

**CLONAGEM DE *Cnidoscopus quercifolius* POR ALPORQUIA**CLONAL PROPAGATION OF *Cnidoscopus quercifolius* BY AIR-LAYERING

Gustavo Nóbrega Ferreira Campos<sup>1</sup> Eder Ferreira Arriel<sup>2</sup> Maria Nilvânia Silva Noberto<sup>3</sup>  
José Aminthas Farias Junior<sup>4</sup> Veronica Vicente Monteiro Silva<sup>5</sup> Antônio Lucineudo Oliveira Freire<sup>6</sup>

**RESUMO**

*Cnidoscopus quercifolius* é uma planta oleaginosa que pode ser empregada para recuperação de áreas degradadas, alimentação animal e humana, medicina, serraria, energia, biodiesel, dentre outros. A clonagem desta planta é uma boa alternativa de produção de mudas, tanto como uma ferramenta para o melhoramento da espécie como também para os produtores. Objetivou-se avaliar a produção de mudas de faveleira pelo método de alporquia, usando cinco concentrações de AIB e dois substratos. Avaliou-se também o tempo necessário para o surgimento de raízes. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, com 10 repetições. Cada parcela experimental constituiu de um alporque, totalizando 100 parcelas, sendo os tratamentos a combinação das cinco concentrações de AIB (0,0; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 g L<sup>-1</sup>) com os dois tipos de substratos (vermiculita e substrato comercial). Houve efeito estimulante através da aplicação do ácido indolbultírico (AIB), obtendo-se os melhores resultados de porcentagem de alporques enraizados, número de raízes e massa seca das raízes com a concentração de 6,0 g L<sup>-1</sup>. O surgimento das raízes na superfície dos substratos ocorreu aos 42 dias após a realização dos alporques. Não foi constatada diferença significativa entre os substratos para nenhuma variável.

**Palavras-chave:** faveleira; melhoramento florestal; caatinga; oleaginosa.

**ABSTRACT**

*Cnidoscopus quercifolius* is an oleaginous plant that can be used for the rehabilitation of degraded areas, feed and food, medicine, sawmill and energy. Clonal propagation of faveleira is a good alternative to seedling production, just like a tool in the plant improvement and to the producers. This study aims to evaluate the efficiency of the air-layering technique on the propagation vegetative of the faveleira, with the view to determine the effect of five concentrations of indolbutyric acid (IBA) and two substrates. There were also evaluated the time necessary for the emergence of roots. The experimental design was a randomized

1 Engenheiro Florestal, Mestre em Ciência Florestal no Programa de Pós-graduação no Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária s/n, Bairro Santa Cecília, CEP 58708-110, Patos (PB), Brasil. guganobrega@yahoo.com.br

2 Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Associado da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária s/n, Bairro Santa Cecília, CEP 58708-110, Patos (PB), Brasil. earriel@cstr.ufcg.edu.br

3 Engenheira Florestal, Mestre em Ciência Florestal no Programa de Pós-graduação no Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária s/n, Bairro Santa Cecília, CEP 58708-110, Patos (PB), Brasil. nilvania.ufcg@bol.com.br

4 Engenheiro Florestal, Mestre em Ciência Florestal no Programa de Pós-graduação no Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária s/n, Bairro Santa Cecília, CEP 58708-110, Patos (PB), Brasil. aminthas@gmail.com

5 Engenheira Florestal, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária s/n, Bairro Santa Cecília, CEP 58708-110, Patos (PB), Brasil. vecacreek@bol.com.br

6 Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Associado da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária s/n, Bairro Santa Cecília, CEP 58708-110, Patos (PB), Brasil. lofreire@cstr.ufcg.edu.br

complete block design in a 5 x 2 factorial scheme, with 10 repetitions. Each plot consisted of a pruned layers, totaling 100 plots, and treatments combining the five IBA concentrations (0,0; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 g L<sup>-1</sup>) with the two types of substrates (vermiculite and commercial substrate). There was significant stimulating effect by applying 'indobultírico' acid (IBA), to obtain the best results the percentage of air layers roots, root number and root dry mass with a concentration of 6.0 g L<sup>-1</sup>. The emergence of the roots on the surface of the substrates occurred at 42 days after the completion of the air layering. There was no significant difference between the substrates for any variable.

**Keywords:** faveleira; forestry improvement; caatinga; oleaginous plant.

## INTRODUÇÃO

*Cnidoscolus quercifolius* (faveleira) é uma espécie florestal da caatinga que merece mais investimentos em pesquisas, além de maiores incentivos ao cultivo desta espécie. Pode ser empregada para recuperação de áreas degradadas, alimentação animal e humana, medicina, biodiesel, serraria e energia, dentre outros (MAIA, 2004).

A ação antrópica, com a exploração de espécies nativas da caatinga, tem contribuído para a diminuição da variabilidade genética de muitas espécies florestais. Uma alternativa para atenuar esta devastação em áreas nativas é a implantação de áreas com as espécies de interesse, preservando as espécies das florestas nativas. Para a implantação destas áreas há a necessidade de formação de mudas. Entre as alternativas para a formação de mudas estão as técnicas de clonagem.

O desenvolvimento de técnicas de clonagem para a faveleira possibilitaria ao produtor a escolha do melhor método para a propagação da espécie em função de suas condições técnicas e econômicas, assim como seria uma ferramenta para o melhorista multiplicar os genótipos superiores identificados em seu programa.

Dentre os métodos tradicionais de clonagem, destaca-se a estaquia, enxertia e alporquia. Sales et al. (2008) tiveram sucesso na propagação vegetativa da faveleira pelo método de enxertia, no qual obtiveram 85% de sucesso nos enxertos. A clonagem por alporquia apresenta muitas vantagens, dentre as quais está a independência de infraestrutura (casa de vegetação com sistema de nebulização), obtenção de mudas maiores e maior facilidade para a clonagem de espécies com dificuldade para enraizar (CASTRO e SILVEIRA, 2003).

Na alporquia, dentre as substâncias reguladoras de crescimento, as auxinas são as mais utilizadas para promover o enraizamento, por apresentar relação direta com a formação de raízes

laterais e adventícias (TAIZ e ZEIGER, 2004), em que se destaca o ácido indolbutírico (AIB), pela sua maior resistência à degradação pela ação da luz e à inativação por ação biológica (HARTMANN et al., 2002).

Vários fatores afetam o enraizamento de alporques e o tipo de substrato é um dos mais importantes, visto que este pode interferir de maneira diferenciada na formação de raízes, dependendo de suas características físicas e das condições às quais é submetido (DUTRA e KERSTEN, 1996).

Este trabalho teve como objetivos, avaliar o efeito da aplicação de diferentes concentrações de AIB e de dois substratos na propagação da faveleira por alporquia e conhecer o tempo que a espécie necessita para o surgimento de raízes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido utilizando 27 matrizes de *Cnidoscolus quercifolius* (faveleira) de duas áreas experimentais: a primeira área localizada na UFCG (Universidade Federal de Campina Grande), Campus de Patos - PB, com coordenadas geográficas de 7°01'00" de latitude Sul e 37°17'00" de longitude Oeste; e a segunda área localizada na Fazenda NUPEARIDO (Núcleo de Pesquisa para o Semiárido), pertencente à UFCG, e distante 6 km do Campus de Patos - PB, nas coordenadas geográficas 07°05'0" S e 37°15'43" W.

A aplicação do hormônio AIB foi realizada por via líquida em solução concentrada nas doses de 0 (apenas a solução alcoólica a 50%, sem aplicação de AIB - testemunha), 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 g L<sup>-1</sup>. O preparo das soluções concentradas foi feito diluindo-se 0,15; 0,30; 0,45 e 0,60 g de AIB em 100 mL de uma solução alcoólica a 50%, isto é, 50% de álcool absoluto e 50% de água destilada, obtendo-se as concentrações desejadas.

Os alporques foram realizados em árvores

adultas de faveleira de ocorrência natural, em ramos com boa sanidade, vigor e diâmetro entre 1 e 2 cm para estruturar a alporquia. No total, foram confeccionados 100 alporques, utilizando-se ao todo 27 plantas de faveleira. A quantidade de alporques por árvore variou, de acordo com a disponibilidade de ramos que possuíam as características necessárias para o desenvolvimento da técnica, dessa forma, em cada árvore realizou-se de 1 a 4 alporques.

Em cada alporque foi utilizada a mesma quantidade de substrato, correspondendo a um volume de 600 cm<sup>3</sup>. As alporquias foram realizadas no período chuvoso do ano de 2009, entre os meses de março e maio.

Cada ramo foi anelado com o uso de um estilete comum, removendo-se completamente a casca em volta do ramo, formando um anel com 1,5 cm de largura. No local do anelamento, foi aplicada solução do AIB na concentração desejada, sobre o ferimento, com o auxílio de pincel. Em seguida, foi introduzido ao ramo, um tubo de filme de polietileno transparente nas dimensões de 250 mm x 360 mm e 0,15 mm de espessura, em volta do anelamento, amarrando-se a extremidade inferior do filme com a utilização de fitilho de polietileno. Em seguida, foi adicionado o substrato e 120 ml de água. Finalmente, a extremidade superior do filme de polietileno foi amarrada com o fitilho e colocada uma etiqueta para a identificação da parcela. Após 30 dias da realização dos alporques, uma nova aplicação de água foi realizada em cada parcela, numa quantidade de 20 ml, introduzida com o auxílio de seringa, procedimento que se repetiu a cada 15 dias após a primeira reposição de água, até o final do experimento.

Após a instalação do experimento, semanalmente, realizou-se uma inspeção geral de todos os alporques, anotando-se o surgimento (ou não surgimento) de raízes na superfície dos substratos. Aos 120 dias após a instalação do

experimento, os ramos que continham os alporques foram removidos das plantas-matrizes, com o auxílio de tesoura de poda, e encaminhados para o viveiro florestal da UFCG para a coleta dos seguintes dados: presença de alporques enraizados, porcentagem de alporques enraizados e, nos alporques enraizados, o número de raízes e massa seca das raízes.

O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Casualizados (DBC), em esquema fatorial 5 x 2, com 10 repetições. Cada parcela experimental constituiu de um alporque, totalizando 100 parcelas, sendo os tratamentos a combinação das cinco concentrações de AIB com os dois tipos de substratos (vermiculita e substrato comercial). Em virtude dos dados do número de raízes não atender às exigências da normalidade e homocedasticidade, foi realizada transformação. Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão, conforme delineamento proposto, com o auxílio do Programa Estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2006). As médias foram comparadas através do teste de Tukey, a nível de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O surgimento das primeiras raízes na superfície dos substratos ocorreu 42 dias após a realização das alporquias em *Cnidoscolus quercifolius* (faveleira) (Tabela 1).

Fatores como condições fisiológicas e idade das plantas-matrizes, podem ter influenciado o rápido surgimento de raízes. Na faveleira observa-se que o enraizamento é rápido, uma vez que o tempo necessário, para a emissão de raízes por esta técnica, está de acordo com a maioria das espécies pesquisadas, que enraízam entre 2 a 6 meses (DANNER et al., 2006).

Não foi constatada variação significativa com relação à interação AIB x Substratos e

TABELA 1: Porcentagens totais acumuladas (média das épocas) de alporques de *Cnidoscolus quercifolius* enraizados, em função do tempo decorrido após a instalação do experimento.

TABLE 1: Total percentage accumulated (time average) on *Cnidoscolus quercifolius* air layering, according to elapsed time after experiment installation.

Tempo após a realização das alporquias (dias)										
42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	120
-----%										
01	01	08	16	17	21	26	27	28	33	39

nem para substratos, para nenhuma das variáveis avaliadas ( $P > 0,05$ ).

A porcentagem de enraizamento nos dois substratos teve valores muito próximos (40% Vermiculita, 38% Substrato Comercial). O substrato apropriado para enraizamento depende da espécie, estação do ano e técnica de propagação. Deve possuir características básicas como: proporcionar umidade e um ambiente escuro ou opaco, reduzindo a penetração da luz e permitir aeração. O oxigênio é necessário para a atividade celular durante o processo de formação de raízes (HARTMANN et al., 2002).

Minami et al. (1994) ressaltam que um bom substrato é aquele que proporciona condições adequadas ao desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação.

Para a porcentagem de enraizamento dos alporques, em relação às diferentes dosagens de AIB, observou-se efeito significativo (Figura 1). As mais altas concentrações do hormônio AIB proporcionaram as maiores porcentagens de enraizamento nas alporquias (45, 40 e 75%). Já para os alporques que não receberam dosagens do fitorregulador, a emissão de raízes foi muito baixa (10%), indicando que a utilização dessa substância na propagação vegetativa da faveleira tem grande influência.

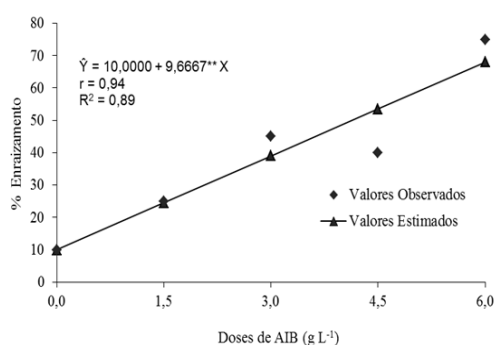
O uso de reguladores de crescimento torna maior a probabilidade de enraizamento dos

ramos, de modo que a sua utilização proporciona precocidade de enraizamento e de obtenção de mudas. Geralmente, o fitorregulador mais recomendado para este processo é o AIB (HARTMANN et al., 1990).

O AIB é uma auxina altamente efetiva no estímulo ao enraizamento, o que se deve à sua menor mobilidade e maior estabilidade química no corpo da planta (KARHU, 1997). Porém, nem sempre a adição de fitorreguladores promove o enraizamento dos alporques. Benassi et al. (2004) em trabalho realizado com o jambeiro-vermelho (*Syzygium malaccense* L.), constataram que a adição de AIB não aumentou o número de alporques enraizados, sendo que a maior porcentagem de enraizamento foi encontrada no tratamento sem fitorregulador.

Castro e Silveira (2003) obtiveram resultados altamente satisfatórios (100% de enraizamento) na propagação por alporquia em ramos de pessegueiros, cultivares 'Maciel' e 'Chirua', em quatro épocas do ano (06/06, 26/06, 16/07 e 08/08), utilizando-se 3000 mg L<sup>-1</sup> de AIB. Com esta mesma concentração de AIB, obteve-se neste trabalho com faveleira, 45% de enraizamento.

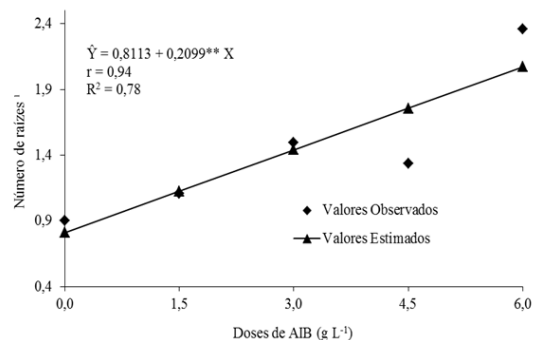
Sabe-se que o processo de enraizamento é dependente de uma série de fatores, como potencial genético, idade da planta, e condição fisiológica e nutricional da planta-matriz, entre outros



Em que: \*\* significativo em nível de 1% de probabilidade ( $P \leq 0,01$ )

FIGURA 1: Porcentagem de enraizamento, por dose de AIB, em *Cnidoscolus quercifolius*, aos 120 dias após a realização das alporquias.

FIGURE 1: Rooting percentage, by doses of indolbutyric acid, on *Cnidoscolus quercifolius*, 120 days after the execution of the air-layering technique.



Em que: <sup>(1)</sup>Dados transformados em  $\sqrt{(X+0,5)}$ . \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $P \leq 0,01$ )

FIGURA 2: Efeito das doses de AIB no número de raízes por alporquia, aos 120 dias após a realização das alporquias em *Cnidoscolus quercifolius*.

FIGURE 2: Effect of indolbutyric acid doses to number of roots, on *Cnidoscolus quercifolius*, 120 days after the execution of the air-layering technique.

(FACHINELLO et al., 1995). O baixo enraizamento dos ramos alporcados da faveleira, sem a aplicação de concentrações de AIB, pode ter sido influenciado por alguns desses fatores, principalmente no que diz respeito à condição fisiológica e nutricional da planta-matriz (teores de auxinas endógenas presentes na planta ou época em que se realizou o trabalho).

No que se refere aos substratos, não foi constatada variação significativa ( $P > 0,05$ ). Os valores médios do número de raízes nos dois substratos foram bem próximos (3,18 e 2,74, para vermiculita e substrato comercial, respectivamente), indicando mais uma vez, que ambos os substratos testados neste experimento têm a mesma influência na propagação vegetativa da faveleira. O meio pode influir não só na porcentagem de enraizamento, como também na qualidade do sistema radicular que se forma (PAIVA e GOMES, 2001).

Já em relação às diferentes concentrações de AIB, houve efeito significativo para a regressão linear (Figura 2). Com o aumento das concentrações de AIB, observou-se efeito crescente e linear no número de raízes dos ramos alporcados.

A utilização do AIB também fez efeito na alporquia do pessegueiro, em pesquisa realizada por Wagner Júnior et al. (2005), na qual os maiores valores obtidos quanto ao número das raízes foram alcançados utilizando-se  $4000 \text{ mg L}^{-1}$  de AIB.

O número médio de raízes foi muito superior nos ramos tratados com a concentração de  $6,0 \text{ g L}^{-1}$ , em relação aos outros tratamentos com o AIB, alcançando uma média de 2,35 raízes por ramo. Essas respostas, quanto ao número de raízes nos ramos alporcados, indicam efeito positivo da utilização do ácido indolbutilírico na clonagem de faveleira.

Gratieri-Sossella et al. (2008) relatam que o uso do AIB a partir de  $1000 \text{ mg L}^{-1}$  pode reduzir a mortalidade e favorecer o enraizamento de *Erythrina crista-galli* pelo processo de estaquia. Almeida et al. (2004) pesquisando a influência do AIB (0, 1000, 3000, 5000 e  $7000 \text{ mg Kg}$ ) em alporques de *Dovyalis sp.* no outono e primavera verificaram maior número de raízes por alporque no outono, e a dose  $5000 \text{ mg kg}$  de AIB foi a mais eficaz no número de raízes por alporques.

O uso de concentrações adequadas de AIB é de extrema importância e, a dose ideal varia com a espécie (HARTMANN et al., 2002).

Estatisticamente não foram constatadas diferenças significativas para massa seca de raízes

em função do tipo de substrato ( $P > 0,05$ ), no qual os valores médios resultantes foram bem próximos para ambos os substratos ( $0,045 \text{ g}$  e  $0,068 \text{ g}$ , para vermiculita e substrato comercial, respectivamente). Resultado semelhante foi observado na propagação vegetativa de pitaya-vermelha (*Hylocereus undatus* H.), na qual Silva et al. (2006) verificaram que a massa seca de raízes não foi influenciada pelo tipo de substrato. Já Bona et al. (2005) e Biasi e De Bona (2000), estudando substratos isoladamente, não encontraram influência do substrato na produção de massa seca de raízes em estacas de carqueja. A baixa produção de massa seca de raízes, segundo Artur et al. (2007), está relacionada aos elevados teores de nutrientes do substrato.

Não houve ajuste dos dados relativos à massa seca de raízes em nenhuma das equações de regressão ( $P > 0,05$ ). Mesmo não havendo diferença estatística entre os tratamentos, a diferença numérica registrada pode identificar o melhor resultado a ser utilizado, que ocorreu com a aplicação da dosagem de  $6 \text{ g L}^{-1}$  do AIB (Figura 3).

Na propagação vegetativa de *Platanus acerifoli*, Nicoloso et al. (1999) também não constataram diferença significativa na produção de massa seca de raízes com a adição de AIB no processo de indução ao enraizamento de estacas. De acordo com Blakesley et al. (1991), a ação da auxina ocorre pouco antes do primeiro evento de formação do primórdio radicular (desdiferenciação celular e formação de um lócus meristemático), demonstrando que ela atua na indução da formação

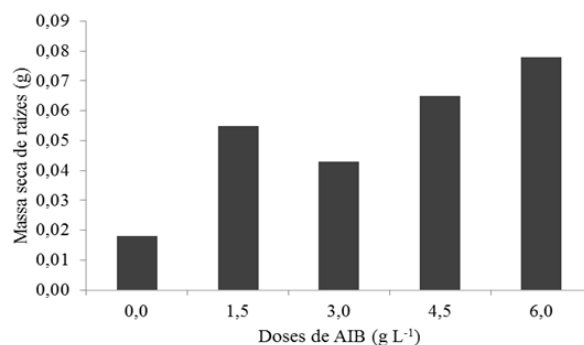


FIGURA 3: Médias da massa seca de raízes, por dose de AIB, em *Cnidoscolus quercifolius*, aos 120 dias após a realização das alporquias.

FIGURE 3: Averages roots dry mass, on *Cnidoscolus quercifolius* 120 days after the execution of the air layering technique.

de raízes e não no seu posterior desenvolvimento.

## CONCLUSÕES

Houve efeito estimulante através da aplicação do AIB, obtendo-se os melhores resultados de porcentagem de alporques enraizados, número de raízes e massa seca das raízes com a concentração de 6,0 g L<sup>-1</sup>. O surgimento das raízes na superfície dos substratos ocorreu aos 42 dias após a realização dos alporques. Não foi constatada diferença significativa entre os substratos para nenhuma variável.

## AGRADECIMENTOS

Ao MCT/CNPq pelo suporte financeiro através do processo nº 477384/2007-2 e a UFCG-CAMPUS de Patos - PB pelo apoio a esta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E. J. et al. Propagação de *Dovyalis sp.* pelo processo de mergulhia aérea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 511-514, 2004.
- ARTUR, A. G. et al. Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 6, p. 843-850, 2007.
- BENASSI, A. C. et al. Propagação do jameiro vermelho por alporquia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2004.
- BIASI, L. A.; DE BONA, C. M. Propagação de carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) A.P. de Candolle) por meio de estaquia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 37-43, 2000.
- BLAKESLEY, D., WESTON, G. D., HALL, J. F. **The role of endogenous auxin in root initiation. Plant Growth Regulation**, Netherlands, v. 10, p. 341-353, 1991.
- BONA, C. M. et al. Estaquia de três espécies de *Baccharis*. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 223-226, 2005.
- CASTRO, L. A. S.; SILVEIRA, C. A. P. Propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 368-370, 2003.
- DANNER, M. A. et al. Enraizamento de jabuticabeira (*Plinia trunciflora*) por mergulhia aérea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 530-532, 2006.
- DUTRA, L. F.; KERSTEN E. Efeito do substrato e da época de coleta dos ramos no enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina* Lindl.). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 361-366, 1996.
- FACHINELLO, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. - Pelotas: Ed. UFPEL, 1995. 179 p.
- GRATIERI-SOSSELLA, A.; PETRY, C.; NIENOW, A. A. Propagação da corticeira do banhado (*Erythrina crista-galli* L.) (FABACEAE) pelo processo de estaquia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 163-171, 2008.
- HARTMANN, H. T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. New Jersey: Prentice-Hall, 2002. 880 p.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 5<sup>th</sup> ed. Englewood Cliffs: Printice-Hall International, Inc., p.211, 1990.
- KARHU, S. T. Rooting of blue honeysuckle microshoots. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, The Netherlands, v. 48, n. 3, p. 153-159, 1997.
- MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo, Brasil: D&Z, 2004. 413 p.
- MINAMI, K. et al. **Produção de mudas hortícolas de alta qualidade**. Piracicaba: ESALQ/SEBRAE, 1994. 155 p.
- NICOLOSO, F. T., LAZZARI, M., FORTUNATO, R. P. Propagação Vegetativa de *Platanus Acerifolia* Ait: (Ii) Efeito da aplicação de zinco, boro e Ácido Indolbutírico no enraizamento de estacas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 487-492, 1999.
- PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 46 p.
- SALES, F. C. V. et al. Enxertia da faveleira (*Cnidioscolus phyllacanthus*) sem espinhos. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1443-1446, 2008.
- SILVA, F. de A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. de. A New Version of The Assisat-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4., Orlando. **Anais...** Orlando: American Society of Agricultural Engineers, 2006. p.393-396.
- SILVA, M. T. H.; MARTINS, A. B. G. ANDRADE,

R. A. de. Enraizamento de estacas de Pitaya Vermelha em diferentes substratos. **Caatinga** (Mossoró, Brasil), v. 19, n. 1, p. 61-64, 2006.  
TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 719 p.

WAGNER JÚNIOR, A. et al. Efeito da Aplicação do Acido Indolbutírico no enraizamento de ramos de pessegueiro 'Biutp' através do processo de alporquia. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 52, p. 975-985. 2005.