

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997

v.6, n.3, p.495-501, jul.-set, 2011

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 1342 – 08/02/2011 *Aprovado em 23/05/2011

DOI:10.5039/agraria.v6i3a1342

Carla Maria A. Valentini¹

Juliane D. Almeida²

Maria de Fátima B. Coelho^{3,4}

Carmen E. Rodríguez-Ortiz²

Propagação de *Siparuna guianensis* Aublet (Siparunaceae) por estaquia caulinar

RESUMO

Siparuna guianensis Aublet, espécie que ocorre no cerrado, é usada na medicina popular para gripes, febres e dores no corpo e tem sido indicada como prioritária nos programas de conservação de germoplasma. Dessa forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a propagação da espécie a partir de estacas obtidas da parte aérea. O delineamento usado foi o inteiramente casualizado no esquema fatorial 5 x 2 (concentrações de AIB - 0, 500, 1000, 1500 e 2000 ppm e tipos de estaca - apical e subapical), em quatro repetições de cinco estacas. Aos 90 dias, foram avaliadas as porcentagens de sobrevivência, de brotação, de folhas novas, de calos e de enraizamento. A maior sobrevivência e brotação de estacas apicais de *S. guianensis* é observada quando elas são colocadas na concentração de 500 ppm de AIB por 60 segundos. A formação de calos e o enraizamento não são afetados pelo AIB. A propagação de *S. guianensis* deve ser por estacas apicais pré-tratadas por 60 segundos com solução de AIB a 500 ppm.

Palavras-chave: AIB, negramina, propagação vegetativa.

Siparuna guianensis Aublet propagation by stem cutting

ABSTRACT

Siparuna guianensis Aublet. occurs in the *cerrado*, is used in folk medicine for colds, fevers and pains in the body and has been indicated as a priority in germplasm conservation programs. The aim of this study was to assess the species propagation from shoot cuttings. The experimental design was made in randomized blocks in the factorial scheme 5x2 with five concentrations of IBA (0, 500, 1000, 1500 and 2000 ppm) and two types of cuttings (apical and subapical) with four replications of five cuttings. On the 90th day, survival, budding, new leaves, calluses and rooting percentages were evaluated. The greatest survival and apical cuttings budding of *S. guianensis* is observed when they are put in the concentration of 500 ppm IBA for 60 seconds. Calluses formation and rooting are not affected by IBA. *S. guianensis* propagation must be obtained by apical cuttings pre-treated for 60 seconds with IBA at 500 ppm.

Key words: IBA, negramina, vegetative propagation.

¹ Instituto Federal de Mato Grosso, Avenida Juliano Costa Marques, s/n, Bela Vista, CEP 78050-560, Cuiabá-MT, Brasil. Fone: (65) 3653-9206. E-mail: carla.valentini@blv.ifmt.edu.br

² Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Av. Fernando Corrêa s/n, Instituto de Biociências, Campus Universitário, CEP 78060-900, Cuiabá-MT, Brasil. Fone/Fax: (65) 3615-8870. E-mail: juliane_bio@yahoo.com.br; cerortiz@yahoo.com.br

³ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Pró-Reitoria de Graduação, Avenida da Abolição, 7, Centro, CEP 60115-082, Redenção-CE, Brasil. Fone: (85) 3332-1568. E-mail: coelhomfstrela@gmail.com

⁴ Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

INTRODUÇÃO

Siparuna guianensis Aublet (Siparunaceae), conhecida como negramina no Estado de Mato Grosso, é uma espécie medicinal e aromática que vem sendo apontada por estudiosos como prioritária para a conservação de germoplasma (Vieira & Alves, 2003). A decocção de suas folhas é usada contra distúrbios estomacais (Renner & Hausner, 2005) e em banho de descarrego (Rodrigues et al. 2002; Arjona et al. 2007).

No Leste do Estado de Mato Grosso, suas folhas são utilizadas em banhos para sinusite (Guarim Neto & Morais, 2003); no Vale do Aricá, município de Cuiabá, as folhas são utilizadas na forma de chá e banhos para fraqueza e malina (Pasa, 2007); e, na Aldeia Pakueran, em Paranatinga, as folhas fervidas são utilizadas em banho para febre e “quentura” na cabeça, espécie de enxaqueca (Schimoller, 1997). Em Nova Xavantina, o sumo de suas folhas com mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) é relatado como medicinal para pós-operatório (Duarte, 2001). Pelas indicações de raizeiros, a folha na forma de decocto e infuso é recomendada para malina, resfriado, banho de descarrego para mau olhado, podendo para isso ser associada à quina, assim como para hipertermia e hemoptise (Fontelle, 2001).

A exploração das plantas por meio da extração direta nos ecossistemas tropicais tem levado à redução drástica das suas populações naturais, sendo necessário o desenvolvimento de pesquisas que envolvam a conservação da espécie tanto através do cultivo como na formação de coleções ativas, *ex situ*, para fins científicos e novos bancos de germoplasma (Sousa et al., 2006).

A propagação vegetativa ou assexuada é considerada uma importante ferramenta para o melhoramento de espécies lenhosas e herbáceas e vem sendo amplamente utilizada visando melhorar e manter variedades de importância econômica e medicinal, porém, no que se refere ao uso de estaquia com plantas medicinais, ainda existem poucos estudos (Ehlert et al., 2004).

Na estaquia, um segmento destacado da planta matriz (estaca) é capaz de regenerar parte ou partes que nele estejam em falta, originando uma planta nova e completa, graças à totipotência e à desdiferenciação das células somáticas vegetais (Hartmann et al., 2008; Pinto et al., 2001). A propagação por estaca caulinar geralmente requer apenas que um novo sistema radicular adventício seja formado, dado ao potencial da regeneração de gemas pré-formadas existentes. Cada estaca é constituída por segmento de um ramo com gemas apicais e/ou laterais, podendo ser lenhosa ou herbácea (Hartmann et al., 2008).

No sistema tradicional de produção de mudas por estaquia, tem sido recomendada a utilização de estacas de 10 a 15 cm de comprimento, com duas a três folhas superiores e eliminação das demais (Antunes et al., 1996), enquanto para estacas semilenhosas, essas folhas podem ser cortadas ao meio, como forma de facilitar o manejo e evitar a perda de água (Fachinello et al., 1995).

Várias técnicas têm sido utilizadas para aumentar a capacidade de formação de raízes adventícias em estacas,

como a aplicação exógena de fitorreguladores (Tofanelli et al., 2003), tais como o ácido indolbutírico (AIB), uma auxina sintética, que é considerada um dos melhores estimuladores do enraizamento. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a propagação vegetativa de *S. guianensis* por estacas caulinares apicais e subapicais submetidas por 60 segundos a pre-tratamentos com AIB.

MATERIAL E MÉTODOS

As estacas de *S. guianensis* foram coletadas no período de repouso vegetativo, em uma área verde não protegida legalmente: bosque Paulo Siqueira ou do IBAMA (15°33'33,81"S e 56°03'34,30"O), a 230 metros acima do nível do mar, no município de Cuiabá - MT, na primeira quinzena de abril de 2008 às 8:00 h. Nessa data não choveu, a temperatura média máxima foi de 32,5°C, a média mínima de 19,1°C e a média de umidade relativa de 78,3%. O clima da região é do tipo Aw segundo a classificação de Köppen, ou seja, tropical semi-úmido, com temperatura média de 24 a 26°C, com quatro a cinco meses secos e duas estações bem definidas: uma seca (outono-inverno) e uma chuvosa (primavera-verão), com índice pluviométrico anual de 1250 a 1500 mm (Maitelli, 1994).

As estacas foram coletadas dos ramos externos de brotações semilenhosas de 0,2 a 0,3 cm de diâmetro e aproximadamente 40 cm de comprimento. Os ramos retirados contendo folhas foram aqueles situados na posição mais baixa da copa, para minimizar os efeitos da idade ontogenética. Logo após, os ramos foram acondicionados em sacos plásticos para reduzir a transpiração durante o transporte até o Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT.

As medidas de temperatura média e umidade relativa do ar no Laboratório de Sementes e dentro dos mini-estufins foram feitas com Thermo-Hygro Clock da Gehaka e as medidas da temperatura média e umidade relativa do ar externas foram fornecidas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Fonte: <http://satellite.cptec.inpe.br>).

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da UFMT, na cidade de Cuiabá (15°36'70"S e 56°03'91"O).

Os ramos mais uniformes foram segmentados em estacas apicais e subapicais, com aproximadamente 15,48 cm \pm 2,33 (erro padrão) de comprimento e 2,69 \pm 0,40 (erro padrão) mm de diâmetro. A base das estacas foi cortada em bisel, logo abaixo da última gema, com o objetivo de aumentar a área de exposição ao regulador vegetal e o ápice em corte reto, sendo deixadas nas estacas duas folhas terminais cortadas pela metade.

As estacas receberam tratamento fitossanitário com hipoclorito de sódio 0,5% por 10 minutos, sendo em seguida lavadas com água corrente, e a base delas foi imersa em solução hidro-alcoólica a 50% de ácido indolbutírico (AIB) nas concentrações de 500, 1000, 1500 e 2000 ppm, e a testemunha (0 ppm) com água destilada por 60 segundos.

Após este tratamento, as estacas foram imersas em solução de benomyl a 1% e plantadas até 1/3 do seu comprimento em

bandejas plásticas de tamanho 26 x 16 x 10 cm contendo, como substrato, areia lavada esterilizada. Antes do plantio das estacas, a areia foi umedecida até 50% da sua capacidade de campo (Cock et al. 1982).

Na construção dos mini-estufins, foram colocadas em cada bandeja alças de alumínio, e sobre elas sacos plásticos PEBD (polietileno de baixa densidade) de 100 μ m de espessura para que a umidade permanecesse acima de 90% ao redor das estacas. As bandejas foram colocadas em prateleiras para receber iluminação artificial fornecida por lâmpadas fluorescentes 40 W, das 8:00 às 16:00 horas. Semanalmente as estacas receberam pulverização com benomyl a 1%, de modo a evitar a proliferação de fungos.

Após 90 dias do plantio das estacas foram feitas as seguintes observações: a) porcentagem de sobrevivência - número das estacas vivas em cada parcela calculadas em porcentagem, b) porcentagem de brotações - relação percentual entre o número de estacas com brotos novos em relação ao número de estacas por parcela, c) porcentagem de enraizamento - relação percentual entre o número de estacas enraizadas e o número total de estacas da parcela, d) porcentagem de folhas novas - relação percentual entre o número de estacas com folhas novas e o número total de estacas da parcela.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 5 x 2 (cinco concentrações de AIB: 0, 500, 1000, 1500 e 2000 ppm e dois tipos de estaca (apical e subapical), em quatro repetições de cinco estacas. Observou-se separadamente as estacas apicais e subapicais e, para cada tipo, fez-se a análise de regressão para concentração de AIB e tempo de imersão das estacas nesse hormônio segundo Ribeiro Junior (2001), e na construção dos gráficos, foi utilizado o software Microsoft Office Excel versão 2003.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Temperatura do ar, umidade relativa do ar e umidade do substrato

Na Figura 1 encontra-se a temperatura média e a umidade relativa do ar no laboratório, nos mini-estufins e externamente, medidas ao longo do acompanhamento do experimento.

Para evitar grandes variações que ocorrem entre a temperatura mínima e máxima no viveiro, optou-se por trabalhar no ambiente do laboratório, pois com o uso de ar-condicionado, mantém-se uma temperatura mais uniforme. A escolha dos mini-estufins também foi interessante para que houvesse umidade relativa sempre acima de 90%, independentemente da umidade relativa do laboratório.

Porcentagem de sobrevivência

O maior percentual de sobrevivência das estacas apicais foi na concentração de 500 ppm, sendo que, para as outras concentrações (0; 1000; 1500 e 2000 ppm), houve 35% de enraizamento (Figura 2A). Nas estacas subapicais o percentual de sobrevivência aumentou com o aumento das concentrações de AIB, porém, para a maior concentração (2000 ppm), não ultrapassou a média de 35%. Ao contrário da resposta para as estacas apicais, a concentração de 500 ppm foi a que respondeu com menor índice de sobrevivência (15%) para as estacas subapicais (Figura 2B).

Um dos fatores responsáveis pelo baixo índice de sobrevivência das estacas apicais é a limitada reserva de nutrientes orgânicos e inorgânicos em seus tecidos (Nicoloso et al. 1999). Diversos estudos têm comprovado maior sobrevivência de estacas da posição apical, a exemplo de Biasi et al. (2000), que avaliaram a posição apical, mediana e basal, em relação ao índice de sobrevivência de estacas de carqueja (*Baccharis trimera* (Less) A.P. de Condolle) e

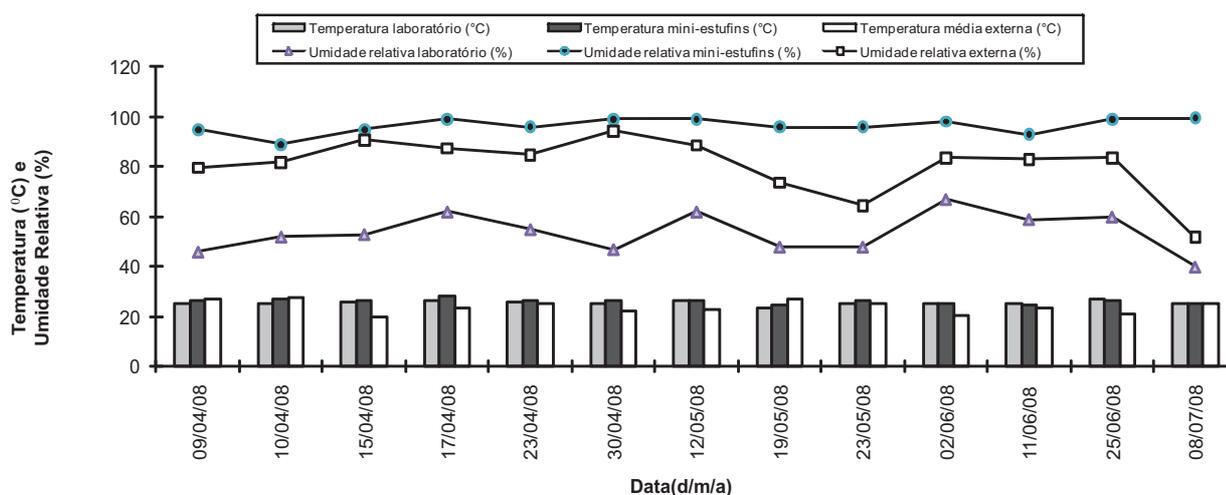


Figura 1. Dados médios de temperatura e umidade relativa do ar no laboratório, externa e nos mini-estufins ao longo do experimento

Figure 1. Medium data of temperature and relative humidity in the lab, outdoors and in the mini-cloches throughout the experiment

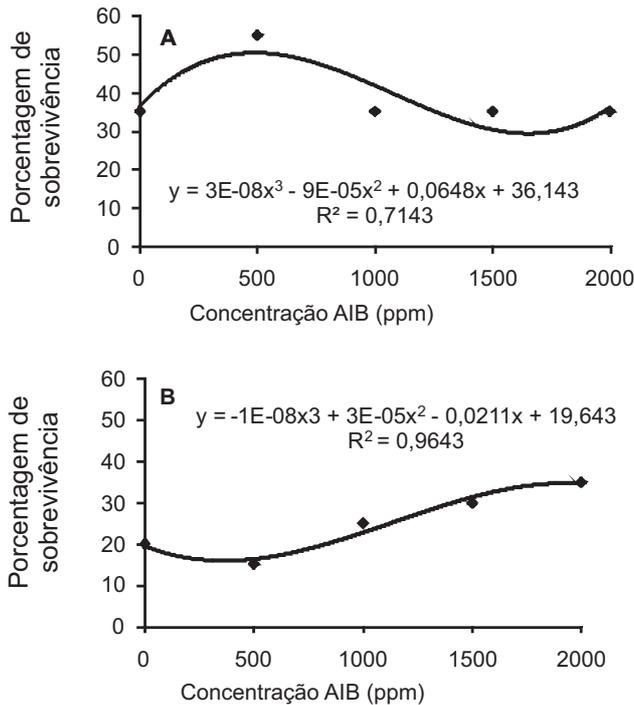


Figura 2. Porcentagem média de sobrevivência das estacas apicais (A) e subapicais (B) no tempo de imersão de 60 segundos em concentrações de AIB

Figure 2. Mean survival percentage of apical (A) and subapical cuttings (B) in the immersion period of 60 seconds in IAB concentrations

concluíram que a melhor média de sobrevivência foi para as estacas apicais, e Martins et al. (2001), que também obtiveram maior sobrevivência das estacas apicais (72,96%) em relação às subapicais (39,91%) em jambeiro-rosa [*Syzygium malacensis* (L.) Merr. & Perry]. Por outro lado, Franzon et al. (2004) verificaram que estacas medianas e basais de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg) nas concentrações de AIB de 0, 2000, 4000 ou 8000 ppm, durante o tempo de imersão de 120 segundos, tiveram uma tendência de aumento da porcentagem de sobrevivência com o aumento da concentração de AIB, enquanto as estacas apicais não sobreviveram.

Porcentagem de brotação

A melhor resposta média de brotação de estacas apicais (Figura 3A) ocorreu na concentração de 500 ppm e os piores resultados foram obtidos com a concentração de 2000 ppm e testemunha, enquanto nas estacas subapicais, a melhor resposta média ocorreu com a concentração de 1000 ppm (Figura 3B). Resultado similar ao encontrado neste trabalho foi obtido por Ribeiro et al. (2007) em quaresmeira (*Tibouchina fothersgillae* Cogn.), que verificaram maior número de brotos em estacas apicais independentemente da concentração de AIB e do tempo de imersão das estacas, e maior número de brotos em estacas medianas com a concentração de 1214,7 mg L⁻¹ de AIB em um minuto de imersão.

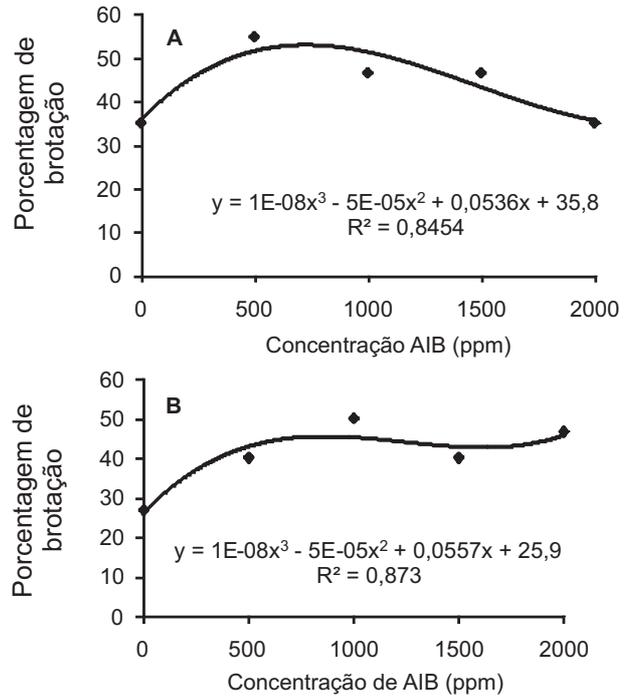


Figura 3. Porcentagem média de brotação das estacas apicais (A) e subapical (B) no tempo de imersão de 60 segundos em concentrações de AIB

Figure 3. Mean budding percentage of apical (A) and subapical cuttings (B) in the immersion period of 60 seconds in IAB concentrations

Porcentagem de folhas novas

Nas estacas apicais e subapicais a porcentagem de folhas novas foi inferior a 50% nas diferentes concentrações de AIB (Figuras 4A - B).

Uma provável explicação para este resultado é que muitas estacas têm suprimento de nutrientes suficiente que possibilita a formação de novas folhas, independentemente do suprimento de solução nutritiva (Poggiani & Suiter Filho, 1974), portanto a formação de folhas novas não é um elemento indicador da formação de raízes. Entretanto, Davidson (1973) observou que a presença do tecido foliar em *Eucalyptus deglupta* Blume foi necessária para o enraizamento das estacas. Se as folhas são removidas completamente, não há formação de raízes, a menos que novas folhas se formem antes que a estaca morra. A auxina é sintetizada nas gemas apicais e folhas novas, de onde é translocada para a base da planta por um mecanismo de transporte polar (Aguilar et al., 2005); portanto, as folhas novas podem ter influência no enraizamento, pois são produtoras de auxinas, co-fatores de enraizamento e carboidratos necessários à manutenção celular (Paiva & Gomes, 1995).

Porcentagem de calos

A porcentagem de formação de calos nas estacas apicais foi maior (40%) que a da testemunha (33,33%) na concentração de 500 ppm, contudo, nas concentrações maiores que 500 ppm, a resposta de formação de calos foi inversamente proporcional ao aumento da concentração de AIB. Para as estacas subapicais, o comportamento em relação à concentração de

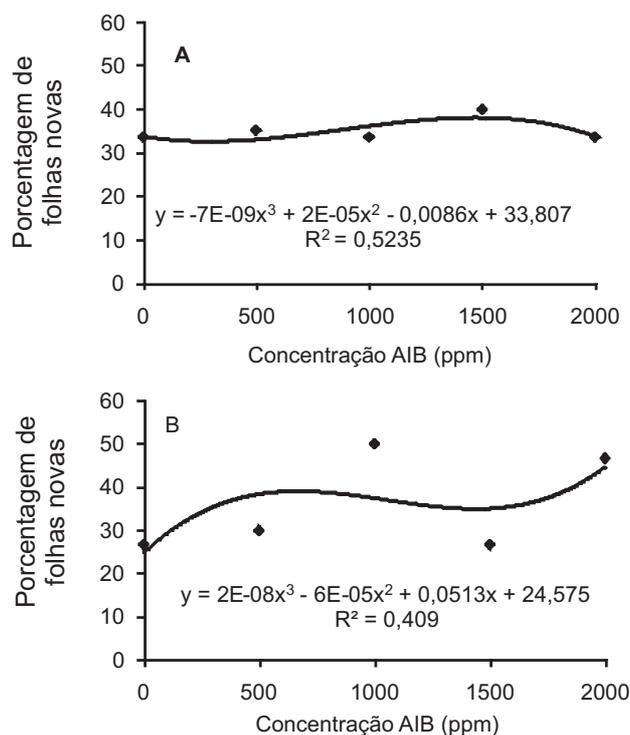


Figura 4. Porcentagem média de folhas novas das estacas apicais (A) e subapicais (B) no tempo de imersão de 60 segundos em concentrações de AIB

Figure 4. Mean new leaves percentage of apical (A) and subapicals cuttings (B) in the immersion period of 60 seconds in IAB concentrations

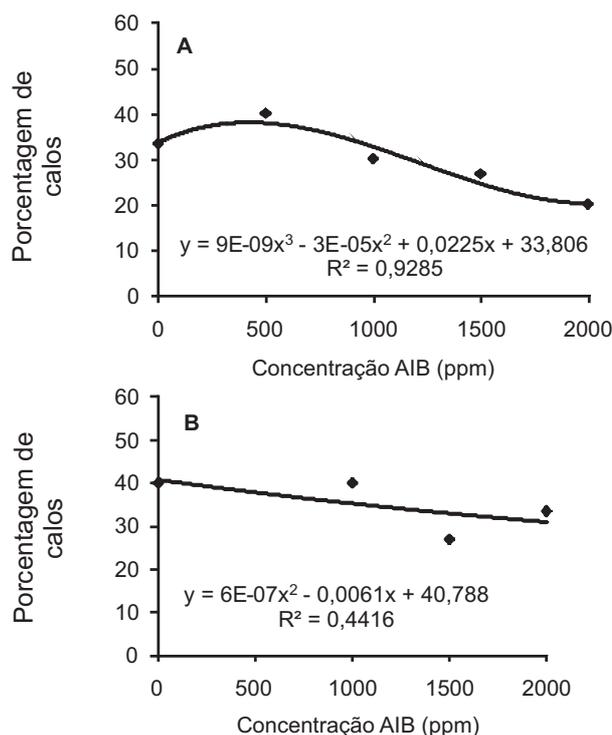


Figura 5. Porcentagem média de calos das estacas apicais (A) e subapicais (B) no tempo de imersão de 60 segundos em concentrações de AIB

Figure 5. Mean callus percentage of apical (A) and subapicals cuttings (B) in the immersion period of 60 seconds in IAB concentrations

AIB foi oposto ao das apicais, ou seja, a concentração de 500 ppm não provocou formação de calos nas estacas, e as concentrações que resultaram numa maior formação de calos, com média de 40% (Figuras 5A e 5B), foram a testemunha e 1000 ppm.

Na castanha de cutia (*Couepia edulis* Prance), estudada por Leandro (2006), também houve formação de calos inversamente proporcional ao aumento da concentração de AIB. Por outro lado, Loss et al. (2008), em estudo com *Allamanda cathartica* L., constataram que em estacas herbáceas (subapicais), a menor porcentagem de calos ocorreu na maior concentração de AIB, enquanto para as estacas semilenhosas (medianas) e lenhosas (basais) o maior percentual de formação de calo, tal como para raiz e brotação, foi obtido nas maiores concentração de AIB (8000 ppm).

Porcentagem de enraizamento

Para as estacas apicais, as diferentes concentrações de AIB causaram redução na porcentagem de enraizamento (Figura 6A), enquanto para as estacas basais, a melhor média de enraizamento (40%) foi estimulada pela maior concentração (2000 ppm) de AIB de (Figura 6B).

A ação positiva do AIB, na promoção do enraizamento, tem sido evidenciada em diferentes espécies. Em estacas de arará, a concentração de 1.000 ppm proporcionou maior porcentagem de enraizamento, enquanto a de 5.000 ppm foi melhor para a goiabeira (Coutinho et al. 1991). Nas estacas de louro (*Laurus*

nobilis L.), o maior enraizamento foi obtido com 50 ppm de AIB (54,17%) (Herrera et al. 2004). As doses de AIB superiores a 4000 ppm causaram reação de fitotoxidez em estacas herbáceas de feijoa (*Acca sellowiana* Berg) (Franzon et al. 2004).

Diferenças na capacidade de enraizamento foram observadas entre as porções de um mesmo ramo (Zuffellato-Ribas & Rodrigues, 2001). O enraizamento das estacas basais é normalmente melhor do que o das estacas apicais (ponteiro) em virtude da maior disponibilidade de carboidratos. Ao longo do ramo de pessegueiro, o conteúdo de carboidratos e de substâncias promotoras e inibidoras de enraizamento nos tecidos variou, sendo um dos motivos pelos quais as estacas coletadas de diferentes porções do ramo tendem a diferir quanto ao potencial de enraizamento (Fachinello et al., 1995).

Em estacas subapicais de gerânio selvagem (*Ixora coccinea* L.) houve maior enraizamento do que em estacas apicais (Bastos et al. 2003), ratificando o ocorrido também neste trabalho. Isso pode ter ocorrido pelo fato de as estacas apicais não acumularem substâncias de reserva (carboidratos), bem como fitoregulares, em quantidades suficientes para induzir a formação de raízes.

Nem sempre, porém, o tratamento com reguladores de crescimento garante uma boa resposta na formação de raízes, pois a concentração hormonal necessária é variável para cada espécie (Dias et al., 1999), pois a capacidade de enraizamento

LITERATURA CITADA

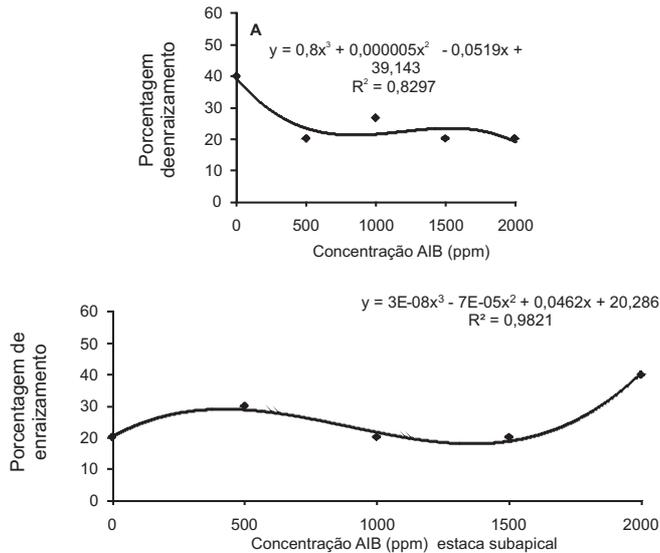


Figura 6. Porcentagem média de enraizamento das estacas apicais (A) e subapicais (B) no tempo de imersão de 60 segundos em concentrações de AIB

Figure 6. Mean rooting percentage of apical (A) and subapical cuttings (B) in the immersion period of 60 seconds in IAB concentrations

da estaca varia de acordo com a espécie, tipo de estaca e cultivar (Tofanelli et al., 2003).

Neste trabalho a maior porcentagem média de formação de brotos e a sobrevivência nas estacas apicais foram naquelas tratadas com AIB na concentração de 500 ppm. A formação de brotações parece estar associada, principalmente, com a sobrevivência, não implicando, porém, no seu enraizamento (Tavares et al. 1995). Por outro lado, a formação de calos e o enraizamento foram maiores nas estacas apicais e testemunha. As raízes aparecem com frequência após a formação dos calos, através de uma diferenciação das células parenquimatosas formadas destes, mas dependendo das condições ambientais e internas na estaca, como presença de cofatores, a formação da raiz pode ocorrer diretamente sem desenvolvimento de calo, ou formar calo em maior ou menor espaço de tempo (Hartmann et al., 2008).

CONCLUSÕES

Para a propagação de *S. guianensis* recomendam-se estacas apicais pré-tratadas por 60 segundos com solução de AIB a 500 ppm. A formação de calos e o enraizamento não são estimulados pelo AIB.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

- Aguiar, R.S.; Santos, C.E.; Zietemann, C.; Assis, A.M.; Marais, V.J.; Roberto, S.R. Enraizamento de estacas semi-lenhosas do pessegueiro 'Okinawa' submetidas a diferentes dosagens de ácido indolbutírico. *Acta Scientiarum.Agronomy*, v.27, n.3, p.461-466, 2005. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v27i3.1410>
- Antunes, L.E.C.; Chalfun, N.N.J.; Ramos, J.D.; Pasqual, M.; Veiga, R.D. Influência de diferentes períodos de estratificação, concentrações de ácido indol-butírico e substratos no enraizamento de estacas de figueira. *Ciência e Agrotecnologia*, v.20, n.3, p.307-314, 1996.
- Arjona, F.B.S.; Montezuma, R.C.M.; Silva, I.M. Aspectos etnobotânicos e biogeografia de espécies medicinais e/ou rituais comercializadas no mercado de Madureira, RJ. *Revista Caminhos da Geografia*, v.8, n.23, edição especial, p.1-50, 2007.
- Bastos, D.C.; Azevedo, F.A.; Pereira, G.A.; Scarpe Filho, J.A. Efeito do ácido Indol Butírico e do tipo de estaca no enraizamento de *Ixora coccinea* L. *Cerrados: Revista de Ciências Agrárias*, v.6, n.11, p.7-11, 2003.
- Biasi, L.A.; Stolte, R.E.; Silva, M.F. da. Estaquia de ramos semilenhosos de pessegueiro e nectarineira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.22, n.3, p.421-425, 2000.
- Cock, J.H.; Toro, J.C.; Roca, W.M. Multiplicación acelerada de material genético promisorio de yuca. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1982. 28p.
- Coutinho, E.F.; Mielke, M.S.; Rocha, M.S.; Duarte, O.R. Enraizamento de estacas semilenhosas de fruteiras nativas da família Myrtaceae com o uso do ácido indolbutírico. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.13, n.1, p.167-171, 1991.
- Davidson, J. *Techniques of grafting Eucalyptus deglupta* Blume. Bulolo, Papua New Guinea: Forest Department, 1973. 9p. (Tropical Forestry Research Note SR-9).
- Dias, R.S.M.L.; Franco, E.T.H.; Dias, C.A. Enraizamento de estacas de diferentes diâmetros em *Platanus acerifolia* (Aiton) Willdenow. *Ciência Florestal*, v.9, n.2, p.127-136, 1999.
- Duarte, T.G. Um estudo etnoecológico sobre o uso de recursos vegetais em Nova Xavantina, Mato Grosso. 2001. Cuiabá-MT: Universidade Federal de Mato Grosso, 2001. 135p. Dissertação Mestrado.
- Ehlert, P.A.D., Luz, J.M.Q., Innecco, R. Propagação vegetativa da alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.1, p.10-13, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362004000100002>
- Fachinello, J.C.; Hoffmann, A.; Nachtigal, J.C. et al. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. 2.ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178p.
- Fontelle M.G.L.C. Plantas medicinais utilizadas por raizeiros: uma abordagem etnobotânica no conteúdo da saúde e da doença. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2001. 141p. Dissertação Mestrado.
- Franzon, R.C.; Antunes, L.E.C.; Raseira, M.C.B. Efeito do AIB e de diferentes tipos de estacas na propagação vegetativa na goiabeira serrana (*Acca sellowiana* Berg). *Revista Brasileira de Agrociência*, v.10, n.4, p.515-518, 2004.

- Guarim Neto, G.; Morais, R.G. Recursos medicinais de espécies do cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. *Acta Botânica Brasilica*, v.17, n.4, p.561-84, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062003000400007>
- Hartmann, H.T.; Kester, D.E.; Davies Jr., F.T.; Geneve, R.L. *Plant propagation: principles and practices*. 8.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2008. 770p.
- Herrera, T.I.R.; Ono, E.O.; Leal, F.P. Efeito de auxina e boro no enraizamento adventício de estacas caulinares de louro (*Laurus nobilis* L.). *Biotemas*, v.17, n.1, p.66-77, 2004.
- Leandro, R.C. Produção de mudas de castanha de cutia (*Couepia edulis* Prance) utilizando diferentes tipos de estacas e concentrações de AIB. Manaus: INPA/ Universidade Federal do Amazonas, 2006. 49p. Dissertação Mestrado.
- Loss, A. Teixeira, M.B.; Assunção G.M.; Haim, P.G.; Loureiro, D.C. de; Souza, J.R. de. Enraizamento de estacas de *Allamanda cathartica* L. tratadas com ácido indolbutírico (AIB). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.3, n.4, p.313-316, 2008. <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v3i4a329>
- Maitelli, G.T. Uma abordagem tridimensional do clima urbano em área tropical continental: o exemplo de Cuiabá-MT. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1994. 204p. Tese Doutorado.
- Martins, A.B.G.; Graciano, F.A. Silva, A.V.C. Clonagem do jambeiro-rosa (*Syzygium malacensis*) por estaquia de ramos enfolhados. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.23, n.2, p.365-368, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452001000200033>
- Nicoloso, F.T.; Fortunato, R.P.; Fogaça, M.A.F. Influência da posição da estaca no ramo sobre o enraizamento de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen em dois substratos. *Ciência Rural*, v.29, n.2, p.277-283, 1999. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84781999000200015>
- Paiva, H.N.; Gomes, J.M. Propagação vegetativa de espécies florestais. Viçosa: Imprensa Universitária UFV, 1995. 40p.
- Pasa, M.C. Um olhar etnobotânico sobre as comunidades do Bambá. Cuiabá-MT: Editora da UFMT, 2007. 143p.
- Pinto, E.B.P.; Lameira, O.A.; Santiago, E.J.; Silva, F.G. Cultivo de plantas medicinais aromáticas e condimentares. Lavras-MG: FAEPE, 2001. 185p.
- Poggiani, F.; Suiter Filho, W. Importância da nebulização intermitente e efeito do tratamento hormonal na formação de raízes em estacas de eucalipto. *IPEF*, n.9, p.119-129, 1974.
- Renner, S.S.; Hausner, G. *Monograph of Siparunaceae*. New York: The New York Botanical Garden Press, 2005. 256p. (Flora Neotropica, 95).
- Ribeiro Junior, J.I. Análises estatísticas no SAEG. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 301p.
- Ribeiro, M.N.O.; Paiva, P.D.O.; Silva, J.C.B.; Paiva, R. Efeito do ácido indolbutírico sobre estacas apicais e medianas de quaresmeira (*Tibouchina fothersgillae* Cogn.). *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.13, n.1, p.73-78, 2007.
- Rodrigues, L.A.; Carvalho, D.A.; Gomes, L.J.; Botrel, R.T. Espécies vegetais nativas usadas pela população local em Luminárias-MG. *Boletim Agropecuário*, n.52, p.1-34, 2002.
- Schimöller, E. Levantamento preliminar das plantas medicinais utilizadas pelos índios Bakairi, Aldeia Pakueran (Paranatinga, Mato Grosso). Cuiabá-MT: Universidade Federal de Mato Grosso, 1997. 55p. Monografia Graduação.
- Sousa, L.A.; Sacramento, L.V.S.; Ming, L.C. Propagação por estaquia de três acessos de *Baccharis trimera* em fenologia reprodutiva. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.8, n.4, p.189-192, 2006.
- Tavares, M.S.W.; Kersten, E.; Siedwerdt, F. Efeitos do ácido indolbutírico e da época de coleta no enraizamento de estacas de goiabeira (*Psidium guajava* L.). *Scientia Agricola*, v.52, n.2, p.310-317, 1995. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90161995000200018>
- Tofaneli, M.B.D.; Ono, E.O.; Rodrigues, J.D. Método de aplicação de ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.25, n.2, p.363-364, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452003000200049>
- Vieira, F.R.; Alves, R.B.N. Desafios para a conservação de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas no Brasil. In: Coelho, M.F.B.; Costa Júnior, P.; Dombroski, J.L.D. *Diversos olhares em etnobiologia, etnoecologia e plantas medicinais*. Cuiabá: UNICEN Publicações, 2003. p.157-81.
- Zuffellato-Ribas, K.C.; Rodrigues, J.D. Estaquia: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos. Curitiba: UFPR, 2001. 39p.