



Clonagem da *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore pela técnica de alporquia

Marcelo Soares Pimentel¹, Eder Ferreira Arriel^{*}, Álvaro Renan Vieira Nunes¹, Gabriela Gomes Ramos¹,
Assíria Maria Ferreira da Nóbrega¹

RESUMO: Os fitorreguladores a base de auxina como o Ácido Indol butírico (AIB) tem sido usado na clonagem de plantas como promotores de enraizamento e melhoria na qualidade das raízes. Os objetivos deste trabalho foram avaliar o efeito da aplicação de diferentes concentrações de AIB no processo de clonagem da *Tabebuia aurea* (Craibeira) pela técnica da alporquia, comparar a eficiência da técnica de clonagem entre a estação seca e chuvosa e; conhecer o tempo necessário para a indução do enraizamento para a espécie em estudo. Os tratamentos avaliados foram: Testemunha (sem aplicação de AIB) e aplicação de AIB nas concentrações de 1,5 g L⁻¹, 3,0 g L⁻¹, 4,5 g L⁻¹ e 6,0 g L⁻¹ de AIB. Constatou-se que a melhor época para a clonagem da *Tabebuia aurea* pela técnica de alporquia é na estação chuvosa. De um modo geral, foi observado que o uso da auxina exógena influenciou positivamente todas as variáveis analisadas. O maior número de alporques enraizados em menos tempo foi observado com a aplicação da concentração de 3,0 g L⁻¹ da auxina, em ambas as estações do ano.

Palavras-chave: auxina sintética, propagação clonal, silvicultura.

Cloning of *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore by the technique of layering

ABSTRACT: Phytoregulators based on auxin such as Indole butyric acid (AIB) have been used in the cloning of plants as roots promoters and improvement in the quality of the roots. The objectives of this study were to evaluate the effect of different concentrations of AIB in the cloning process of *Tabebuia aurea* (Craibeira) by the technique of layering, to compare the efficiency of the cloning technique between dry and wet season; to know the time necessary to induce the rooting of the species under study. The treatments evaluated were: Control (without application of AIB) and application of AIB at concentrations of 1.5 g L⁻¹, 3.0 g L⁻¹, 4.5 g L⁻¹ e 6.0 g L⁻¹ de AIB.. It was found that the best time for the cloning of *Tabebuia aurea* by air layering technique is in the wet season. In general, it was observed that the use of exogenous auxin had a positive influence in all variables. The highest number of rooted air layers in less time was observed with the application of concentration of 3.0 g L⁻¹ of auxin in both seasons.

Keywords: synthetic auxin, clonal propagation, silviculture.

INTRODUÇÃO

Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore (Craibeira) é uma espécie arbórea da família Bignoniaceae. É nativa do Brasil e encontrada em todas as regiões (Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste), integrando a flora do Pantanal, Mata Atlântica, Cerrado, Amazônia e Caatinga (LOHMANN, 2017). Sua utilização como planta ornamental destaca-se na região semiárida pela sua exuberante beleza e conforto proporcionado pela sombra resultante de sua grande copa. Sua madeira pode ser utilizada para fins medicinais, construção civil, movelaria, carvão e também para reflorestamentos mistos de áreas degradadas destinados a recomposição da vegetação (LORENZI, 2002).

A produção de mudas de espécies arbóreas tem sido realizada pelo método sexuado e assexuado. O primeiro refere-se à produção de mudas por meio de

sementes e o segundo por meio da clonagem (XAVIER et al., 2009). Entre as vantagens da clonagem, destaca-se o fato de o material heterozigoto poder ser perpetuado com a manutenção integral da informação genética, assim como a independência de disponibilidade de sementes, eliminação de problemas de dormência de sementes, redução do estágio juvenil e uniformidade em plantios clonais.

Para espécies florestais, a clonagem possibilita ganhos genéticos maiores do que na reprodução via sementes, em menor tempo. Ao contrário de espécies agrícolas, as florestais apresentam geralmente uma prolongada fase juvenil antes de atingir o florescimento e a maturidade (NEVES et. al., 2006). Para a craibeira, em particular, além das vantagens citadas acima, Cabral et al. (2003) relatam que as sementes de espécies do gênero *Tabebuia*

possuem período de viabilidade relativamente curto, o que representa dificuldades no estabelecimento de técnicas de cultivo para silvicultura e reflorestamento de áreas degradadas, além de limitar sua dispersão natural.

Dentre as técnicas tradicionais de clonagem, a alporquia se destaca pela fácil aplicação, maior sucesso em espécies de difícil enraizamento, além de não necessitar de infraestrutura para produção de mudas, como casa de vegetação. Trabalhos mais recentes mostraram também a viabilidade do uso da alporquia para o resgate de matrizes visando à produção de plantas fornecedoras de explantes que possam ser utilizados em processos de propagação clonal, como na miniestaquia e microestaquia (MANTOVANI et al., 2007).

A eficiência do enraizamento com uso da técnica da alporquia pode ser melhorada com a aplicação de indutores de enraizamento exógeno, promovendo o desenvolvimento de raízes vigorosas, mais rápido e em quantidades e tamanhos ideais para o futuro estabelecimento da muda (CAMPOS et al., 2015; FARIAS JUNIOR et al., 2015).

Segundo Hartmann et al. (2002), vários compostos auxínicos sintetizados artificialmente têm sido utilizados para promover o enraizamento adventício, tais como o ácido indol butírico (AIB) e o ácido naftalenoacético (ANA), mas, o AIB é um dos mais empregados e mais eficiente.

Diante do exposto, os objetivos deste trabalho foram avaliar o efeito da aplicação de diferentes concentrações de AIB no processo de clonagem da *Tabebuia aurea* pela técnica da alporquia, comparar a eficiência da técnica de clonagem entre a estação seca e chuvosa e; conhecer o tempo necessário para a indução do enraizamento para a espécie em estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada utilizando árvores matrizes de *Tabebuia aurea* (Craibeira), localizadas no Campus do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos-PB. A sede do Campus situa-se nas coordenadas geográficas de 7°01'00" S e 37°17'00" W.

A cidade de Patos está localizada no Sertão da Paraíba, a 301 km da capital paraibana, João Pessoa. Esta região é caracterizada por apresentar um clima do tipo Bsh, classificado segundo Köppen, como quente e seco com duas estações bem definidas, uma chuvosa (inverno) e outra seca (verão) com precipitação média anual de 600 mm com uma temperatura média de 30 °C e umidade relativa do ar em torno de 55%. O inverno geralmente começa em março e termina em junho.

A aplicação do Hormônio AIB foi realizada via líquida em solução concentrada nas concentrações

de 0,0 (apenas a solução alcoólica a 50%, sem aplicação de AIB - testemunha), 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 g L⁻¹ de AIB. O preparo das soluções concentradas foi feito diluindo-se 0,015; 0,030; 0,045 e 0,060 g de AIB em 10 ml de uma solução alcoólica a 50%, isto é, 50% de álcool absoluto e 50% de água, obtendo-se as concentrações desejadas. No preparo da solução, primeiro adicionou-se o AIB, depois o álcool e, finalmente, a água para completar a quantidade de solução.

O experimento da estação seca foi instalado na 1ª quinzena de setembro, permanecendo no campo por 231 dias. O experimento da estação chuvosa foi instalado na 1ª quinzena de maio, totalizando 147 dias. O encerramento do experimento foi realizado quando foi constatada uma estabilização do enraizamento.

Em cada estação do ano, foram escolhidas matrizes de *Tabebuia aurea* em estágio juvenil, contendo ramos saudáveis, vigorosos e com folhas. Os alporques foram realizados de forma aleatória na planta utilizando cinco ramos por árvore, para alocar uma repetição do experimento. Foram utilizados ramos, preferencialmente, distribuídos nos quatro quadrantes da planta.

Para a estruturação dos alporques foram anelados com auxílio de um canivete, ramos com diâmetro entre 1 e 2 cm, removendo-se completamente a casca, formando um anelamento de aproximadamente 1,5 cm de largura a uma distância aproximada de 60 cm abaixo do ápice dos mesmos. Em seguida foi aplicada sobre o anelamento, com o auxílio de um pincel, a solução de AIB na concentração desejada.

Logo após, o ramo foi recoberto com um filme plástico transparente com as duas extremidades (inferior e superior) abertas, com dimensões de 250 mm x 360 mm x 0,15 mm de largura, comprimento e espessura, respectivamente. O filme plástico foi amarrado em uma das extremidades ao ramo. Em seguida foi adicionado o substrato vermiculita de granulometria média e a quantidade de água definida para o umedecimento do alporque. A outra extremidade do filme plástico foi amarrada ao ramo, criando assim, um ambiente úmido e escuro sobre o anelamento.

Em cada alporque foi utilizado 600 cm³ de substrato. Para definir a quantidade de água utilizada para umedecer os substratos, foi realizado um teste de capacidade de retenção de água, com três repetições. Em cada repetição, foi adicionado 500 ml de água em 600 cm³ de vermiculita e calculado a quantidade de água retida. A partir desse resultado, definiu-se a quantidade de água inicial a ser aplicada em cada alporquia, correspondendo a 70% da capacidade de retenção do substrato, deixando 30% dos poros dos substratos para aeração.

A água foi adicionada ao substrato com o auxílio de seringa plástica graduada, em quantidade estabelecida no teste de capacidade de retenção de água. Este procedimento proporciona um ambiente úmido em volta da incisão, para o surgimento e a formação de raízes nos alporques.

Desde o início da instalação do experimento até a remoção dos alporques, foram feitas observações periódicas (semanais) da superfície do substrato, para observar o nível de umidade dos alporques e o surgimento de raízes no interior do filme plástico. Os substratos foram umedecidos sempre que necessário, ou seja, quando foi verificada redução no teor de umidade dos mesmos.

Os ramos alporcados foram removidos das plantas matrizes, com o auxílio de tesoura de poda, e levados para o Laboratório de Fisiologia Vegetal do CSTR/UFMG, onde foram retirados os filmes plásticos e isolada as raízes do substrato, através da lavagem das mesmas. Em seguida foram coletados os dados para as avaliações.

As variáveis analisadas foram as seguintes: presença de alporques com calos (formação de massa celular indiferenciada na região do anelamento); presença de alporques com primórdios radiculares e presença de alporques enraizados. Nos alporques enraizados, foram analisados: o número de raízes, comprimento da maior raiz (cm); massa fresca e massa seca das raízes (g).

As variáveis: presença de alporques com calos; presença de alporques com primórdios radiculares; presença de alporques enraizados e comprimento (cm) da maior raiz por alporque foram avaliados através da atribuição de notas aos alporques (LUCENA et al., 2014). As notas foram atribuídas numa escala de 0 a 4, de acordo com os critérios: 0 = alporque sem enraizamento; 1 = com formação de calo; 2 = com primórdios radiculares; 3 = com raiz até 4 cm e 4 = com raiz maior que 4 cm.

As determinações dos valores de massa fresca e massa seca de raízes foram feitas após a contagem e medição das raízes. Para massa fresca, foram extraídas as raízes dos alporques e imediatamente obtidas em balança semianalítica, anotando o respectivo valor (g). Em seguida as raízes foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa a $65 \pm 0,5$ °C por aproximadamente três dias até atingir massa constante, para obtenção da massa seca.

Em cada época foi instalado um experimento no Delineamento Blocos Casualizados (DBC) (BANZATTO, KRONKA, 2006), com cinco tratamentos e cinco repetições, onde cada parcela constituiu um alporque, totalizando 25 parcelas.

Em virtude dos dados não atenderem aos requisitos de homogeneidade de variância e normalidade, mesmo após serem transformados, foi utilizada a estatística não paramétrica com a aplicação do teste de Kruskal-Wallis. As análises foram realizadas com auxílio do pacote estatístico ACTION versão 2.5 (ESTATCAMP, 2013), ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observa-se o número de alporques enraizados em função dos tratamentos e tempo após a realização das alporquias. Não foi constatado o surgimento de raízes adventícias na superfície do substrato nos tratamentos T1 ($\frac{1}{2}$ água e $\frac{1}{2}$ álcool) e T2 ($1,5 \text{ g L}^{-1}$ de AIB). Já o maior número de alporques enraizados, em menos tempo, ocorreu no tratamento T3 ($3,0 \text{ g L}^{-1}$ de AIB). Nota-se que no período seco o enraizamento dos alporques iniciou a partir de 175 dias (aproximadamente seis meses). A partir dos 203 dias (aproximadamente sete meses) não foi observado mais alporques enraizados.

Tabela 1: Valores acumulados dos alporques de *Tabebuia aurea* enraizados, em função das concentrações de AIB (g L^{-1}) na estação seca. Patos-PB, 2014.

Tratamentos	Tempo após a realização das alporquias (dias)				
	175	189	203	217	231
T1 (0,0 g L ⁻¹)	-	-	-	-	-
T2 (1,5 g L ⁻¹)	-	-	-	-	-
T3 (3,0 g L ⁻¹)	1	1	2	2	2
T4 (4,5 g L ⁻¹)	-	1	1	1	1
T5 (6,0 g L ⁻¹)	-	-	1	1	1

* T1: Solução hidroalcoólica ($\frac{1}{2}$ água e $\frac{1}{2}$ álcool).

Na estação chuvosa (inverno) observa-se que também não houve enraizamento sem o uso do AIB e nem na concentração mais baixa (Tabela 2), mostrando a necessidade do uso do indutor de enraizamento em concentração superior a $1,5 \text{ g L}^{-1}$ de AIB para promover o enraizamento de alporques na espécie *Tabebuia aurea*. O tratamento que apresentou melhores resultados foi o T3 ($3,0 \text{ g L}^{-1}$ de AIB).

Neste período chuvoso o enraizamento dos alporques iniciou a partir de 91 dias (aproximadamente três meses) e, a partir dos 133 dias (aproximadamente quatro meses) não foi observado mais alporques enraizados. A velocidade do enraizamento e o maior número de alporques enraizados indicam que a melhor época para a produção de mudas de *Tabebuia aurea* é no período chuvoso.

Tabela 2. Valores acumulados dos alporques de *Tabebuia aurea* enraizados, em função das concentrações de AIB (g L^{-1}), na estação chuvosa. Patos-PB, 2014.

Tratamentos	Tempo após a realização das alporquias (dias)				
	91	105	119	133	147
T1 ($0,0 \text{ g L}^{-1}$)	-	-	-	-	-
T2 ($1,5 \text{ g L}^{-1}$)	-	-	-	-	-
T3 ($3,0 \text{ g L}^{-1}$)	2	3	4	4	4
T4 ($4,5 \text{ g L}^{-1}$)	-	1	3	3	3
T5 ($6,0 \text{ g L}^{-1}$)	1	1	1	2	2

* T1: Solução hidroalcoólica ($\frac{1}{2}$ água e $\frac{1}{2}$ álcool).

Brito et al. (2014) e Campos et al. (2015) trabalhando com a *Cnidocolus quercifolius*, também pela técnica da alporquia constataram que a época com maior índice de enraizamento e, em menos tempo, ocorreu na estação chuvosa, onde o surgimento das raízes na superfície dos substratos ocorreu aproximadamente aos dois meses após a realização dos alporques, com o uso de AIB em concentrações semelhantes às utilizadas nesta pesquisa.

A *Tabebuia aurea* necessita de um período maior para o enraizamento dos alporques, no entanto, dentro do intervalo de dois a seis meses relatado por Danner et al. (2006) para o enraizamento de alporques da maioria das espécies pesquisadas.

Conforme demonstrado na Figura 1, não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P > 0,05$) com relação à resposta dos alporques aos tratamentos aplicados (Notas atribuídas em escala de 0 a 4), na estação seca.

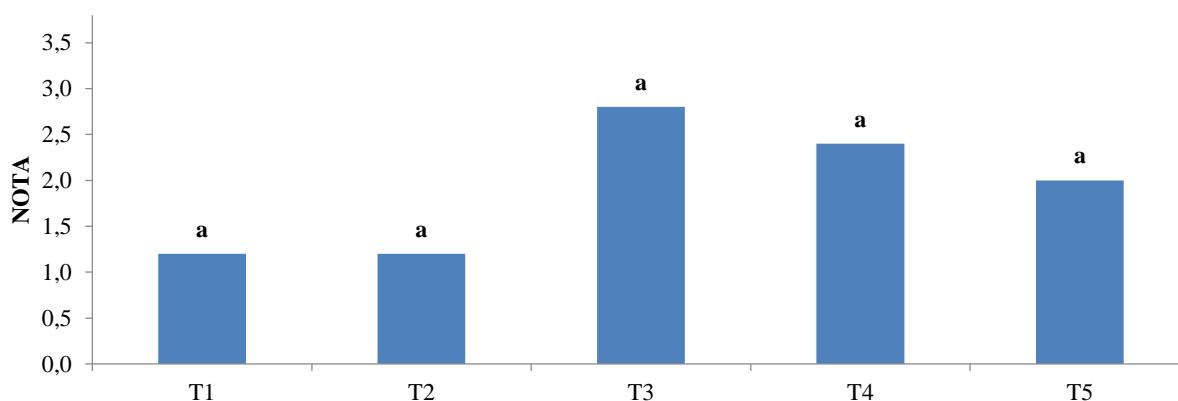


Figura 1. Resposta dos alporques (Notas atribuídas em escala de 0 a 4), em função das concentrações de AIB (g L^{-1}), aos 231 dias após a realização das alporquias em *Tabebuia aurea*, na estação seca. Patos-PB, 2014.

* T1: Solução hidroalcoólica ($\frac{1}{2}$ água e $\frac{1}{2}$ álcool); T2: $1,5 \text{ g L}^{-1}$; T3: $3,0 \text{ g L}^{-1}$; T4: $4,5 \text{ g L}^{-1}$; T5: $6,0 \text{ g L}^{-1}$ de AIB.

** médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 5% ($P > 0,05$).

Observa-se que na estação chuvosa a concentração de 3,0 g L⁻¹ de AIB (T3 e T4) foi superior aos demais (P < 0,05). Verifica-se um decréscimo no desenvolvimento das raízes à medida que as doses de AIB aumenta (Figura 2). Isso ocorre

provavelmente pelos níveis mais elevados da auxina causando toxidez, pois, Nazário et al. (2007) trabalhando com *Luehea divaricata* constataram que níveis elevados de AIB reduziu a sobrevivência das estacas.

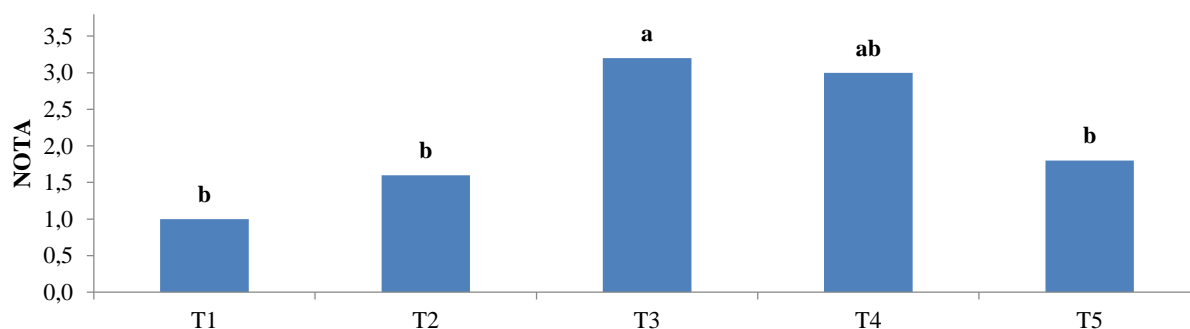


Figura 2. Resposta dos alporques (Notas atribuídas em escala de 0 a 4), em função das concentrações de AIB (g L⁻¹), aos 231 dias após a realização das alporquias em *Tabebuia aurea*, na estação chuvosa. Patos-PB, 2014.

* T1: Solução hidro alcoólica (½ água e ½ álcool); T2: 1,5 g L⁻¹; T3: 3,0 g L⁻¹; T4: 4,5 g L⁻¹; T5: 6,0 L⁻¹ de AIB.

** médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 5% (P > 0,05).

O número de raízes no período do inverno (estação seca) foi superior ao verão (estação chuvosa) em todos os tratamentos que houve alporques enraizados (Figura 3). Observa-se também que foi constatada diferença significativa (P < 0,05) entre os tratamentos no período do inverno, onde T3 (3,0 L⁻¹) e T4 (4,5 L⁻¹) proporcionaram a ocorrência de um maior número de raízes.

Embora não haja diferença significativa entre os tratamentos do período do verão, percebe-se um decréscimo no número de raízes com o uso do AIB na concentração 6,0 g L⁻¹, provavelmente, devido a toxidez no nível de AIB mais elevado. Os resultados do inverno também apresentaram essa tendência.

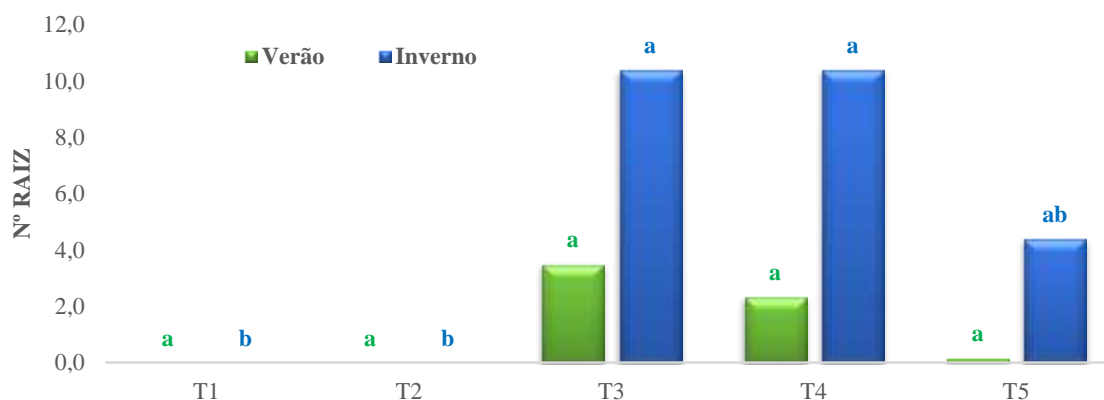


Figura 3. Número de raízes observadas em *Tabebuia aurea*, no período seco (verão) e chuvoso (inverno). Patos-PB, 2014.

* T1: Solução hidroalcoólica (½ água e ½ álcool); T2: 1,5 g L⁻¹; T3: 3,0 g L⁻¹; T4: 4,5 g L⁻¹; T5: 6,0 L⁻¹ de AIB.

** médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 5% (P > 0,05).

Semelhante às demais variáveis o comprimento da maior raiz (Figura 4) foi superior no período de inverno (estação seca) e, os melhores resultados foram com a aplicação de 3,0 g L⁻¹ (T3) e 4,5 (T4) g L⁻¹ de AIB, evidenciado pela diferença significativa

entre os tratamentos (P < 0,05). Em *Cnidocolus quercifolius*, Brito et al. (2014) constataram maiores comprimentos de raízes com as concentrações de 4,5 g L⁻¹ (T3) e 6,0 (T4) g L⁻¹ de AIB.

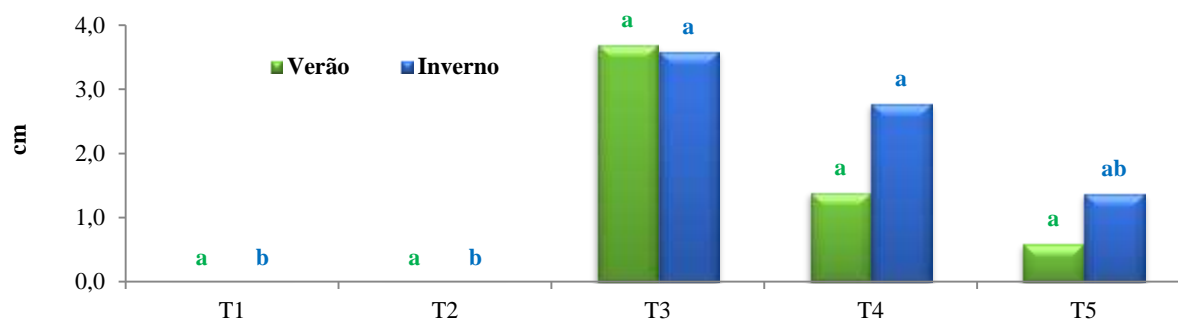


Figura 4. Comprimento da maior raiz (cm) observado em *Tabebuia aurea*, no período seco (verão) e chuvoso (inverno). Patos-PB, 2014.

* T1: Solução hidroalcoólica (½ água e ½ álcool); T2: 1,5 g L⁻¹; T3: 3,0 g L⁻¹; T4: 4,5 g L⁻¹; T5: 6,0 L⁻¹ de AIB.

** médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 5% (P > 0,05).

Na figura 5 embora não apresentando diferença significativa entre os tratamentos (P > 0,05), nota-se que os tratamentos T3 (3,0 g L⁻¹) e T4 (4,5 g L⁻¹) foram superiores para o incremento de massa fresca e massa seca, em ambas as estações do ano.

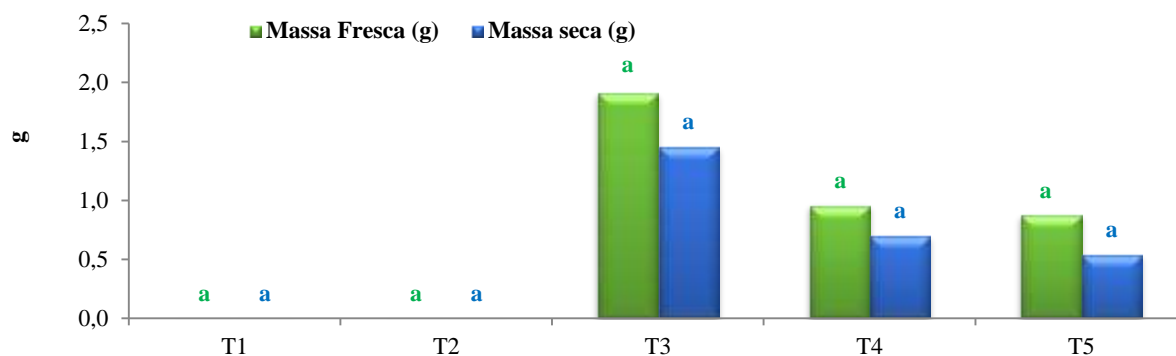


Figura 5. Massa fresca (g) e massa seca (g), observadas aos 231 dias após a realização das alporquias em *Tabebuia aurea*, na estação seca. Patos-PB, 2014.

* T1: Solução hidroalcoólica (½ água e ½ álcool); T2: 1,5 g L⁻¹; T3: 3,0 g L⁻¹; T4: 4,5 g L⁻¹; T5: 6,0 L⁻¹ de AIB.
** médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 5% (P > 0,05).

Já no período do inverno (Figura 6) houve diferenças significativas entre os tratamentos para as duas variáveis. Observa-se ainda que a partir de 4,5 L⁻¹ de AIB, as respostas ao enraizamento diminuíram, provavelmente por causa dos níveis mais altos da auxina.

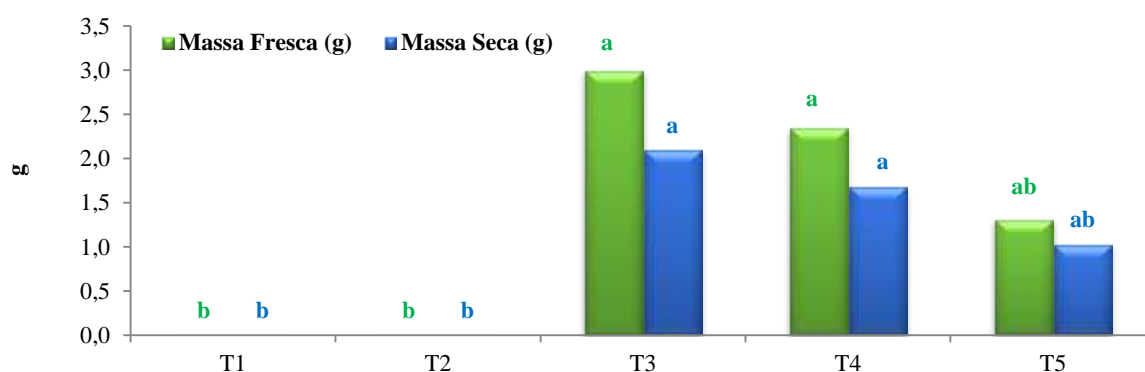


Figura 6. Massa fresca (g) e massa seca (g), observadas aos 147 dias após a realização das alporquias em *Tabebuia aurea*, na estação chuvosa. Patos-PB, 2014.

* T1: Solução hidroalcoólica (½ água e ½ álcool); T2: 1,5 g L⁻¹; T3: 3,0 g L⁻¹; T4: 4,5 g L⁻¹; T5: 6,0 L⁻¹ de AIB.

** médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 5% (P > 0,05).

A *Tabebuia aurea* proporciona melhores respostas aos tratamentos na época das chuvas (inverno), que geralmente inicia em meados de fevereiro a junho, sugerindo que neste período é mais viável a clonagem de *Tabebuia aurea*. Nessa época foi constatado melhor desempenho em todas as variáveis analisadas, corroborando com os trabalhos de Silva et al. (2013) e Pimenta et al. (2014) também para a espécie do semiárido *Cnidocolus quercifolius*.

CONCLUSÕES

A melhor época para a produção de mudas de *Tabebuia aurea* pela técnica de alporquia é na estação chuvosa, com aplicação do Ácido Indol Butírico (AIB) na concentração de 3,0 g L⁻¹. O tempo necessário para o enraizamento dos alporques na estação chuvosa é de aproximadamente quatro meses.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do CNPq/UFMG pela concessão da bolsa para o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. do N. **Experimentação agrícola**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237p.
- BRITO, E. A.; ARRIEL, E. F.; SANTOS, D. R.; NÓBREGA, A. M. F.; FARIAS JÚNIOR, J. A. Enraizamento e desenvolvimento de mudas de *Cnidocolus quercifolius*, clonadas pela técnica de alporquia. **Revista Verde**, Pombal, v. 9, n. 1, p.254-264, 2014.
- CABRAL E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, BA, v. 17, n. 4, p. 609-617, 2003.
- CAMPOS, G. N. F.; ARRIEL, E. F.; NOBERTO, M. N. S.; FARIAS JUNIOR, J. A.; SILVA, V. V. M.; FREIRE, A. L. O. Clonagem de *Cnidocolus quercifolius* por alporquia. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 743-749, 2015.
- DANNER, M. A.; CITADINI, C.; FERNADES JUNIOR, A. A.; ASSMANN, A. P.; MAZARO, S. M.; DONAZZOLO, J.; SASSO, S. A. Z. Enraizamento de jabuticabeira (*Plinia trunciflora*) por mergulhia aérea **Synergismus científica**, Pato Branco, v. 1, n. 3, p.197-206. 2006.
- ESTATCAMP. **Software Action**. Disponível em <www.portalaction.com.br>. Acesso: 25 jul. 2014.
- FARIAS JÚNIOR, J. A.; ARRIEL, E. F.; LÚCIO, A. M. F. N.; FREIRE, A. L. F.; SANTOS, R. V.; LUCENA, R. J. Clonagem de *Cnidocolus quercifolius* por alporquia, utilizando rejeito de vermiculita e diferentes concentrações de AIA. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 35, n. 81, p.35-40, 2015.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIS JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant Propagation: principles and practices**. 7 ed. New York: Englewood Clippis, 2002. 880p
- LOHMANN, L.G. **Tabebuia in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/B114257>. Acesso em: 09 Abr. 2017
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4ª Edição, Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v. 1. 384p. 2002.
- LUCENA, R. J.; PIMENTA, M. A. C.; ARRIEL, E. F.; LUCENA, R. J.; FREIRE, A. L. O. Níveis de anelamento, AIB e proteção do substrato na clonagem de *Cnidocolus quercifolius* por alporquia. **Revista Verde**, Pombal, v. 9, n. 2, p.173-184, 2014.
- PIMENTA, M. A. C.; ARRIEL, E. F.; SANTOS D. R.; SANTOS Y. M.; LUCENA, E. O. Clonagem por alporquia de *Cnidocolus quercifolius* Pohl. utilizando auxina natural. **Revista Verde**, Pombal, v. 9, n. 2, p.83-94, 2014.
- MANTOVANI, N., OTONI, W. C., GRANDO, M. F. Produção de explantes através da alporquia para o cultivo *in vitro* do urucum (*Bixa orellana* L.) **Revista Brasileira de Biociências**, Porto alegre, v. 5, supl. 2, p. 597-599, julho de 2007.
- NAZÁRIO, P.; WENDLING, I.; SOUSA, L. P. Enraizamento de estacas de *Luehea divaricata* sob diferentes concentrações de ácido indol butírico. **Pesquisa Florestal brasileira**, Colombo, v. 40, n. 54, p.139-143, jan./jun. 2007.
- NEVES, T. S.; CARPANEZZI, A. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; MARENÇO, R. A. Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variações sazonais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 12, p.1699-1705, 2006.
- SILVA, L. L. H.; ARRIEL, E. F.; LUCENA, R. J.; PIMENTA, M. A. C.; BEZERRA, R. M. B. Ácido indol acético e ácido indol butírico na clonagem de *Cnidocolus quercifolius* pelo processo de macroestaquia. **Revista Verde**, Pombal, v. 8, n. 2, p.90-96, 2013.
- XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. UFV. Viçosa. 272p. 2009.