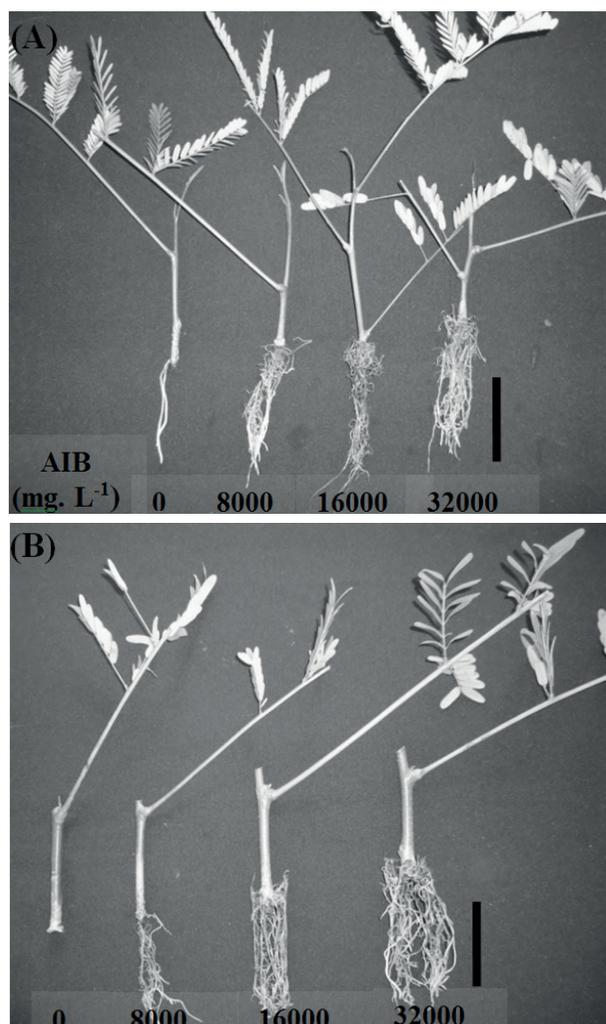


FIGURA 3 Estacas apicais (A) e intermediárias (B) enraizadas de *Schizolobium amazonicum* tratadas com AIB nas concentrações 0, 8000, 16000 e 32000 mg·L⁻¹, ao final de 40 dias em casa de vegetação. As barras verticais, representam 10 cm.

FIGURE 3 Apical (A) and intermediate (B) rooted cuttings of *Schizolobium amazonicum* treated with IBA at concentrations of 0, 8000, 16000 and 32000 mg·L⁻¹, after 40 days in the greenhouse.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o estudo foi desenvolvido, conclui-se que a estaca intermediária utilizando a solução de AIB na concentração de 32000 mg·L⁻¹ apresenta melhores resultados para o enraizamento adventício de *Schizolobium amazonicum*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BETANIN, L.; NIENOW, A. A. Propagação vegetativa da corticeira-da-serra (*Erythrina falcata* Benth.) por estaquia caulinar e foliar. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 4, p. 871-880, 2010.
- BORGES, S. R.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L. S.; MELO, L. A.; ROSADO, A. M. Enraizamento de miniestacas de clones híbridos de *Eucalyptus globulus*. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, p. 425-434, 2011.
- BRONDANI, G. E.; WENDLING, I.; ARAUJO, M. A.; PIRES, P. P. Ácido indolbutírico em gel para o enraizamento de miniestacas de *Eucalyptus benthamii* Maiden & Cambage x *Eucalyptus dunnii* Maiden. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 153-158, 2008.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Colombo: Embrapa-CNPQ; Brasília, D.F.: Embrapa-SPI, 2003. 1039p.
- CÉZAR, T. M.; SOUZA, F. C. de; MACIEL, R. T.; DEMBISKI, W.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RIBAS, L. L.; KOEHLER, H. S. Estaquia e alporquia de *Tibouchina fothergillae* (D.C.) Cogn. (melastomataceae) com a aplicação de ácido naftaleno acético. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.6, p.463-468, 2009.
- COELHO, M. F. B.; MAIA, S. S. S.; OLIVEIRA, A. K.; DIÓGENES, F. E. P.; SOARES, S. R. F. Propagação vegetativa de liamba, planta medicinal. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 418-420, 2011.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2 ed. Pelotas:Ufpel, 1995. 178p.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221p.

- FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. 1 ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 22 p.
- FERREIRA, B. G. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S.; NOGUEIRA, A. C. Miniestaquia de *Sapium glandulatum* (Vell.) pax com o uso de ácido indol Butírico e ácido naftaleno acético. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 1, p. 19-31, 2010.
- FERRIARI, A. P. **Estaquia de vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia* Dusén) com uso de ácido indol butírico**. 2006. 99f. Dissertação (Mestrado em Agronomia- Produção Vegetal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- FRANZON, R.C.; ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B. Efeito do AIB e de diferentes tipos de estaca na propagação vegetativa da goiabeira-serrana (*Acca selowiana* Berg.). **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 10, n. 4, p. 515-518, 2004.
- FRASSETTO, E. G.; FRANCO, E. T. H.; KIELSEL, P.; AMARAL, V. F. M. Enraizamento de estacas de *Sebastiania schottiana* Müll. Arg. **Ciência Rural**, v. 40, n. 12, p. 2505-2509, 2010.
- HARTMANN, H.T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 8.ed. New Jersey: Englewood Clippis, 2011. 900p.
- LEANDRO, R. C.; YUYAMA, K. Enraizamento de estacas de castanha-de-cutia com uso de ácido indolbutírico. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 38, n.4, p. 421-430, 2008.
- LIMA, Y. O. U.; RITTER, M.; ALCÂNTARA, G. B.; LIMA, D. M.; FOGAÇA, L. A.; QUOIRIN, M.; CUQUEL, F. L.; BIASI, L. A. Tipos de estacas e substratos no enraizamento de jambolão. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 4, p. 449-453, 2007.
- MAIA, A. J.; BOTELHO, R. V. Reguladores vegetais no enraizamento de estacas lenhosas da amoreira-preta cv. Xavante. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 2, p. 323-330, 2008.
- NEVES, T. S.; CARPANEZZI, A. A.; ZUFFELLATO-TIBAS, K. C.; MARENCO, R. A. Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variações sazonais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 12, p. 1699-1705, 2006.
- SAMPAIO, P. T. B.; SIQUEIRA, J. A. S.; COSTA, S.; BRUNO, F. M. S. Propagação vegetativa por miniestacas de preciosa (*Aniba canellila* (H. B.K) MEZ). **Acta Amazônica**, v. 40, n. 4, p. 687-692, 2010.
- SIMÃO, E.; NAKAMURA, A.T.; TAKAKI, M. Época de colheita e capacidade germinativa de sementes de *Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn. (Melastomataceae). **Biota Neotropica**, v. 7, n. 1, p. 67-73, 2007.
- SOUZA, C.R.de; ROSSI, L.M.B.; AZEVEDO, C.P.de; VIEIRA, A.H. **Paricá: *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby**. Manaus: Embrapa, 2003, 12p. (Circular Técnica, 18).
- 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, n. 3, 2008.
- XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. Viçosa, MG: ed. UFV. 272 p. 2009.
- YARED, J. A. G. **Uso comercial de espécies nativas: a experiência com o Paricá** Revista Opiniões, Ribeirão Preto, Ed. Março-Maio 2007.