

## ***Enraizamento e desenvolvimento de mudas de *Cnidoscolus quercifolius*, clonadas pela técnica de alporquia***

### ***Rooting and development of seedlings *Cnidoscolus quercifolius*, cloned by layering technique***

*Edinalva Alves Brito, Eder Ferreira Arriel, Diércules Rodrigues Santos, Assíria Maria Ferreira Nóbrega, José Aminthas Farias Júnior*

**Resumo:** *Cnidoscolus quercifolius* Pohl (faveleira) é uma espécie pertencente à família Euphorbiaceae, podendo ser utilizada para fins medicinais, alimentação animal, humana e recuperação de áreas degradadas da caatinga. A alporquia é uma técnica de clonagem de plantas de fácil execução e recomendada para espécies com dificuldade de enraizamento. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes concentrações do Ácido Indol Butírico (AIB) no número de dias para o surgimento de raízes nos alporques e a influência deste indutor de enraizamento no desenvolvimento destas mudas em condições de viveiro. As mudas foram produzidas pelo processo de alporquia e, desde o início da instalação do experimento, foram feitas observações semanais para observar o surgimento de raízes, até o transplantio dos alporques 90 dias. Em seguida, foram avaliadas em viveiro por um período de 66 dias. Os resultados mostraram que a maioria dos alporques emitiu suas primeiras raízes adventícias na superfície do substrato, por volta dos 35 dias após a instalação do experimento. As maiores concentrações de AIB proporcionaram as maiores porcentagens de enraizamento nos alporques. Foi constatado efeito linear positivo, com o aumento das concentrações do AIB para a variável comprimento da maior raiz.

**Palavras-chave:** AIB, propagação vegetativa, faveleira, clonagem de plantas.

**Abstract:** *Cnidoscolus quercifolius* Pohl (faveleira) is a species of the *Euphorbiaceae* family. The faveleira can be used for medical purposes, animal and human food, and has also been recommended for recovery of degraded areas of caatinga. The layering is a propagation technique recommended for species with rooting problems, it is easy to perform. The objective of this study was to evaluate the effect of different concentrations of IBA on the number of days for the appearance of roots in air layers and the influence of inducing rooting in the development of these seedlings in nursery conditions. The seedlings were produced by the process of layering and since the beginning of the experiment weekly observations were made to observe the emergence of roots to the transplanting of layers, at 90 days. Then, they were evaluated in the nursery for a period of 66 days. The results showed that most of the layers gave its first adventitious roots on the surface of the substrate, around 35 days after the beginning of the experiment. The highest concentrations of IBA provided the highest percentage of rooting in layers. Positive linear effect was observed with increasing concentrations of IBA for the variables length of roots and main root length.

**Key words:** IBA, vegetative propagation, faveleira, cloning of plants.

autor para correspondência

Recebido para publicação em 12/02/2014; aprovado em 10/06/2014

Engenheira Florestal, Mestre em Ciência Florestal no Programa de Pós-graduação no Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UAEF) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos-PB/ Área de Silvicultura e-mail ed.floresta@hotmail.com  
Professor da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UAEF) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos-PB/ Área de Silvicultura  
Professor da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UAEF) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos-PB/ Área de Solos  
Professora da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UAEF) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos-PB/ Área de Silvicultura  
Engenheiro Florestal, Mestre em Ciência Florestal no Programa de Pós-graduação no Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UAEF) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos-PB/ Área de Silvicultura



## INTRODUÇÃO

Pesquisas realizadas com a *Cnidocolus quercifolius* (faveleira) destacam sua relevância na região semiárida, em virtude de seus múltiplos usos, adaptação às condições adversas dessa região e ampla variabilidade genética que pode ser explorada em programas de melhoramento genético (ARRIEL *et al.*, 2004; ARIEL *et al.*, 2005a; ARIEL *et al.*, 2005b).

Na dieta humana, apresenta-se como uma alternativa para a produção de óleo comestível, que se assemelha ao óleo de girassol, de oliveira e o de milho. Produz uma farinha rica em sais minerais e, principalmente, em proteínas. A faveleira tem sido recomendada também para revegetação em áreas degradadas da caatinga e alimentação animal (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2007; SALES *et al.*, 2008; CANDEIA *et al.*, 2010). O uso como planta medicinal tem sido citado por vários autores, a exemplo de Paulino *et al.* (2011) e Oliveira *et al.* (2011).

A faveleira pode ser propagada pelo processo sexuado e assexuado (clonagem). A produção de sementes de espécies da caatinga em alguns anos ocorre de forma irregular, consequência dos fatores abióticos e bióticos, comprometendo a perpetuação da espécie. Neste caso, a clonagem surge como uma boa alternativa de reprodução de plantas de boa qualidade e, conseqüentemente, de estabelecimento em campo. Além disso, com a clonagem, são obtidos indivíduos com a mesma informação genética, conservando as mesmas características superiores da planta matriz (CÂNDIDO *et al.*, 2012; PAULINO *et al.*, 2012).

Dentre as técnicas tradicionais de clonagem (estaquia, enxertia, alporquia ou mergulhia), 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 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 clonagem por alporquia tem sido utilizada em várias espécies como *Ginkgo biloba* L. (BITENCOURT *et al.*, 2007), *Prunus persica* L. (CASTRO & SILVEIRA, 2003) e *Hibiscus* (PIZZATTO *et al.*, 2011). 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 (WAGNER JUNIOR *et al.*, 2005; CAMPOS, 2010; FARIAS JUNIOR, 2011).

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 eficientes.

Em vários estudos sobre a avaliação de mudas florestais, o baixo padrão de qualidade das mudas tem sido relatado como uma das principais causas da sua mortalidade em campo nos primeiros anos de implantação (ARRIEL *et al.*, 2006). No entanto, não há relatos na literatura sobre a influência dos indutores de enraizamento exógeno no desenvolvimento das mudas em viveiro, notadamente, de mudas clonadas pelo processo de alporquia.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes concentrações do Ácido Indol Butírico (AIB) no número de dias para o surgimento de raízes nos alporques de faveleira e a influência deste indutor de enraizamento no desenvolvimento destas mudas em condições de Viveiro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada utilizando árvores matrizes, localizadas na área do *Campus* da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos/PB.

Foi utilizado o hormônio Ácido Indol Butírico (AIB) em quatro concentrações e uma testemunha, totalizando cinco tratamentos. A testemunha recebeu apenas uma solução alcoólica a 50%, sem aplicação de AIB. Os demais tratamentos corresponderam às concentrações de: 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 g L<sup>-1</sup> de AIB.

O substrato utilizado nos alporques foi o rejeito de vermiculita. Este substrato foi coletado na mina Pedra Lavrada, localizada no município de Santa Luzia-PB, sendo peneirado em peneira com abertura máxima de 2 mm de diâmetro para uniformização de suas partículas. Cada alporque recebeu 600 cm<sup>3</sup> do rejeito. Para a manutenção da umidade utilizou-se 130 ml de água por alporque, suficiente para mantê-lo a com uma retenção de água correspondente a 70%, segundo metodologia utilizada por Farias Junior (2011).

As alporquias foram realizadas em fevereiro de 2011. Foram selecionadas plantas com folhas adultas, ramos saudáveis e vigorosos. Os alporques foram distribuídos nos ramos abrangendo os quatro quadrantes da planta. Com o auxílio de um canivete, removeu-se a casca do ramo, formando um anelamento a uma distância de aproximadamente 80 cm abaixo do ápice, sendo aplicadas com pincel as soluções com as diferentes concentrações de AIB.

Após este procedimento, foi fixado ao ramo, um tubo de filme de polietileno, nas dimensões de 360 mm x 240 mm x 0,18 mm de comprimento, largura e espessura, respectivamente, amarrado em uma das extremidades do ramo, colocado o substrato e adicionado a água.

A extremidade superior do filme de polietileno também foi amarrada ao ramo, sendo identificado o alporque com etiqueta. Cada alporque foi envolvido com um papel alumínio, com a finalidade de reduzir a absorção dos raios solares, reduzindo a temperatura no interior dos

substratos e também para repelir insetos. Semanalmente, os alporques foram monitorados e, quando necessário, eram adicionados 30 ml de água para reposição da umidade, com o auxílio de uma seringa com agulha.

Aos 90 dias, os ramos alporcados foram removidos das plantas matrizes, com o auxílio de tesoura de poda e encaminhados para o Viveiro Florestal da UAEP/UFCEG, onde foram transplantados para recipientes de polietileno da cor preta, nas dimensões de 330 mm x 205 mm (comprimento x largura), contendo 4500 cm<sup>3</sup> do substrato composto por 50% de rejeito de vermiculita e 50% de Plantmax®.

O número de folhas dos alporques foi reduzido pela metade para reduzir a área de transpiração da nova muda, uma vez que a parte aérea do alporque não seria mais nutrida pela planta mãe, apenas pelas raízes adventícias formadas recentemente. Após o transplante, cada muda foi irrigada com 900 ml de água. Cada muda foi irrigada com 200 ml de água a cada dois dias, durante todo o período em que permaneceram no viveiro. Aos 20 dias após o transplante, todas as mudas receberam 10 gramas de sulfato de amônia.

Desde a instalação do experimento até o transplante dos alporques, foram feitas observações semanais da superfície do substrato, para observar o surgimento de raízes no interior do filme plástico. Em seguida, foi calculada, a cada sete dias, a percentagem acumulada de alporques enraizados, para cada dose de AIB.

Após 66 dias do estabelecimento das mudas no viveiro, foram coletados os seguintes dados em cada parcela: diâmetro do colo (mm), comprimento da maior raiz (cm), massa seca da parte aérea (g) e massa seca das

raízes (g). Na determinação do comprimento da maior raiz, foi utilizada uma régua graduada em milímetros. Um paquímetro digital, com valores expressos em mm, foi utilizado na determinação do diâmetro do colo. A parte aérea e as raízes das mudas foram transportadas para o Laboratório de Fisiologia Vegetal do CSTR/UFCEG, sendo colocadas em estufa a 65 ± 0,5 °C até atingir massa constante e em seguida determinada a massa seca da parte aérea e das raízes em balança semi-analítica.

Na primeira fase, no campo, para a obtenção das mudas, foi utilizado o delineamento experimental de Blocos Inteiramente Casualizados (DBC), com cinco concentrações de AIB e dez repetições, sendo que cada parcela experimental foi constituída de um alporque, totalizando 50 parcelas. Na segunda fase, no viveiro, foi utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizados (DIC), com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 parcelas. Os dados obtidos foram transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ . Em seguida os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão, conforme delineamento proposto, com o auxílio do Programa Estatístico "ASSISTAT" (SILVA & AZEVEDO, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os percentuais acumulados dos alporques enraizados de *Cnidoscopus quercifolius* (faveleira), em função das concentrações da solução de Ácido Indol Butírico (AIB).

**Tabela 1.** Percentuais acumulados dos alporques de *Cnidoscopus quercifolius*, enraizados em função das concentrações de AIB. Patos-PB, 2011

Concentrações* g L <sup>-1</sup>	Tempo após a realização das alporquias (dias)										
	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	90
0	-	-	10	10	40	50	50	50	50	50	50
1,5	-	-	10	10	20	40	50	50	50	60	60
3,0	-	-	-	30	60	60	70	70	70	70	70
4,5	-	10	40	50	60	80	90	90	90	90	90
6,0	-	-	10	40	60	70	80	80	80	80	80

\* 0; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 g L<sup>-1</sup> de AIB

Observa-se que o aparecimento de raízes adventícias, na superfície do substrato, ocorreu aos 28 dias após a instalação do experimento, quando se utilizou 4,5 L<sup>-1</sup> do AIB. Na maioria dos tratamentos, os alporques apresentaram as primeiras raízes adventícias, na superfície do substrato, aos 35 dias após a instalação do

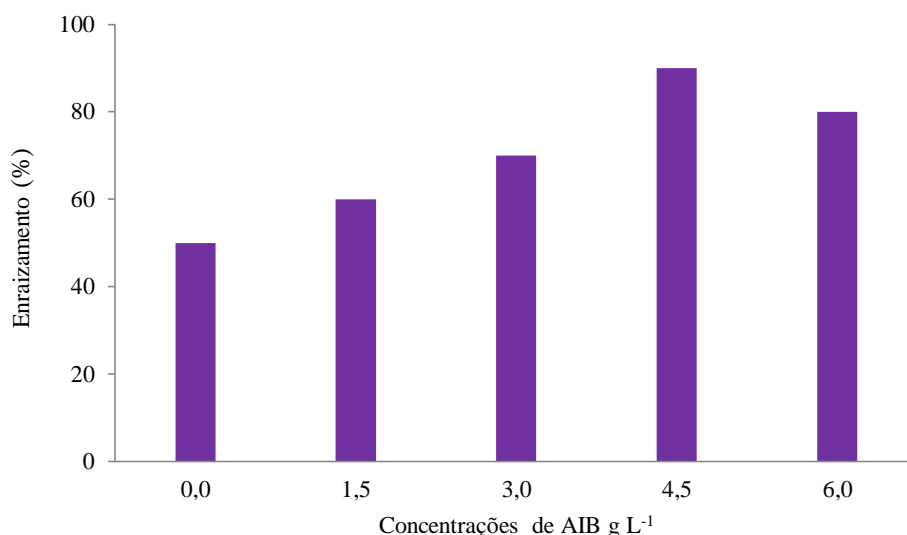
experimento, sendo a maior percentagem acumulada de alporques enraizados no tratamento que utilizou a concentração de 4,5 L<sup>-1</sup> de AIB.

A partir dos 63 dias, apenas com o uso da concentração de 1,5 L<sup>-1</sup>, foi observado incremento de alporques enraizados, evidenciando que um período de

dois meses é suficiente para o bom volume de raízes. Pode-se também observar que o AIB foi mais eficiente em relação ao Ácido Indol Acético (AIA), utilizado por Farias Junior (2011). Este autor, usando o mesmo substrato e doses semelhantes às usadas no presente estudo, constatou um percentual de alporques enraizados inferior. Campos (2010), utilizando diferentes doses de Ácido Indol Butírico (AIB) e outros substratos observou o

aparecimento das primeiras raízes em alporques de faveleira aos 42 dias de realização do experimento.

Em relação às diferentes concentrações de AIB, observa-se, através da Figura 1, que as mais altas concentrações do hormônio proporcionaram as maiores porcentagens de enraizamento nas alporquias, constatando-se valores de 90% e 80%, para as doses de 4,5 e 6,0 g L<sup>-1</sup> de AIB, respectivamente.

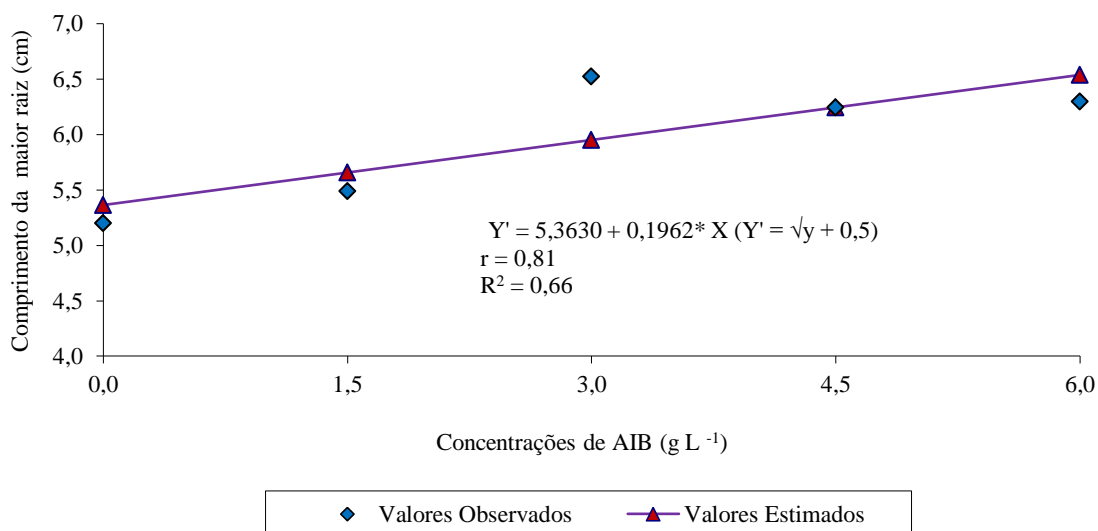


**Figura 1.** Porcentagem de enraizamento, de acordo com a aplicação de hormônio AIB, em *Cnidocolus quercifolius*, aos 90 dias após a realização das alporquias. Patos-PB, 2011

Rios *et al.* (2012), estudando a influência do ácido indol butírico (AIB) nas concentrações: (0; 1500; 3000; 4500 e 6000 mg L<sup>-1</sup>), em estacas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), verificaram que houve uma elevação na porcentagem de raízes em função do aumento da concentração de AIB aplicado. A maior porcentagem de enraizamento ocorreu na concentração de 6000 mg L<sup>-1</sup> de AIB.

Para a variável comprimento da maior raiz, observou-se que a equação que explica a resposta dos alporques as concentrações de AIB foi a linear (Figura 2). Conforme pode ser observado nesta figura, à medida que aumentam as concentrações de AIB, aumenta o comprimento da maior raiz.





**Figura 2.** Efeito das diferentes concentrações de AIB quanto ao comprimento da maior raiz, aos 66 dias após o transplântio das mudas de *Cnidocolus quercifolius* no Viveiro Florestal. Patos-PB, 2011.

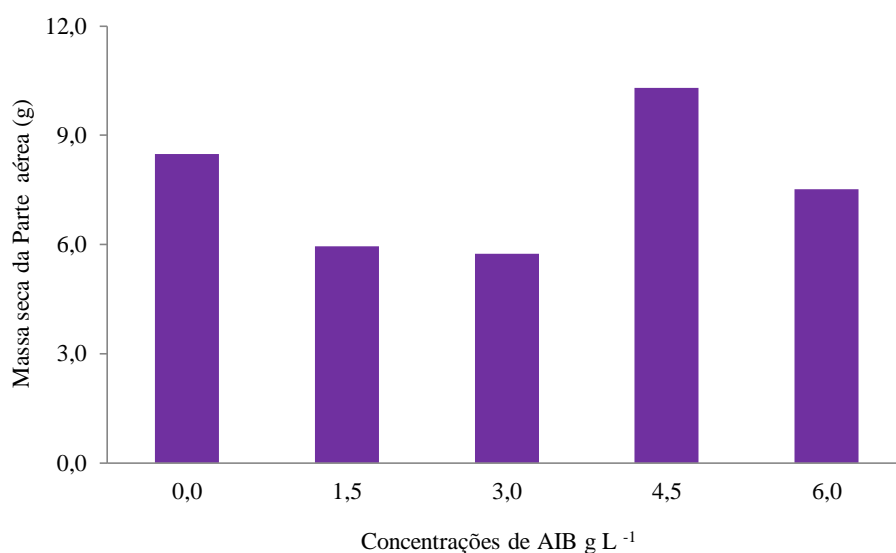
Estes resultados foram também observados por Campos (2010), que constatou os melhores resultados para comprimento da maior raiz, utilizando 6 g L<sup>-1</sup> de AIB. Em alporques de pessegueiro (*Prunus pérsica*), em trabalho realizado por Wagner Junior *et al.* (2005) foram verificados maiores valores no comprimento das raízes com o uso de 4 g L<sup>-1</sup> de AIB. O efeito positivo das auxinas, como o AIB, já é comprovado para algumas espécies, como, por exemplo: *Litchi chinensis* Sonn (SMARSI *et al.*, 2008), *Ficus carica* L. (DANELUZ *et al.*, 2009) e *Myrciaria dubia* (SILVA *et al.*, 2009).

Ramos *et al.* (2008), estudando o efeito do AIB em estacas semilenhosas de figueira (*Ficus carica* L.) (0; 2.500; 5.000; 7.500 e 10.000 mg kg<sup>-1</sup>), verificaram o maior comprimento médio da maior raiz, na dose de 5.000 mg kg<sup>-1</sup>, no mês de agosto, diferindo estatisticamente dos

demais. Já nos meses de setembro e outubro, o maior comprimento de raiz foi observado no tratamento-testemunha.

De acordo com Xavier *et al.* (2009), a aplicação exógena de auxinas na base das estacas favorece a promoção mais rápida da iniciação de raízes adventícias. Nesse sentido, acredita-se que o fato de o AIB induzir mais rapidamente à rizogênese tenha favorecido a obtenção dos maiores comprimentos de raízes das estacas.

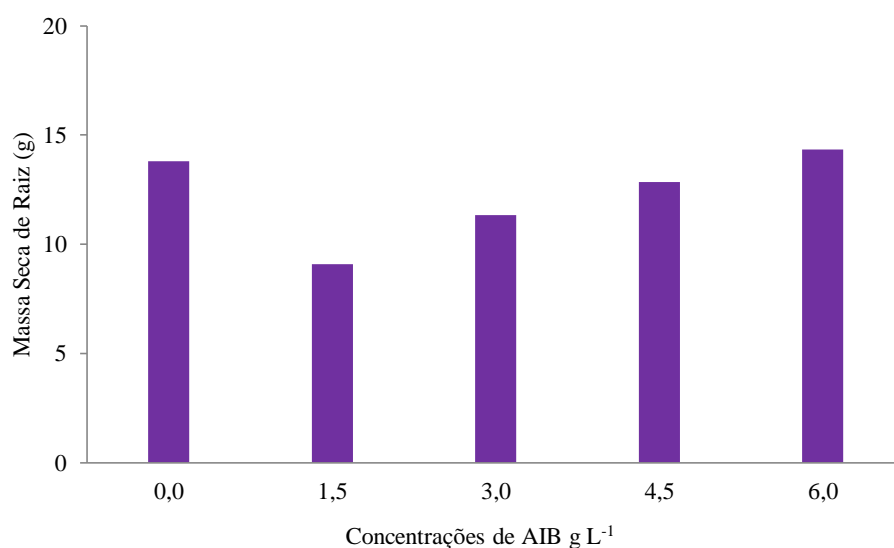
Em relação à massa seca da parte aérea, não houve diferença significativa em relação às diferentes concentrações de AIB. Mesmo não sendo constatadas diferenças significativas, observa-se, na Figura 3, que a concentração de 4,5 g L<sup>-1</sup> de AIB possibilitou o maior incremento na massa seca da parte aérea.



**Figura 3.** Massa seca da parte aérea, aos 66 dias após o transplântio das mudas de *Cnidocolus quercifolius* no Viveiro Florestal. Patos-PB, 2011.

Não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos para massa seca de raízes. Os maiores valores absolutos foram observados quando se utilizou a concentração de 6 g L<sup>-1</sup> de AIB (Figura 4). As demais

concentrações apresentaram um comportamento parecido entre si, porém, no tratamento 1,5 g L<sup>-1</sup> de AIB, obteve-se menor incremento de massa seca de raízes de faveleira.



**Figura 4.** Massa seca de raízes, aos 66 dias após o transplântio das mudas de *Cnidocolus quercifolius* no Viveiro Florestal. Patos-PB, 2011.

Ramos *et al.* (2008), analisando a massa seca de raízes provenientes de estacas de ramos podados de figueira, utilizando doses de AIB (0; 2.500; 5.000; 7.500 e 10.000 mg kg<sup>-1</sup>) observaram maior produção de maior massa seca na concentração 5.000 mg kg<sup>-1</sup> AIB.

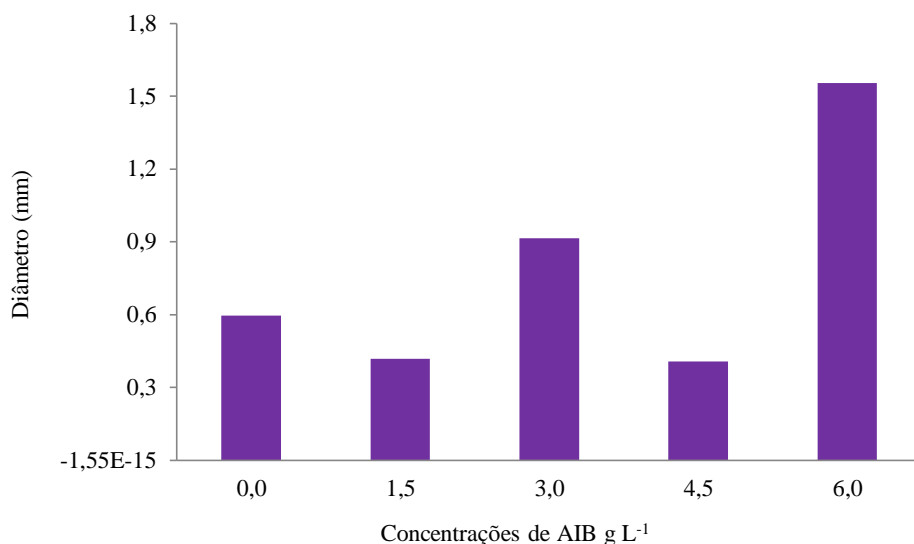
Campos (2010) verificou que não foi constatada diferença significativa para massa seca de raiz quando se utilizaram doses de AIB (0; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 g L<sup>-1</sup>) em alporques de *Cnidocolus quercifolius*. Já Silva *et al.* (2013) constatou diferença significativa com relação às



doses de AIB para massa seca de raízes para a mesma espécie.

A produção de matéria seca tem sido considerada um dos melhores parâmetros para caracterizar a qualidade de mudas, apresentando, porém, o inconveniente de não ser viável a sua determinação em muitos viveiros, principalmente por envolver a destruição completa da muda e a utilização de estufas (ARRIEL *et al.*, 2006).

Em relação ao incremento em diâmetro (mm) de mudas, a análise de regressão aplicada às concentrações de AIB constatou que os dados não se ajustaram a nenhuma das equações de regressão. Observou-se, numericamente, que o maior valor encontrado foi quando se utilizou 6 g L<sup>-1</sup> de AIB (Figura 5).



**Figura 5.** Incremento em diâmetro (mm), aos 66 dias após o transplântio das mudas de *Cnidocolus quercifolius* no Viveiro Florestal. Patos-PB, 2011.

Arriel *et al.* (2006) relatam que o Diâmetro do Colo (DC) está intimamente relacionado ao vigor da muda, e os caules com maiores diâmetros tendem a ter maiores gemas, as quais possuem um elevado número de primórdios foliares pré-formados que se desenvolveram para serem os primeiros brotos de crescimento após o plantio.

Segundo Ritchie & Landis (2008), numerosos estudos mostram que o DC é o melhor indicador do desempenho após o plantio e, conseqüentemente, da qualidade da muda e que estes resultados foram utilizados para definir os graus de qualidade das mudas. Como tais definições variam conforme as condições dos sítios, os graus de qualidade deverão ser desenvolvidos para cada espécie e sítio específico. Os mesmos autores apresentam diversas situações ambientais nas quais mudas de maiores e menores DC tiveram melhor desempenho após o plantio. Tais diferenças marcadas ocorrem quando existem, no ambiente, fatores condicionantes do crescimento (neve, animais, vegetação competidora, ambientes muito secos, temperaturas extremas).

Segundo Arriel *et al.* (2005), dois caracteres importantes, sobretudo em condições de viveiro, e que são de fácil mensuração e não destrutiva são a altura e o diâmetro. Verificou-se que o diâmetro proporcionou correlações significativas ( $P < 0,01$ ) e altas com quase

todos os componentes da matéria seca da planta, o que é muito importante. Toma-se como exemplo a correlação entre o diâmetro (D) e a massa seca de raízes (MSR). O sistema radicular da faveleira tem uma importância fundamental para a reserva de nutrientes e, principalmente, de água sobretudo na fase inicial de seu estabelecimento no campo, para resistir aos grandes períodos de estiagem, comuns na região de sua ocorrência. Desta forma, mudas com um bom desenvolvimento de raízes são desejáveis. No entanto, para a avaliação deste caráter, há necessidade de se destruir a planta. A avaliação do diâmetro pode ser uma alternativa, em virtude de sua alta correlação com a MSR e também com os outros caracteres de biomassa. O mesmo não foi encontrado entre MSR e altura, sendo, portanto, a altura um caráter não recomendado para a seleção de plantas com bom desenvolvimento do sistema radicular.

## CONCLUSÕES

1. A maioria dos alporques emitiu suas primeiras raízes adventícias, na superfície do substrato, por volta dos 35 dias após a instalação do experimento, com a maior percentagem acumulada de alporques enraizados no tratamento que utilizou a concentração de 4,5 g L<sup>-1</sup> de AIB;

2. As maiores concentrações de AIB proporcionaram as maiores porcentagens de enraizamento nos alporques, atingido 90 e 80%, para as doses de 4,5 e 6,0 g L<sup>-1</sup> de AIB, respectivamente;

3. A partir dos 63 dias, na maioria absoluta dos tratamentos, não foi observado incremento de alporques enraizados, evidenciando que um período de dois meses é suficiente para o surgimento de raízes;

4. Foi constatado efeito linear positivo, com o aumento das concentrações do Ácido Indol Butírico (AIB) para a variável comprimento da maior raiz;

5. O ácido indol butírico (AIB) não influenciou significativamente no incremento em diâmetro (mm), porém observou-se maior valor quando se utilizou 6 g L<sup>-1</sup> de AIB.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento dessa pesquisa.

#### BIBLIOGRAFIA

Arriel, E. F.; Paula, R. C.; Bakke, O. A.; Arriel, N. H. C. Divergência Genética em *Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 8, n.2/3, p.813-822, maio / dez. 2004.

Arriel, E. F.; Paula, R. C.; Rodrigues, T. J. D.; Bakke, O. A.; Arriel, N. H. C. Divergência genética entre progênies de *Cnidoscolus phyllacanthus*, submetidas a três regimes hídricos. **Científica**, Jaboticabal, SP, v. 34, n. 2, p. 229-237, 2006.

Arriel, E. F.; Paula, R. C.; Bakke, O. A.; Arriel, N. H. C.; Santos, D. R. Genetic variability among *Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm. mother trees in nursery conditions. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, SBMP, v.5, n. 2, p.207-214, 2005a.

Arriel, E. F.; Paula, R. C.; Bakke, O. A.; Santos, D. R.; Arriel, N. H. C. Divergência genética entre matrizes de faveleira usando caracteres biométricos de frutos e sementes. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.18, n.4, p.219-225, 2005b.

Bitencourt, J.; Mayer, J. L. S.; Zuffellato-Ribas, K. C. Propagação vegetativa de *Ginkgo biloba* por alporquia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 9, p. 71-74, 2007.

Campos, G. N. F. **Clonagem de *Cnidoscolus phyllacanthus* (mart.) pax et k. hoffm. (faveleira) por**

**alporquia**. 2010. 45p. Dissertação (Mestrado em Ciências florestais) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, 2010.

Candeia, B. L.; Bakke, O. A.; Arriel, E. F.; Bakke, I. A. Production of thornless *Cnidoscolus phyllacanthus* progenies from open pollinated native trees. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 62, p. 147-152, 2010.

Cândido, W. S.; Silva, R. C. P.; Maia, S. S. S.; Silva, A. C.; Coelho, M. F. B. Propagação da canelinha (*Croton zehntneri* Pax et Hoffm.) por estacas caulinares. **Revista Verde**, Mossoró, v.7, n.2, p.47-49, 2012.

Castro, L. A. S., Silveira, C. A. P. Propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 368-370, Agosto 2003.

Daneluz, S.; Pio, R.; Chagas, E. A.; Barbosa, W.; Ohland, T.; Kotz, T. E. Propagação da Figueira 'Roxo de Valinhos'por Alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 1, p. 285-290, 2009.

Farias Jr, J. A. **Clonagem de Faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) por alporquia, utilizando rejeito de vermiculta e diferentes concentrações de Ácido Indol Acético**. 2011. 48p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2011.

Hartmann, H. T.; Kester, D. E.; Davies Jr., F. T.; Geneve, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. New Jersey: Prentice-Hall, 880 p. 2002.

Mantovani, N. C.; 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, n.2, p.597-599, 2007.

Oliveira, E. C. S.; Fernandes, P. D.; Júnior, E. O. C. Categorias de uso para a espécie *Cnidoscolus quercifolius* pohl (Euphorbiaceae) no Seridó Ocidental do Estado da Paraíba. **Revista Biofar**, v. 5, n. 2, p.6-11, 2011.

Paulino, R. C.; Henriques, G. P. S. A.; Coelho, M. F. B.; Araújo, P. V. N. Riqueza e importância das plantas medicinais do Rio Grande do Norte. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.11, n. 1, p. 17-23, 2011.

Paulino, R. C.; Santos L. W.; Coelho M. F. B. Propagação por estaquia de *Crotonzehntneri*Pax et Hoffm. (Euphorbiaceae) em diferentes concentrações de indutores de enraizamento. **Revista Verde**, Mossoró, v.7, n.3, p.29-33, 2012.

- Pizzatto, M.; Júnior, A. W.; Luckmann, D.; Pirola, K.; Cassol, D. A.; Mazaro, S. M. Influência do uso de AIB, época de coleta e tamanho de estaca na propagação vegetativa de hibisco por estaquia. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n.4, p. 487-492, 2011.
- Ramos, D. P., Leonel, S. Damatto, E. R. Avaliação da época de estaquia e uso de bioregulador no enraizamento de estacas de figueira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p. 748-753, 2008.
- Ribeiro Filho, N. M.; Caldeira, V. P. S.; Florêncio, I. M.; Azevedo, D. O.; Dantas, J. P. Avaliação comparada dos índices químicos nitrogênio e fósforo nas porções morfológicas das espécimes de faveleira com espinhos e sem espinhos. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.9, n.2, p.149-160, 2007.
- Rios, E. S., Pereira, M. C., Santos, L. S., Souza, T. C. Ribeiro, W. G. Concentrações de ácido indolbutírico, comprimento e época de coleta de estacas, na propagação de umbuzeiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 52-57. 2012.
- Ritchie, G. A.; Landis, T. D. **The container tree nursery manual**. Disponível em: <<http://www.rngr.net/Publications/ctnm/volume7>> Acesso em: 25 nov. 2011.
- Sales, F. C. V.; Bakke, O. A.; Arriel, E. F.; Bakke, I. A. Enxertia da faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*) sem espinhos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1443-1446, 2008.
- Silva, F. V. C; Castro, A. M; Chagas, A. E; Pessoni, L. A. Propagação vegetativa de camu-camu por estaquia: efeito de fitoreguladores e substratos. **Revista Agroambiente**, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista-RR, v. 3, n. 2, p. 92-98, 2009.
- Silva, F. A. S.; Azevedo, C. A. V. A New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: **World Congress on Computers in Agriculture, 4, Orlando-FL-USA: Anais...**Orlando: American Society of Agricultural Engineers, p.393-396, 2006.
- Silva, L. L. H.; Arriel, E. F.; Lucena, R. J. L.; Pimenta, M. A. C.; Bezerra, R. M. R. Ácido indol acético e ácido indol butírico na clonagem de *Cnidoscolus quercifolius* pelo processo de macroestaquia. **Revista Verde**, Mossoró, v. 8, n. 1, p. 90-96, 2013.
- Smarsi, R. C.; Chagas, E. A.; Reis, L. L.; Oliveira, G. F.; Mendonça, V.; Tropaldi, L.; Pio, R.; Filho, J. A. S. Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 07-11, 2008.
- Wagner Junior, A.; Alexandre, R. S.; Negreiros, J. R. S.; Parizzotto, A.; Bruckner, C. H. Efeito da Aplicação do Acido Indol Butirico no enraizamento de ramos pessegueiro *Biut* através do processo de alporquia. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 52, n. 4, p. 975-985, 2005.
- Xavier, A.; Wendling, I.; Silva, R. L. **Silvicultura clonal: Princípios e técnicas**. Viçosa, MG, Ed. UFV. 272p. 2009.