

Monique C. S. Lopes <sup>1\*</sup>

Yuri L. Melo <sup>2</sup>

Lisiane L. Bezerra <sup>2</sup>

Maria C. C. Ribeiro <sup>3</sup>

Antônio M. P. Bertino <sup>4</sup>

Núbia M. Ferreira <sup>4</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 16/03/2014. Aprovado em 22/06/2014.

<sup>1</sup> Mestranda em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - E-mail: [moniquecslopes@gmail.com](mailto:moniquecslopes@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutorando Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)- E-mail: [yurimelo86@gmail.com](mailto:yurimelo86@gmail.com); [bezerralisiane@gamil.com](mailto:bezerralisiane@gamil.com)

<sup>3</sup> Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira- E-mail: [maclacari@hotmail.com](mailto:maclacari@hotmail.com)

<sup>4</sup> Graduando em licenciatura plena em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual da Paraíba- UEBP- E-mail: [ampbantonio@gmail.com](mailto:ampbantonio@gmail.com); [nubiamarisa1@hotmail.com](mailto:nubiamarisa1@hotmail.com)

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO – ISSN

1808-6845

Artigo Científico

## Propagação vegetativa por estaquia em marmeleiro (*Croton sonderianus*) submetido a diferentes indutores de enraizamento

### RESUMO

A propagação vegetativa feita por meio de estacas é um dos métodos mais importantes da propagação vegetativa de espécies florestais e arbustivas ornamentais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de indutores químicos e naturais no enraizamento das estacas de marmeleiro (*Croton sonderianus*). O trabalho foi conduzido na casa de vegetação do Horto de Plantas Medicinais do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições, cada repetição contendo dez estacas. Os tratamentos utilizados foram constituídos por: T0 - Testemunha, T1- Embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup> por 5 min, T2- Embebição em extrato de tiririca (10%), T3- Embebição em água de coco pura, T4- Embebição polpa de banana pura, T5- Embebição em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL.L<sup>-1</sup> e 100 g.L<sup>-1</sup>). As características avaliadas foram: presença de calos, percentagem de folhas persistentes, percentagem de estacas brotadas e massa seca da parte aérea. Os tratamentos formados por embebição em extrato de tiririca (10%) por 5 minutos e embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup>, apresentaram melhores resultados para as folhas persistentes e massa seca das estacas. As variáveis presença de calos e percentagem de brotação apresentaram melhores efeitos com a utilização da embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup> e embebição em extrato de tiririca (10%), respectivamente.

**Palavras-chave:** *Croton sonderianus*; Ácido indolbutírico; Indutores naturais.

## Propagation vegetative for cutting of quince (*Croton sonderianus*) submitted to different inductors rooting

### ABSTRACT

The vegetative propagation done by cuttings is one of the most important methods of vegetative propagation of species forest and ornamental tree. The aim of this study was to

evaluate the effect of natural and chemical inducers on rooting cuttings des quince (*Croton sonderianus*). The work was conducted in the greenhouse of the Garden of Medicinal Plants, Department of Plant Sciences, Federal Rural University of Semi-Arid - UFERSA. The experimental design was completely randomized (CRD) with four replications, each replicate containing ten stakes. The treatments consisted of: T0 - Witness T1- Soaking in IBA at 3000 mg L<sup>-1</sup> for 5 min, T2 extract Soaking in purple nutsedge (10%), T3 Soaking in pure coconut water, T4 Soaking pure banana pulp, T5- Soaking in water solution coconut + banana pulp (mL.L-200 and 100 g L<sup>-1</sup>). The characteristics evaluated were: presence of calluses, percentage of evergreen leaves, sprouting percentage and dry mass of shoots. Treatments formed by soaking in extract nutsedge (10%) for 5 minutes and soak in IBA at 3000 mg L<sup>-1</sup>, showed better results for the persistent leaves and dry weight of cuttings. The variable presence of callus and percentage of sprouting showed better effects with the use of immersion in IBA at 3000 mg L<sup>-1</sup> and soaking in extract nutsedge (10%), respectively.

**Keywords:** *Croton sonderianus*; IBA; Natural inducers.

## INTRODUÇÃO

O marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.) é uma euforbiácea de porte arbustivo que é considerada a principal espécie colonizadora das caatingas sucessionais do Nordeste, podendo apresentar densidade de 10.000 a 45.000 plantas/ha (CARVALHO et al., 2001). É originária do Brasil e cresce de forma silvestre do Piauí até Minas Gerais, ocupando as áreas desmatadas e formando grandes conjuntos relativamente homogêneos na caatinga. Pela abundância, foi proposta a utilização do seu óleo como substituto do óleo diesel (LORENZI & MATOS, 2002).

No entanto outros autores Leal et al., (2003) citam o marmeleiro como uma planta com bom potencial forrageiro, sendo consumida por caprinos e ovinos, tanto a plântula nova, como folhas novas e velhas e os frutos. Aliando a sua presença dominante nas áreas de caatinga, com o seu potencial forrageiro, o marmeleiro surge como uma alternativa para sua conservação no período chuvoso, para ser utilizado como alimento estratégico no período seco.

Pereira et al. (2001) esta característica da espécie é muito importante em termos de recuperação de áreas degradadas, já que é uma planta pioneira e pode ocupar nichos mais inóspitos para as demais, proporcionando assim melhorias nas condições do solo que permitirão a continuidade da sucessão no bioma.

A falta de técnicas na produção de mudas para espécies nativas e, em alguns casos, a falta de viabilidade das sementes, indica a propagação vegetativa ou assexuada como alternativa à multiplicação, possibilitando a manutenção das boas características das plantas matrizes e a redução do período juvenil, o que leva à antecipação do mecanismo reprodutivo (RODRIGUES, 1990). Dessa forma, a propagação vegetativa pode ser considerada uma estratégia na preservação de espécies nativas ameaçadas de extinção e na formação de bancos de germoplasma

(SANTOS, 1994).

Existem vários métodos para a clonagem de plantas, dentre os quais se destacam a estaquia, a mini-estquia, a mergulhia, a enxertia e a micropropagação. A escolha do método varia de acordo com o objetivo, a espécie envolvida, a época do ano e das condições ambientais (WENDLING et al., 2000).

A estaquia é um método de propagação muito utilizado, sendo sua viabilidade dependente da capacidade de formação de raízes, da qualidade do sistema radicular formado e do desenvolvimento posterior da planta propagada por este método na área de produção (FACHINELLO et al., 1995).

A dificuldade de enraizamento das estacas, envolvendo a participação tanto de fatores relacionados à própria planta como também ao ambiente, constitui um dos mais sérios problemas, sendo importante a busca de técnicas auxiliares, como o uso de reguladores de crescimento, para assim proporcionar uma melhoria do enraizamento (BIASI, 1996; MAYER, 2001). A aplicação de fitoreguladores é uma prática muito utilizada para promover o enraizamento de estacas (ZELENÁ & FUKSOVÁ, 1991; NORBERTO et al., 2001).

O uso de concentrações adequadas de AIB é de extrema importância e a dose ideal varia com a espécie (HARTMANN et al., 2002). No entanto, Neves et al. (2006) relataram que o uso do AIB não incrementou a indução de raízes ou a formação de calos em estacas de *Erythrina falcata* Benth.

Além dos indutores químicos, várias tentativas têm sido feitas com substâncias alternativas naturais produzidas por várias espécies de plantas, dentre elas a tiririca (*Cyperus rotundus* L.) que é conhecida por seus efeitos alelopáticos e têm sido utilizados, segundo conhecimento popular e citados em alguns artigos como promotores de enraizamento (LEÃO et al., 2004). As misturas de extratos naturais tais como: polpa de banana homogeneizada, água de coco, peptona, triptona, levedura de cerveja, caseína hidrolisada, suco de tomate, suco de abacaxi e extrato de batata aumentam os efeitos das vitaminas e dos aminoácidos e alguns agem como reguladores de crescimento (PIERIK, 1989).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de indutores químicos e naturais no enraizamento de estacas de marmeleiro (*Croton sonderianus*).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outubro a dezembro de 2011 em casa de vegetação do Horto de Plantas Medicinais, do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, situada no município de Mossoró-RN.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, constituído por seis tratamentos e quatro repetições, cada uma contendo dez estacas. Os tratamentos foram constituídos por: Testemunha; T1- Embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup> por 5 minutos; T2- Embebição em extrato de

tiririca (10%) por 5 minutos; T3- Embebição em água de coco pura por 5 minutos, T4- Embebição polpa de banana pura por 5 minutos; T5- Embebição em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL.L<sup>-1</sup> e 100 g.L<sup>-1</sup>) por 5 minutos.

Para a obtenção do extrato de tiririca, foram utilizados tubérculos frescos, os quais foram coletados no campus da UFERSA. Em seguida, os tubérculos foram lavados com água corrente e sabão neutro e postos para secar em folhas de papel. Mediante a metodologia de Fanti (2008), foram pesados 50g de tubérculos e triturados em liquidificador com 1.000 mL de água destilada. Após o processamento, foi peneirado e a diluído em água destilada na concentração de 10%. Já para a obtenção da polpa de banana pura, foram pesadas em balança analítica 100g da banana prata e em seguida foi triturada em um liquidificador com 100mL de água.

Os substratos utilizados para o plantio das estacas foram: areia, esterco bovino e vermiculita nas proporções 1: 1: 1, esterilizados em autoclave a 105°C. A sementeira foi realizado em bandejas plásticas com dimensões 33 cm, 23 cm, 4,5 cm (comprimento, largura e altura), respectivamente, previamente lavadas e esterilizadas com uma solução a 5% de hipoclorito de sódio (água sanitária) para evitar contaminações.

As estacas foram coletadas de plantas na fase vegetativa, com 18 cm de comprimento e diâmetro de 0,5 cm, sendo inserida no substrato a 1/3 do seu tamanho, e

cobertas com saquinhos plásticos para manter a umidade e evitar o ressecamento. Foram realizadas duas irrigações periódicas sendo uma no período da manhã e outra no período da tarde de modo a deixar o substrato próximo da capacidade

Aos 60 dias após a instalação do experimento foram monitorados: Presença de calos formados, retirando-as do substrato e em seguida foram imersas em água limpa para observação da presença de calos; porcentagem de estacas com folhas persistentes, por meio da relação das folhas persistência após a sementeira das estacas; porcentagem de estacas brotadas, pela relação entre as estacas brotadas aos sessenta dias após o plantio e o total de estacas plantadas; e parte aérea foi separada e acondicionada em sacos de papel e levadas à estufa à temperatura de 65 °C, por 48 horas, até o peso constante.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do software SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observam-se influências significativas dos indutores de enraizamento sob a propagação vegetativa de marmeleiro, verificando influência significativa ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ) para todas as variáveis analisadas (Tabela 1).

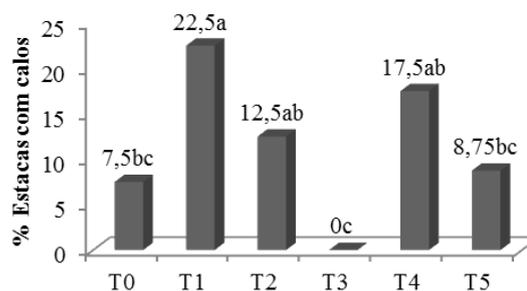
**Tabela 1.** Resumo da análise de variância das variáveis porcentagem de estacas com calo, porcentagem de estacas com folhas persistentes, porcentagem de estacas brotadas, e massa seca da parte aérea de estacas de marmeleiro (*Croton sonderianus*), submetidos a diferentes indutores de enraizamento. Mossoró- RN, 2014.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio			
		% ECC	% ECFP	% BROT	MSPA
Tratamento	5	251,04**	566,66**	1846,66**	0,102**
Erro	18	26,04	94,44	108,33	0,014
CV (%)	21,38	44,54	29,15	14,03	34,78

\*\* significativo a  $p < 0,01$ .

Avaliando-se a presença de calos nas estacas brotadas (Figura 1), todos os tratamentos apresentaram um valor inferior a 30% de calos, porém, os tratamentos 1 (Embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup>) e 4 (Embebição polpa de banana pura por 5 minutos) foram os que apresentaram maior número de calos, apresentando 22 e 17% em todas as estacas, respectivamente, com resultados superiores ao tratamento Testemunha que apresentou apenas 7% de calos nas estacas. As estacas embebidas em água de coco pura por 5 minutos (Tratamento 3) apresentaram ausência total de calos (0%).

Baixos percentuais de estacas calejadas também foram encontrados por Lima et al. (2002), correspondente a 8,7% em estacas apicais e 34,2% em estacas subapicais de cirigueleira. Souza & Lima (2005) avaliando estacas de cajazeira retiradas na fase final de repouso vegetativo e tratadas com AIB observaram que as raízes sempre surgiram de calos formados no corte realizado na base da estaca.

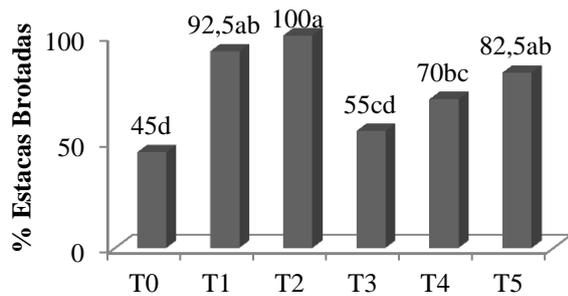


**Figura 1.** Porcentagem de estacas com calo de marmeleiro (*Croton sonderianus*), submetidas a diferentes indutores de enraizamento. Letras diferentes indicam diferença estatística a 5% pelo teste de Tukey.

T0- Testemunha; T1- Embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup> por 5 min.; T2- Embebição em extrato de tiririca (10%); T3- Embebição em água de coco pura, T4- Embebição polpa de banana pura; T5- Embebição em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL.L<sup>-1</sup> e

Porém de acordo com Hartmann et al. (1990) a formação de calo na base das estacas é um fato independente da indução radicular, sendo aparentemente em algumas espécies de difícil enraizamento, a formação de calo um precursor para formação de raízes adventícias. Segundo Martins (1998) as raízes podem ser originadas desses tecidos, sendo uma característica de algumas espécies, pois na maioria das vezes elas se originam das células do câmbio, de modo que o calo não é essencial ao enraizamento de todas as espécies.

100 g.L<sup>-1</sup>). Em relação às estacas brotadas, todos os tratamentos apresentaram resultados superiores a 40% (Figura 2). O tratamento 5, com embebição em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL.L<sup>-1</sup> e 100 g.L<sup>-1</sup>) por 5 minutos, apresentou porcentagem nas brotações com 85% nas estacas. O tratamento testemunha apresentou menor valor no número de estacas brotadas, com quase 50% das brotações, sendo ainda inferior aos resultados obtidos nos tratamentos 3 e 4. As estacas embebecidas com extrato de tiririca a 10% por 5 minutos (Tratamento 2), foram as que apresentaram maior número de brotações, apresentando 100% das mesmas.



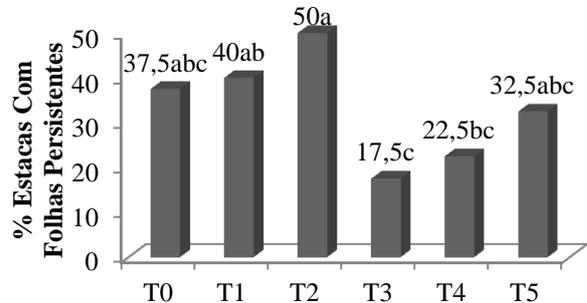
**Figura 2.** Porcentagem de estacas brotadas de marmeleiro (*Croton sonderianus*), submetidas a diferentes indutores de enraizamento. Letras diferentes indicam diferença estatística a 5% pelo teste de Tukey.

T0- Testemunha; T1- Embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup> por 5 min.; T2- Embebição em extrato de tiririca (10%); T3- Embebição em água de coco pura, T4- Embebição polpa de banana pura; T5- Embebição em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL.L<sup>-1</sup> e 100 g.L<sup>-1</sup>).

O surgimento de brotações foi observado durante o período de avaliação, porém logo depois secaram com posterior morte da estaca. Estes resultados corroboram com os apresentados por Souza & Lima (2005) que avaliando estacas de cajazeira afirmaram que as brotações são formadas a partir de reservas orgânicas contidas nas estacas, contudo só ocorre formação de folhas se houver emissão de raízes adventícias para que haja suprimento nutricional e hídrico. Caso não ocorra enraizamento, as estacas murcham e morrem.

Analisando-se as folhas persistentes nas estacas (Figura 3), todos os tratamentos tiveram respostas superiores a 20% nas estacas avaliadas, com exceção apenas do tratamento 3 (Embebição em água de coco pura). O tratamento 2, que utilizou embebição em extrato de tiririca (10%) por 5 minutos, foi o que apresentou maior número de folhas persistentes com valor superior a 50%,

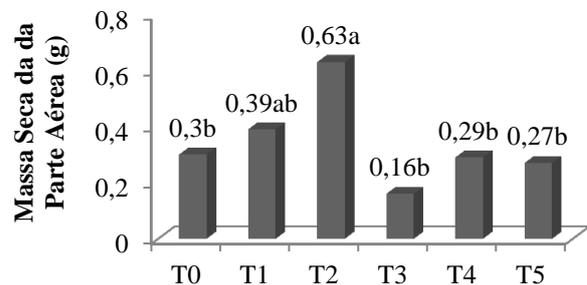
sendo seguida pelo tratamento 1 (Embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup> por 5 minutos) que obteve resultados muito próximos do tratamento anterior, com 40% de folhas persistentes. Os demais tratamentos, T3, T5 e Testemunha apresentaram valores um pouco inferiores, mas bastante significativos.



**Figura 3.** Porcentagem de estacas com folhas persistentes de marmeleiro (*Croton sonderianus*), submetidas a diferentes indutores de enraizamento. Letras diferentes indicam diferença estatística a 5% pelo teste de Tukey.

T0- Testemunha; T1- Embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup> por 5 min.; T2- Embebição em extrato de tiririca (10%); T3- Embebição em água de coco pura, T4- Embebição polpa de banana pura; T5- Embebição em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL.L<sup>-1</sup> e 100 g.L<sup>-1</sup>).

Avaliando a massa seca da parte aérea, constatou-se que as mesmas variaram satisfatoriamente em todos os tratamentos (Figura 4). O Tratamento 2 (Embebição em extrato de tiririca (10%) por 5 minutos) apresentou maior peso de massa seca das folhas, seguidas pelo tratamento 1 (Embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup> por 5 minutos) e testemunha, que apresentaram pesos superiores a 30g, com valores próximos a 39g e 30g, respectivamente. Os tratamentos T3, T4 e T5 apresentaram resultados bem inferiores quando comparados aos tratamentos anteriores, merecendo destaque ao tratamento 3 (Embebição em água de coco pura) que apresentou o menor valor, com 16g de massa seca



**Figura 4.** Massa seca da parte aérea de marmeleiro (*Croton sonderianus*), submetidas a diferentes indutores de enraizamento. Letras diferentes indicam diferença estatística a 5% pelo teste de Tukey.

T0- Testemunha; T1- Embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup> por 5 min.; T2- Embebição em extrato de tiririca (10%); T3- Embebição em água de coco pura, T4- Embebição polpa de banana pura; T5- Embebição em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL.L<sup>-1</sup> e 100 g.L<sup>-1</sup>).

Nenhum dos tratamentos utilizados induziu ao enraizamento das estacas. Considerando que as estacas eram de consistência semi-lenhosa, e que apresentaram brotação poucos dias após a estaquia, o resultado pode ser atribuído ao estresse térmico e hídrico a que foram submetidas, devido à falta d'água em determinada época em que o experimento estava instalado.

## CONCLUSÕES

Maior percentagem da presença de calos foi encontrada em estacas embebidas AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup>.

Os tratamentos formados por embebição em extrato de tiririca (10%) por 5 minutos e embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup>, apresentaram melhores resultados para as folhas persistentes e massa seca das estacas.

As variáveis presença de calos e percentagem de brotação apresentaram melhores efeitos com a utilização da embebição em AIB na concentração de 3000 mg.L<sup>-1</sup> e embebição em extrato de tiririca (10%), respectivamente.

Nenhum dos tratamentos utilizados promoveu o enraizamento das estacas, durante o período de avaliação (60 dias).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIASI, L. A. Emprego do estiolamento na propagação de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, n.2, p.309-315, 1996.
- CARVALHO, F. C., ARAÚJO FILHO, J. A., GARCIA, R., PEREIRA FILHO, J. M.; ALBUQUERQUE, V. M. Efeito do corte da parte aérea na sobrevivência do marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell.Arg.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 03, p. 930-934, 2001.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. & FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2ed. - Pelotas: Editora UFPEL, 179 p, 1995.
- FANTI, F.P. 2008. **Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae) e de auxinas sintéticas na estaquia caular de *Duranta repens* L. (Verbenaceae)**. Curitiba, 85p. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Paraná.
- FERREIRA, D. F. **Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos – SISVAR 5.0 (Build 67)**. Lavras: DEX/UFLA, 2003.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 5ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Printice-Hall International, Inc., p.211, 1990.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 7th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2002. 847 p.
- LEAL, I. R.; VICENTE, A.; TABARELLI, M. 2003. Herbivoria por caprinos na Caatinga. Pp. 695-715. *In* : LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora da UFPE. 2003.
- LEÃO, F.P.; FERREIRA, J.B.; ANIMURA, C. T. **Interferência do extrato de tiririca na germinação e crescimento de plântulas de tomate**. UEMG: Belo Horizonte, 2004. 76f.
- LIMA, A. K. C.; REZENDE, L. P.; CAMARA, F. A. A.; NUNES, G. H. S. Propagação de cajarana (*Spondias* sp.) e cirigüela (*Spondias purpurea*) por meio de estacas verdes enfolhadas, nas condições climáticas de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 15, n. ½, p. 33-38, 2002.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de estudos da flora, 2002. 207p.
- MARTINS, A. B. G. **Enraizamento de estacas enfolhadas de três variedades de lichia (*Litchi chinensis* Sonn.)**. Jaboticabal: FCAV-UNESP. 95p, 1998.
- MAYER, N. A. **Propagação assexuada do porta-enxerto umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.) por estacas herbáceas**, 2001. 109f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
- NEVES, T. S.; CARPANEZZI, A. A.; ZUFFELLATORIBAS, K. C.; MARENCO, 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.
- NORBERTO, P. M.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; VEIGA, R. D.; PEREIRA, G. E.; MOTA, J. H. Efeito da época de estaquia e do AIB no enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 533-541, 2001.
- PEREIRA; I. M.; ANDRADE, L. A.; COSTA, J. R. M.; DIAS, J. M. **Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano**. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v.15, n.3, p. 413-426. 2001.
- PIERIK, R.L.M. **In vitro culture of higher plants**. Dordrecht: Martinus Nyhoff, 2ed. 1989, 344 p.
- RODRIGUES, V.A.. **Propagação vegetativa de aroeira *Schinus terebinthifolius* Raddi, canela sassafrás *Ocotea pretiosa* Benth & Hook e cedro *Cedrela fissilis* Vellozo através de estacas radiciais e caulinares**.

- Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 90f, 1990.
- SANTOS, P. E. T. dos. **O uso da clonagem na silvicultura intensa**. *Revista Silvicultura*. São Paulo, v.15, p.28-30, 1994.
- SOUZA, F. X.; LIMA, R. N. Enraizamento de estacas de diferentes matrizes de cajazeira tratadas com ácido indolbutírico. *Revista Ciência Agrônômica*, Fortaleza, v. 36, n. 2, p. 189-194, 2005.
- WENDLING, I., XAVIER, A., GOMES, J. M., PIRES, I. E., ANDRADE, H.B. Propagação clonal de híbridos de *Eucalyptus* spp. por miniestaquia. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 24, n.2, p.181-186, 2000.
- ZELÉNÁ, E.; FUKSOVÁ, K. The effect of indole-3-acetylaspatic acid on adventitious root formation on bean cuttings. *Plant Growth Regulation*, Dordresh, v.10, n. 01, p.73-78, 1991.