

EFEITO DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO, TIPOS DE ESTACAS E SUBSTRATOS SOBRE O ENRAIZAMENTO DE *Catharanthus roseus*

Maria Célia Aroucha Santos¹
Silvério de Paiva Freitas²
Anselmo Lúcio Aroucha Santos³
Edna Maria Mendes Aroucha⁴
Marcelo Sobreira de Souza²
Glória Cristina da Silva Lemos²

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do ácido indolbutírico (AIB) e os tipos de estaca e de substrato sobre o enraizamento de *Catharanthus roseus*. Instalou-se o primeiro ensaio, em DIC, em esquema fatorial 5 x 3, com três repetições e 10 estacas por unidade experimental, tendo como tratamentos cinco concentrações de AIB (0; 100; 200; 400; e 800 mg.L⁻¹) e estacas provenientes de três posições do ramo (apical, mediana e basal). Após 45 dias, foram avaliados a sobrevivência, o número de estacas enraizadas, o comprimento médio e a massa seca das brotações e das raízes. As doses de AIB testadas no primeiro ensaio não apresentaram resultados significativos, por isso não foram aplicadas no segundo. O melhor resultado do primeiro ensaio foi com as estacas apicais, que foi utilizado para instalação do segundo ensaio, realizado com estacas apicais, em DBC (3 x 5), constituindo-se de três tipos de substratos (bagaço de cana + torta de filtro 3:2 v/v, Plantmax® e areia lavada) e cinco épocas de coleta (14, 21, 28, 35 e 42 dias), realizado em cinco repetições e cinco estacas por parcela. Analisaram-se o número, os comprimentos médio e total e a massa seca das raízes. O melhor substrato foi o Plantmax®, apresentando estacas com melhor desenvolvimento, maior número, comprimento total e comprimento médio de raízes aos 21 dias e maiores valores para massa seca radicular aos 28 dias.

Palavras Chave: propagação, substrato, AIB.

ABSTRACT

EFFECT OF INDOLBUTYRIC ACID, CUTTING POSITION AND SUBSTRATE ON *Catharanthus roseus* ROOTING

The objective of this work was to evaluate the effect of indolbutyric acid, cutting types and substrates on *Catharanthus roseus* rooting. The first essay was arranged in a complete randomized design in a 5 x 3 factorial scheme with three replicates and ten cuttings per experimental unit, with five IBA concentrations (0 mg.L⁻¹; 100 mg.L⁻¹; 200 mg.L⁻¹; 400 mg.L⁻¹ and 800 mg.L⁻¹) and three positions in the stem (apical, central and basal). After 45 days, survival, number of rooted cuttings, mean length and dry matter of shoots and roots were evaluated. The IBA doses tested in the first essay showed no significant differences, and therefore they were not applied in the second essay. The best result of the first assay was obtained with apical cuttings which were used in the second assay. The second assay was carried out with apical cuttings, in a randomized block design (3 x 5), consisting of three substrate types (sugarcane bagasse + filter cake 3:2 v/v, Plantmax® and washed sand) and five collection times (14, 21, 28, 35 and 42 days),

¹ Autor correspondente celiaroucha@yahoo.com.br

² Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Departamento de Fitotecnia, Rua Alberto Lamego 2000, Horto, CEP: 28013602, Campos dos Goytacazes/RJ Brasil.

³ Escola Agrotécnica Federal de Satuba, Rua 17 de Agosto, s/n Bairro: Zona Rural CEP: 57120-000 Satuba- AL.

⁴ Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Br 110, km 47, Costa e Silva, Mossoró/RN.

with five replicates and five cuttings per plot. Number, mean and total length and dry matter of roots were evaluated. Plantmax® gave the best cutting development, largest number, total and mean length of roots at 21 days, and highest root dry matter at 28 days.

Key Words: propagation, substrates, IBA

INTRODUÇÃO

O *Catharanthus roseus* (L.) Dom, conhecido popularmente no Brasil como boa noite ou maria-sem-vergo-nha, é utilizado na medicina popular há algumas décadas. Sua aplicação fitoterápica associa-se à produção de vários alcalóides, entre eles a vinblastina e vincristina, que são anticancerígenos (Vieira & Albuquerque, 1998).

Atualmente, o interesse em pesquisas científicas relacionadas a métodos de propagação, identificação de compostos químicos e aplicações terapêuticas das plantas medicinais tem se intensificado. Assim sendo, a realização de estudos em plantas utilizadas na medicina popular torna-se imprescindível para selecionar as espécies que detenham propriedades medicinais (Azevedo, 2003).

A propagação vegetativa tem se tornado comum para muitas espécies comercialmente importantes, e a tecnologia de enraizamento de estacas continuará a ser o procedimento mais econômico na propagação em larga escala (Foster, 1993). Este método está sendo pesquisado em diversos países, porém os resultados são muito variáveis em função dos cultivares, substratos, ambientes, tipos de estacas, épocas de realização, entre outros fatores (Fachinello *et al.*, 1995).

Devido às dificuldades das estacas em formar raízes, muitos trabalhos vêm constatando a importância do uso de reguladores de crescimento como estimuladores do enraizamento. Para acelerar o processo, podem-se utilizar reguladores de crescimento como ácido naftaleno acético (ANA) e ácido indolbutírico (AIB), os quais podem contribuir para tornar o processo mais uniforme (Hartmann *et al.*, 1997).

O tipo de substrato é outro fator importante, para isso, ele deve reter água suficiente para prevenir a dessecação da base da estaca e, quando saturado, manter a quantidade adequada de espaço poroso para facilitar o fornecimento de oxigênio, indispensável à iniciação e ao desenvolvimento radicular, bem como à prevenção de doenças (Fachinello *et al.*, 1995). Há relatos de que o

substrato como o Plantmax®, elaborado à base de vermiculita expandida e material orgânico, proporciona a formação de mudas de cafeeiro com altura superior, alto vigor, melhor sanidade e qualidade superior àquelas obtidas com substrato tradicional, além da antecipação em 40 dias de sua liberação e consideráveis economias de mão de obra (Oliveira *et al.*, 1995). Outras opções de substratos disponíveis são a areia lavada que tem sido utilizada por ser de baixo custo, de fácil obtenção e de relativa eficiência (Martins, 2000); e o uso de subprodutos industriais. No Brasil, a agroindústria canavieira gera bagaço e melaço, que são fontes expressivas de matéria orgânica. Por outro lado, também são produzidos resíduos como a torta de filtro. Esta biomassa gerada não tem sido utilizada de forma mais racional para aproveitamento máximo da sua potencialidade (Gonçalves, 1998).

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do ácido indolbutírico, a posição de estacas e os substratos no enraizamento de *Catharanthus roseus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois ensaios experimentais em casa de vegetação, no Campus da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, sendo o primeiro em setembro de 2003 e o segundo em janeiro de 2004. Em ambos, utilizaram-se copos plásticos de 250 mL, com irrigação por nebulização intermitente até a época de avaliação.

O primeiro ensaio experimental foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 3, com três repetições, e 10 estacas por parcela, sendo os tratamentos: concentrações de AIB (0; 100; 200; 400; e 800 mg.L⁻¹) e estacas de três posições no ramo (apical, mediana e basal), com 10 cm de comprimento, tendo suas folhas reduzidas a um terço. A parte basal de cada tipo de estaca foi imersa nas respectivas soluções de AIB por 10 segundos, sendo cultivada em areia lavada. Após 45 dias,

foram avaliados a sobrevivência, o número de estacas enraizadas, o comprimento médio e a massa seca (g) das brotações e das raízes. Com o melhor resultado do primeiro ensaio, instalou-se o segundo com estacas da posição apical, em delineamento de blocos casualizado (3 x 5), constituindo-se de três substratos (bagaço de cana + torta de filtro 3:2, v/v, Plantmax® e areia lavada) e cinco épocas de coleta (14, 21, 28, 35 e 42 dias), realizado em cinco repetições e cinco estacas por parcela. A composição química dos substratos encontra-se na Tabela 1, com exceção da areia lavada, que por ser reconhecidamente pobre em nutrientes dispensou-se a análise química. Avaliaram-se número de raízes, comprimentos médio e total em cm e massa seca das raízes. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados referentes ao primeiro ensaio, pode-se verificar que estacas obtidas da posição apical apresentaram o melhor desempenho para pegamento, número de raízes, comprimento total de raízes, comprimento médio de raízes e massa seca de raízes e sobrevivência de estacas, entretanto, esse mesmo tipo

Tabela 1. Composição química dos substratos utilizados no experimento de produção de mudas de *Catharanthus roseus*

Substrato	pH	N	P	K	M.O.	C
	H ₂ O	g/kg				
Plantmax®	4,7	8,1	2,8	4,8	578	321
Bagaço de cana + torta de filtro	6,9	8,5	3,4	2,0	408,6	237

Tabela 2. Efeito do tipo de estaca (apical, mediana e basal) e AIB sobre o número de estacas enraizadas (EVE), estacas mortas (EM), número de raízes (NR), comprimentos (cm) total (CTR) e médio (CMR) de raízes, massa seca (mg) radicular (MSR) e massa seca (mg) de brotações (MSB)

Variável	Tipo de Estacas				AIB
	Apical	Mediano	Basal	CV (%)	Médias
EVE	0,933a*	0,796 b	0,702b	16,6	0,81 ± 0,05
EM	0,067b	0,204a	0,298a	71,0	0,19 ± 0,05
NR	12,41a	10,34a	5,967b	29,3	9,57 ± 1,29
CTR	48,98a	38,38a	19,55b	33,5	35,6 ± 3,61
CMR	3,559a	2,833b	2,025c	22,6	2,81 ± 0,17
MSR	0,013a	0,009b	0,005c	43,8	0,01 ± 0,00
MSB	0,026b	0,037a	0,036a	30,4	0,03 ± 0,01

*Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si, estatisticamente, pelo teste de Tukey (5%).

de estaca teve o pior resultado para a quantidade de massa seca de brotações (Tabela 2).

O fator AIB apresentou diferença significativa apenas para as partes da estaca (Tabela 3). Não houve efeito do AIB sobre o número e comprimento total de brotações, independentemente do tipo de estaca, nas concentrações de 0 e 200 mg.L⁻¹ de AIB. Por outro lado, verificou-se efeito do AIB nas concentrações 100, 400 e 800 mg.L⁻¹ de AIB sobre o número e o comprimento total de brotações nas estacas da parte basal, seguidas das medianas. Pinto *et al.* (1963) aplicaram fitorregulador em mudas da gramínea citronela (*Cymbopogon winterianus*) e constataram que o mesmo não influenciou a brotação, o enraizamento e crescimento das mudas.

As estacas medianas dos ramos apresentaram comprimentos médios de brotações superiores aos observados nas estacas apicais nos tratamentos 0 e 100 mg.L⁻¹ de AIB, não se verificando efeitos significativos para os demais tratamentos (Tabela 3). Pereira (2000) constatou que o AIB não apresentou eficiência como promotor de enraizamento em estacas de *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo. Por outro lado, Nogueira (1995), trabalhando com enraizamento de estacas de figo (*Ficus carica* L.) sob diferentes concentrações de AIB, observou que estacas tratadas com 150 mg.L⁻¹ apresentaram os melhores resultados para a massa seca radicular.

Em trabalho realizado com enraizamento de marmeleiros ‘Japonês’ (*Chaenomeles sinensis* L.) e ‘Portugal’ (*Cydonia oblonga* Mill), em diferentes substratos e concentrações do ácido indolbutírico, Hiroto (2002) demonstrou que a utilização de AIB na dose de 1200 mg.L⁻¹ aumentou significativamente a percentagem de enraiza-

Tabela 3. Efeitos do ácido indolbutírico AIB (mg.L⁻¹) e do tipo de estaca (apical, mediana e basal) sobre o número de brotações, comprimento total e comprimento médio de brotações

Número de brotações			
AIB	Apical	Mediana	Basal
0	1,10a*	1,47a	1,20a
100	0,67b	1,03ab	1,23a
200	0,80a	1,03a	0,97a
400	0,33b	0,77ab	1,03a
800	0,53b	0,77b	1,60a
CV (%)	33,2	21,0	23,1
Comprimento total de brotações (cm)			
0	3,28b	5,00a	3,51b
100	2,20b	4,06a	3,98a
200	3,10a	3,37a	2,93a
400	1,51b	2,37ab	3,44a
800	1,79b	2,76b	4,52a
CV (%)	32,5	18,7	21,0
Comprimento médio de brotações (cm)			
0	1,57b	3,02a	2,06ab
100	1,38b	2,89a	2,29ab
200	2,43a	2,30a	1,66a
400	1,41a	1,61a	2,08a
800	1,52a	1,87a	2,26a
CV (%)	31,4	20,0	28,0

*Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si, estatisticamente, pelo teste de Tukey (5%).

mento, número médio e massa seca de raízes. Entretanto, a partir da concentração de 1.200 mg.L⁻¹ houve diminuição da massa seca de raiz. O referido autor argumenta que a aplicação do AIB influencia na formação de raízes, e propicia melhoria na qualidade e quantidade de raízes até determinada concentração, a partir da qual as raízes tendem a reduzir o comprimento e a quantidade, inclusive de raízes secundárias.

Os dados referentes ao segundo ensaio experimental indicam que nenhum dos três tipos de substratos apresentou efeito sobre a massa seca radicular quando as coletas ocorreram aos 14 e 21 dias após o plantio (Figura 1). A partir dos 21 e 28 dias, o substrato Plantmax® promoveu maior formação de massa seca radicular e maiores número e comprimentos total e médio de raízes, respectivamente (Figuras 2, 3 e 4). Verificou-se, também, que o substrato Plantmax® promoveu melhor desenvolvimento das estacas, propiciando acréscimo na massa seca radicular, seguido pelo substrato areia e bagaço de cana + torta de filtro (Figura 1).

O substrato Plantmax® propiciou, aos 35, 38 e 42 dias após o plantio, o aumento no número de raízes (Figura 2), comprimento total de raízes (Figura 3) e compri-

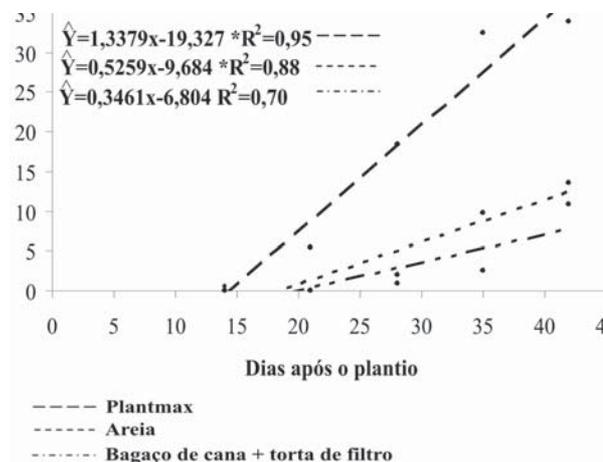


Figura 1. Massa seca (mg) de raízes obtidas de estacas de *C. roseus* em diferentes substratos e dias após o plantio (14, 21, 28, 35 e 42).

mento médio de raízes (Figura 4), respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Gualberto *et al.*, (2000) utilizando Plantmax® como substrato para formação de mudas de cafeeiro. O substrato Plantmax® proporcionou melhor resultado, também, no crescimento das mudas de limoeiro ‘cravo’ (Grassi Filho *et al.*, 2001).

Através dos resultados, pode-se notar que dos substratos utilizados o bagaço de cana + torta de filtro teve pior resultado na massa seca radicular, número e comprimentos total e médio de raízes das mudas quando comparado aos substratos Plantmax® e areia, respectivamente. Resultados contrários foram verificados por Serrano & Lopes (2003) na produção do porta-enxerto cítrico (*Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo), que ao utilizarem bagaço de cana-de-açúcar + torta de filtro (3:2, v/v), observaram que o referido substrato propiciou desenvolvimento normal das mudas, sem deformar o sistema radicular. Enquanto Santos *et al.* (1994) verificaram maior crescimento da raiz de mudas de *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá) quando se usou areia como substrato.

Em trabalho realizado por Morgado (1998) com componentes de substratos como casca de coco, bagaço de cana e torta de filtro de usina na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden (eucalipto) e *Saccharum spp* (cana-de-açúcar), a mistura com 60% de bagaço-de-cana e 40% de torta de filtro (3:2 v/v) foi a composição mais adequada para produção de mudas de eucalipto e cana-de-açúcar.

Samôr (1999) avaliou o comportamento de mudas de *Sesbania virgata* (jamelão) e *anadenanthera macrocarpa* (angico-vermelho) em diferentes substratos, obtendo melhores resultados na produção com substrato composto de 60% de bagaço de cana-de-açúcar e 40% de torta de filtro. O referido autor argumenta que as plantas cultivadas com o substrato bagaço de cana-de-açúcar + torta de filtro (3:2; v/v) não apresentaram sintomas de deficiência hídrica.

CONCLUSÕES

Não houve efeito do AIB no número de estacas enraizadas, na massa seca radicular, no número de raízes, nos comprimentos total e médio das raízes e no comprimento médio de brotações.

As estacas apicais apresentaram maior número de estacas vivas enraizadas, massa seca e comprimento médio de raízes, e menores valores de massa seca, número e comprimento total de brotações.

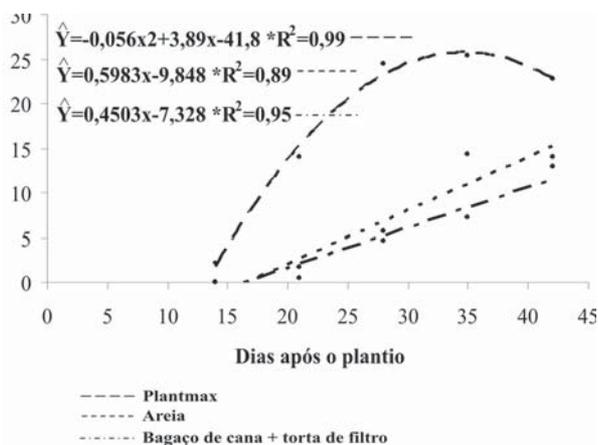


Figura 2. Número de raízes obtidas de estacas de *C. roseus* em diferentes substratos e dias após o plantio (14, 21, 28, 35 e 42).

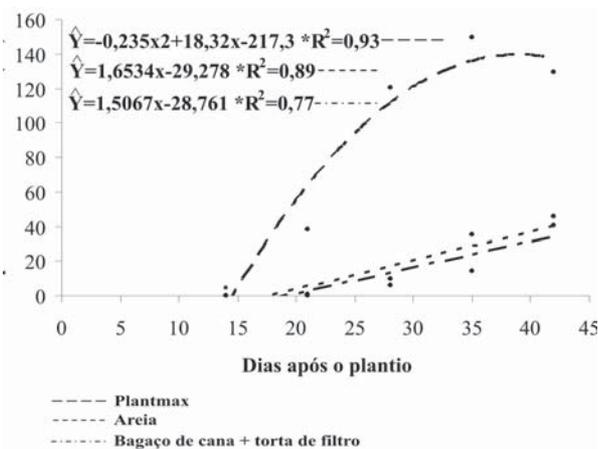


Figura 3. Comprimento total de raízes obtidas de estacas de *C. roseus* em diferentes substratos e dias após o plantio (14, 21, 28, 35 e 42).

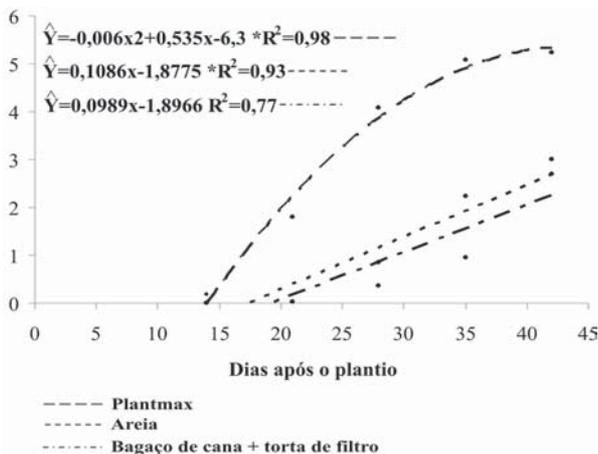


Figura 4. Comprimento médio de raízes obtidas de estacas de *C. roseus* em diferentes substratos e dias após o plantio (14, 21, 28, 35 e 42).

As estacas medianas obtiveram maiores comprimentos médio e total de brotações na ausência e na concentração de 100 mg.L⁻¹ de AIB.

As estacas basais apresentaram maior número de brotações nas concentrações de AIB: 100, 400 e 800 mg.L⁻¹ e maior comprimento total de brotações nas maiores concentrações (400 e 800 mg.L⁻¹).

O melhor desenvolvimento das estacas ocorreu com o uso do substrato Plantmax®.

REFERÊNCIAS

- Amaral RD, Barros NF, Costa LM & Fontes MP (1996) Efeito de um resíduo da indústria de zinco sobre a química de amostras de solo e plantas de milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 20:433-440.
- Azevedo KS (2003) Indução e análises bioquímicas de calos e aspectos da anatomia foliar de copaíba (*Copaifera langsdorffii*). Tese Mestrado. Lavras, Universidade Federal de Lavras. 86 p.
- Fachinello JC, Hoffmann A, Nachtigal JC, Kersten E & Fortes GRL (1995) Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. 2 nd ed. Pelotas, Editora e Gráfica da UFPEL, 168 p.
- Foster GS (1993) Selection and breeding for extreme genotypes. In: Ahuja MR & Libby WJ (Eds.). *Clonal forestry I: genetics and biotechnology*. Berlin, Springer-Verlang. p. 50-67.
- Gonçalves L (1998) Caracterização de lipídios e outros constituintes de tortas de filtros e das Usinas Açucareiras do Município de Campos dos Goytacazes. Tese Mestrado. Campos dos Goytacazes, Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 144 p.
- Grassi Filho H, Pereira MAA, Savino AA & Rodrigues VT (2001) Efeito de diferentes substratos no crescimento de mudas de limoeiro “cravo” até o ponto de enxertia. *Revista Laranja*, 1:157-166.
- Gualberto R, Oliveira PSR, Favoreto AJ & Motta Filho C (2000) Avaliação de substratos comerciais na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). In: XXVI Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Marília. MA/PROCAFÉ. 21ª, 24 de Novembro. p.195-197.
- Hartmann HT, Kester DE, Davies Júnior FT & Geneve RL (1997) *Plant propagation principles and practices*, 6 nd ed. New Jersey, Prentice Hall International. 647p.
- Hiroto CH (2002) Enraizamento de estacas dos marmeleiros ‘Japônês’ e ‘Portugal’ em diferentes substratos e concentrações de Ácido indolbutírico. Tese Mestrado. Lavras, Universidade Federal de Lavras. 56 p.
- Martins ER (2000) Conservação da poaia (*Psychotria ipecacuanha*): coleta, ecogeografia, variabilidade genética e caracterização reprodutiva. Tese Doutorado. Campos dos Goytacazes, Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 109 p.
- Morgado IF (1998) Resíduos agroindustriais prensados como substratos para a produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden e *Saccharum spp*. Tese Doutorado. Campos dos Goytacazes, Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 102 p.
- Nogueira AMM (1995) Propagação da figueira (*Ficus carica* L.) através de estacas caulinares em vegetação. Tese Mestrado. Lavras, Universidade Federal de Lavras. 62 p.
- Oliveira PSR, Gualberto, R & Favoreto AJ (1995) Efeito de osmocote adicionado ao substrato Plantmax® na produção de mudas de café em tubete. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeira, 21, Caxambu. Anais, PROCAFE – DENAC. p.70-72.
- Pereira AB (2000) Enraizamento de estacas de *Coffea arabica* L. Tese Doutorado. Lavras, Universidade Federal de Lavras. 75 p.
- Pinto AJD, Inforzato R & Abramides E (1963) Efeito da aplicação de hormônios vegetais sobre mudas de citronela. *Bragantia*, 22:807-815.
- Samôr OJM (1999) Comportamento de mudas *Sesbania virgata* e *anadenanthera macrocarpa*, em diferentes recipientes e substratos, destinadas à recuperação de áreas degradadas pela extração de argila. Tese Mestrado. Campos dos Goytacazes, Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 78 p.
- Santos DSB, Santos Filho BG, Torres SB, Firmino JL & Smirdele OJ (1994) Efeito do substrato e profundidade de semeadura na emergência e desenvolvimento de plântulas de sabiá. *Revista Brasileira de Sementes*, 16:50-53.
- Serrano L & Lopes A (2003) Sistemas de produção e doses de adubo de liberação lenta na formação de porta-enxerto cítrico (*Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo). 97 p.
- Vieira LS & Albuquerque JM (1998) *Fitoterapia tropical: manual de plantas medicinais*. Belém, FCAP. Serviço de Documentação e Informação. 281p.