

# AVALIAÇÃO DE PROMOTORES DE ENRAIZAMENTO EM ESTACAS DE *Hibiscus rosa-sinensis* L. EM DIFERENTES SUBSTRATOS

OLIVEIRA, Marcelo Augusto Gonçalves de<sup>1</sup>; CASTILHO, Regina Maria Monteiro de<sup>2</sup>; SOUZA, Cristiane Santos da Silva<sup>3</sup>; BRANDINI, Osmar Luis<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo - formada pela Faculdade de Engenharia - FEIS/UNESP.

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Fitotecnia, Tec. de Alimentos e Sócio-Economia – FE/UNESP - Ilha Solteira - castilho@agr.feis.unesp.br. (autora para correspondência).

<sup>3</sup> Doutoranda pela Faculdade de Engenharia - Departamento de Fitotecnia, Tec. de Alimentos e Sócio-Economia - FE/UNESP, Avenida Brasil 56 - Centro, 15.385-000, Ilha Solteira-SP .Cris\_s\_souza@yahoo.com.br.

<sup>4</sup> Técnico Agrícola do Departamento de Fitotecnia, Tec. de Alimentos e Sócio-Economia– FE/UNESP - Ilha Solteira.

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar duas auxinas sintéticas no enraizamento de estacas de *Hibiscus rosa-sinensis* L. (hibisco), em quatro diferentes substratos (húmus, fibra de coco, maravalha e palha de arroz carbonizada), em ambiente protegido (tela de sombreamento 50%). O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado com 5 repetições e 3 estacas por repetição. Foram realizadas duas coletas, aos 30 e 60 dias após a instalação, avaliando-se: porcentagem de estacas enraizadas, diâmetro de estacas enraizadas, número médio de raízes por estaca, peso seco das raízes, número médio de brotações por estaca, peso seco das brotações, teor de clorofila das folhas e diâmetro das estacas. O melhor resultado foi para o tratamento Húmus + Raizon, tanto aos 30 como aos 60 dias após a instalação do experimento.

**Palavras-chave:** estacas, *Hibiscus rosa-sinensis* L., substratos, promotores de enraizamento.

## Evaluation of rooting promoters in cuttings of *Hibiscus rosa-sinensis* L. in different media

**ABSTRACT:** The present work has as objective to evaluate two synthetic auxinas in the rooting of stakes of *Hibiscus rose-sinensis* L. (hibiscus), in four different media (humus, coconut fiber, maravalha and charred straw of rice), in protected atmosphere (screen of shading 50%). The adopted delineation was entirely casual with 5 repetitions and 3 stakes for repetition. Two collections were accomplished, at the 30 and 60 days after the installation, being evaluated: percentage of rooted stakes, diameter of rooted stakes, medium number of roots for stake, dry weight of the roots, medium number of sprouts for stake, dry weight of the sprouts, content of chlorophyll of the leaves and diameter of the stakes. The best result was with the Humus + Raizon treatment, for both at the 30 and the 60 days after the installation of the experiment.

**Key Words:** rooting promoters, media, stakes, *Hibiscus rose-sinensis* L.

## INTRODUÇÃO

Reconhece-se uma nítida tendência de crescimento de vendas no setor de plantas ornamentais voltadas para o paisagismo, sendo que o aumento se verifica não só internamente como no plano mundial. Associa-se o fato à demanda resul-

tante de uma maior consciência ecológica, que leva as pessoas a valorizarem o verde, principalmente no meio urbano (NEHMI et al., 2001).

O setor se acha defasado no que diz respeito à qualidade e quantidade de plantas ornamentais.

tais, com vista ao abastecimento desse mercado. Identificam-se, assim, oportunidades que poderiam ser exploradas pelo produtor rural, sem prejuízo de sua atividade tradicional, desenvolvendo comercialmente o plantio de determinadas espécies ornamentais (NEHMI, 2002).

Entre as plantas ornamentais utilizadas como ornamental encontra-se o hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), que se destaca na utilização de cercas vivas e como arvoretas, apresentando um desenvolvimento rápido, além de suas raízes crescerem verticalmente, não afetando calçadas ou pisos. É usualmente propagada por estaca, sendo que nesse tipo de propagação, o uso de promotores de enraizamento é muito importante, pois melhora a qualidade e a uniformidade do enraizamento e o tempo das estacas no campo. É essencial também, para um bom enraizamento das estacas, a utilização de um substrato adequado.

O *Hibiscus rosa-sinensis* L., pertencente à família Malvaceae e originário da Ásia tropical, é uma planta tropical que não tolera geadas, caracterizada como um arbusto fibroso e lenhoso, de 3-5m de altura. Possui formas de folhas estreitas, variegadas ou não, sendo suas flores pequenas, solitárias, com cores principais vermelha, rosa e branca, formadas no decorrer de quase o ano todo. É cultivado como planta isolada e para a formação de renques como cerca-viva ou simplesmente em conjuntos, e também como arvoreta. É conhecido como mimo-de-vênus, hibisco-da-china, graxa-de-estudante ou hibisco-tropical, sendo considerada flor símbolo do Havaí (LORENZI & SOUZA, 2001).

Alguns promotores de enraizamento vêm sendo utilizados para promover o enraizamento de estacas de plantas ornamentais e entre eles estão as auxinas que e comumente utilizada para tal fim.

Discutindo os efeitos das auxinas, Janick (1966), afirmou que as concentrações de auxina abaixo do nível crítico não são eficazes no enraizamento, porém, aquelas acima desse nível impedem a formação de raízes e gemas, podendo ainda causar danos à planta.

Além de auxiliar no processo de enraizamento, as auxinas ainda causam outros efeitos nas plantas, tais como: crescimento do caule, crescimento das folhas, iniciação de atividade cambial em plantas lenhosas, dominância apical, crescimento de flores, crescimento de frutos, dentre outros (VÁLIO, 1987).

De acordo com Hartman et al., citados por

Ono e Rodrigues (1996), as auxinas sintéticas mais utilizadas são ácido indolibutírico (IBA), ácido naftaleneacético (NAA) e ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), cada uma possuindo as seguintes características: IBA - é uma auxina débil, com boa estabilidade à luz, não destruída pelo sistema IAA-oxidase, sendo pouco translocável; NAA - auxina sintética, mais tóxica que o IBA totalmente estável à luz, não sendo destruída sistema IAA-oxidase; 2,4-D - auxina potente, fácil translocação, é estável à luz e não é destruída pelo sistema IAA-oxidase.

Conforme Janick (1966), em numerosas plantas o enraizamento é grandemente aumentado pela adição de auxinas sintéticas, sendo o fitoregulador de maior sucesso o ácido indolbutírico (IBA). O IBA sintético é umas das auxinas mais empregadas, por possuir alta seletividade, faixa maior de concentração não fitotóxicas e ser efetivo em muitas espécies (LORETI e HARTMANN, 1964).

Segundo Haissig, citado por Ono e Rodrigues (1996), estacas de fácil enraizamento respondem bem ao tratamento com IAA ou auxinas sintéticas.

A aplicação via pó apresenta algumas vantagens, por ser fácil de usar e de manter por um período maior o contato das estacas com o hormônio; porém pode ser difícil obter resultados mais uniformes, em razão da quantidade variável de substâncias que se aderem às estacas. Isto é determinado em parte pelo teor de umidade na base das estacas e pela textura de sua casca (BORGES, citado por PAIVA & GOMES, 1996).

Segundo Reuther (1973), a aplicação na forma de pó é muito empregado em viveiros comerciais da Califórnia, através do uso do IBA na concentração de 3.000 (0,3%) a 8.000 (0,8%) mg.L<sup>-1</sup>.

Quanto ao meio de enraizamento pode-se mencionar que os substratos de enraizamento vêm sendo cada vez mais alvo de pesquisas.

O termo substrato se aplica em horticultura a todo material sólido diferente do solo, natural ou de síntese, mineral ou orgânico, que colocado num recipiente, puro ou em misturas, que permite a ancoragem do sistema radicular desempenhando assim, um papel de suporte para a planta. O substrato pode intervir ou não no processo de nutrição da planta (ABAD et al., 1996).

Para enraizamento, o meio ideal é aquele que permite boa aeração, tem elevada capacidade

de retenção de água e, ao mesmo tempo, que seja bem drenado, além de ser livre de patógenos (HARTMAN et al., 1997).

Segundo Janick (1966), o meio pode influenciar a porcentagem de estacas enraizadas, bem como o tipo de raízes formadas. Vários meios podem ser utilizados, não havendo necessidade de ser uma fonte de nutrientes, até que o sistema radicular seja estabelecido. O enraizamento de estacas de diversas espécies responde diferentemente ao meio de enraizamento utilizado.

Utilizado para enraizamento, o substrato apresenta três funções: sustentar as estacas durante o período de enraizamento; proporcionar umidade; e permitir aeração em suas bases (HARTHMAN & KESTER, citados por PAIVA & GOMES, 2001). O oxigênio é indispensável para atender à respiração resultante dos processos de formação de calos e emissão de raízes.

Húmus são componentes químicos (ácidos flúvicos, ácido húmico e humina) que não estão bem definidos. Sabe-se que o ácido húmico é fator de importância total nas plantas, pois tem uma ação múltipla que permite e favorece o enraizamento. É também estimulante, favorece a absorção de muitos elementos (nitrogênio, potássio), possuindo boa capacidade de retenção de água e drenagem (ORCHID NEWS 4, 1997).

Do fruto do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) explora-se industrialmente as fibras do seu mesocarpo, as quais se destinam as fabricações de cordas, esteiras, tapetes, etc. Desta exploração industrial de fibra de coco, são geradas quantidades elevadas de pó e fibras curtas como resíduo, para as quais não se conhecia nenhum aproveitamento alternativo de importância, e o acúmulo deste resíduo provoca um forte impacto ambiental nas zonas de produção (GRIMWOOD et al., 1997). Segundo Cresswell, citado por Meerow (1994), a fibra de coco possui várias características que a recomendam como substrato de cultivo: 1) alta capacidade de retenção de água; 2) excelente drenagem; 3) ausência de sementes e patógenos; 4) grande resistência física; 5) recurso renovável, sem apresentar prejuízo ecológico; 6) possui uma lenta decomposição; 7) aceitável pH, CTC e condutividade elétrica e 8) mais fácil encharcamento do que a turfa.

A maravalha é uma matéria-prima obtida como subproduto industrial de madeira, que passa por sistema de picagem e do qual se obtém um material padronizado e sem impurezas. É um produto de baixo custo, e está disponível em quantidade o ano todo. Além de ser leve, proporciona boa retenção de umidade, boa aeração e boa dre-

nagem. Também é conhecida por cavaco, raspas de madeira ou viruta (BRIQUETE SÃO CARLOS, 2002).

A casca de arroz carbonizada é um material muito utilizado como substrato na produção de mudas em horticultura. Trata-se de casca de arroz que, após o beneficiamento, é submetida a uma fonte de calor, seja sobre uma chapa, no chão ou ao redor de uma lata. Com o calor, a casca passa de sua cor amarelada para marrom escuro, quase preto. Esse material, em forma floculada, bastante leve, é excelente para o uso como substrato, principalmente para o enraizamento de plantas. Durante o seu preparo, é preciso muito cuidado para que ele não ultrapasse a fase de carbonização e se pulverize, quando perderia as suas características para uso como substrato. Suas principais características são: extrema leveza; fácil manuseio; grande capacidade de drenagem; pH ligeiramente alcalino; riqueza em minerais, principalmente cálcio e potássio; é um material estéril e possui baixa capacidade de retenção de água (GONÇALVES, 1992).

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia - UNESP, Campus de Ilha Solteira - SP, com latitude 20° 25' S, longitude 51° 21' WGR e altitude de 330m, no Município de Ilha Solteira - SP, no período de dezembro de 2002 a fevereiro de 2003, sob telado 50%.

Foram utilizadas 360 estacas lenhosas, provenientes de um matizeiro de aproximadamente oito anos de idade, de *Hibiscus rosa-sinensis* (hibisco), obtidas no Viveiro de Mudas da CESP / Ilha Solteira - SP.

As estacas foram cortadas com um comprimento de 20cm. Após o corte estas foram desinfetadas com Benlate (Benomyl) na proporção de 2g/l de água e deixadas, totalmente imersa em solução, em repouso por trinta minutos.

Após a desinfecção, 120 estacas foram tratadas com CBD 0164 - Kelp, produto líquido ainda não registrado comercialmente que possui 11 mg/l de auxina e 0,031 mg/l de citocinina. Para tanto, utilizou-se 15 ml do produto para cada litro de água, sendo as estacas deixadas 1/3 do seu comprimento em repouso na solução, por cinco horas.

Outras 120 estacas foram tratadas com Raizon 05, fertilizante mineral misto a base de Molibdênio e Cobalto em pó contendo 0,5% de ácido naftaleno-acético (NAA), na hora do plantio. O

restante das estacas não recebeu nenhum tratamento, e foram utilizadas como testemunha. As estacas foram plantadas em um espaçamento de 5 x 5cm e em uma profundidade de 10cm.

Foram utilizados quatro substratos: húmus, fibra de coco, maravalha e casca de arroz carbonizada.

Cada substrato estava disposto, lado a lado, em caixas de madeira de 0,70 x 0,25 x 0,20m (comprimento x largura x profundidade), apresentando assim, por caixa, uma área de 0,175m<sup>2</sup> e um volume de substrato de 0,035m<sup>3</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, composto de doze tratamentos e cinco repetições, utilizando-se três estacas por repetição, em duas diferentes épocas de colheita.

Os tratamentos foram: Tratamento 1 - Húmus, Tratamento 2 - Húmus + Raizon, Tratamento 3 - Húmus + Kelp, Tratamento 4 - Fibra coco, Tratamento 5 - Fibra de coco + Raizon, Tratamento 6 - Fibra de coco + Kelp, Tratamento 7 - Maravalha, Tratamento 8 - Maravalha + Raizon, Tratamento 9 - Maravalha + Kelp, Tratamento 10 - Casca de arroz carbonizada, Tratamento 11 - Casca de arroz carbonizada + Raizon, Tratamento 12 - Casca de arroz carbonizada + Kelp.

Foram efetivadas duas coletas de dados, sendo a primeira trinta dias após a instalação do experimento e a segunda sessenta dias após. Em cada coleta foram retiradas quinze estacas por tratamento, aleatoriamente.

Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de estacas enraizadas, diâmetro das estacas enraizadas, número médio de raízes por estaca, peso seco das raízes, número médio de brotações por estaca, peso seco das brotações e o teor de clorofila.

Os resultados foram analisados através do programa computacional ESTAT - Sistema para Análises Estatísticas. Obteve-se a análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparações de médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das Tabelas 1 e 2 pode-se perceber que na maioria dos tratamentos houve aumento das porcentagens de estacas enraizadas aos 60 dias. Os tratamentos contendo Maravalha obtiveram os maiores aumentos de trinta para sessenta dias, pelo fato das substâncias tóxicas contidas neste substrato, irem perdendo seu efeito com o passar do tempo.

**Tabela 1.** Valores médios obtidos em estacas de *Hibiscus rosa-sinensis* L. em diferentes substratos, com e sem promotores de enraizamento 30 dias após a instalação do experimento no Município de Ilha Solteira, SP, 2003.

Trat.	Húmus			Fibra de coco			Maravalha			Casca de arroz carb.			CV%
	Test.	Raizon	kelp	Test.	Raizon	kelp	Test.	Raizon	kelp	Test.	Raizon	kelp	
Número Médio de raízes por estaca	3,59 ab	5,93 a	1,33 b	2,19 ab	3,93 ab	3,46 ab	1,26 b	0,93 b	1,66 b	2,79 ab	2,26 ab	1,66 ab	68,69
Peso seco de raízes (mg)	11,74 ab	18,39 a	5,47 b	4,82 b	8,81 ab	6,42 b	3,54 b	2,16 b	2,22 b	3,50 b	5,46 b	4,38 b	85,37
Porcentagem de estacas Enraizadas (%)	66,00	66,00	53,00	66,00	93,00	80,00	40,00	33,00	53,00	80,00	60,00	73,00	--
Número Médio de Brotações por estaca	2,86 a	3,79 a	3,12 a	3,33 a	3,13 a	3,39 a	3,46 a	3,13 a	3,06 a	3,99 a	2,13 a	2,33 a	32,77
Peso Seco de Brotações (mg)	272,05 ab	299,81 ab	342,58 a	224,07 abc	226,24 abc	231,14 abc	170,59 abc	104,71 c	124,77 bc	163,11 abc	115,41 bc	122,45 bc	43,33
Teor de clorofila Clorofila das Folhas (mg/100cm <sup>2</sup> )	1,79 a	1,96 a	2,57 a	2,45 a	2,12 a	2,37 a	2,26 a	2,34 a	2,06 a	2,94 a	2,18 a	1,79 a	37,46
Diâmetro Médio de estacas (cm)	0,93	0,83	0,82	0,78	0,77	0,82	0,65	0,64	0,71	0,61	0,65	0,93	--

Médias seguidas da mesma letra, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Valores médios obtidos em estacas de *Hibiscus rosa-sinensis* L. em diferentes substratos, com e sem promotores de enraizamento 60 dias após a instalação do experimento no Município de Ilha Solteira, SP, 2003.

Trat.	Húmus			Fibra de coco			Maravalha			Casca de arroz carb.			CV%
	Test.	Raizon	kelp	Test.	Raizon	kelp	Test.	Raizon	kelp	Test.	Raizon	kelp	
Número Médio de raízes por estaca	10,66 ab	12,33 a	5,5 bc	7,52 abc	10,19 ab	7,13 c	2,93 bc	4,86 c	2,93 cb	1,93 c	1,26 c	2,86	51,87
Peso seco de raízes (mg)	67,24 ab	122,82 a	96,60 ab	47,10 ab	79,50 ab	54,64 ab	3,86 b	13,80 b	6,90 b	5,88 b	8,74 b	27,64 ab	100,54
Porcentagem de estacas Enraizadas (%)	80,00	100,00	80,00	93,00	93,00	86,00	66,00	93,00	93,00	60,00	47,00	67,00	--
Número Médio de Brotações por estaca	3,20 a	4,13 a	3,33 a	3,26 a	3,06 a	3,73 a	3,53 a	2,46 a	2,93 a	2,33 a	3,06 a	2,73 a	36,63
Peso Seco de Brotações (mg)	1327,12 a	1313,74 ab	1301,88 ab	583,58 bc	490,12 c	636,84 abc	203,18 c	338,50 c	412,40 c	147,62 c	120,06 c	283,445 c	56,77
Teor de clorofila Clorofila das Folhas (mg/100cm <sup>2</sup> )	2,74 a	2,32 a	2,30 a	1,70 a	1,82 a	2,70 a	2,02 a	2,56 a	2,58 a	1,74 a	1,66 a	2,44 a	33,44
Diâmetro Médio de estacas (cm)	0,79	0,71	0,68	0,78	0,73	0,75	0,75	0,73	0,74	0,52	0,47	0,79	--

Médias seguidas da mesma letra, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já nos tratamentos contendo Casca de arroz carbonizada ocorreu um decréscimo com o decorrer do tempo, podendo ser devido ao diâmetro das estacas utilizadas com Raizon (0,47cm) e somente a Casca de arroz carbonizada (0,52cm), que foram as menores médias.

Para as estacas contendo Keip (0,79cm), com maior média de diâmetro, o tempo destas neste substrato parece ter influenciado, podendo estas, conter reservas para trinta dias e não para mais.

Com relação ao número médio de raízes por estaca, os tratamentos Casca de arroz carbonizada (60 dias) e Casca de arroz carbonizada + Raizon (60 dias) apresentam um pequeno decréscimo em relação aos trinta dias, mas seus pesos secos não apresentam esta diferença, mostrando com isto que o acúmulo de matéria seca na raiz aos sessenta dias foi superior aos 30 dias. Em relação ao peso seco de raízes do tratamento Maravalha houve uma evolução mínima dos trinta para os sessenta dias, podendo-se inferir que substâncias tóxicas estarem atuando e estarem sendo superadas pelas auxinas sintéticas, já que os tratamentos contendo Maravalha + Raizon e Maravalha +Kelp evoluíram.

Quanto ao número médio de brotações, esses apresentaram pouca diferença dos trinta para

os sessenta dias, em todos os tratamentos, com exceção da Casca de arroz carbonizada.

Esta, em relação ao seu peso seco de brotações, apresentou um decréscimo dos trinta para os sessenta dias, provavelmente devido as estacas aos trinta dias apresentarem 0,09cm em seu diâmetro a mais do que aos sessenta dias, inferindo-se que aos trinta dias as estacas apresentaram maiores reservas.

Os teores de clorofila das folhas variegadas, dos trinta para os sessenta dias, praticamente, não mostraram diferenças.

## CONCLUSÕES

Os dados no presente trabalho permitem concluir, nas condições experimentais utilizadas, que:

- ❖ As auxinas sintéticas testadas obtiveram melhores resultados nos substratos Húmus e Fibra de coco, destacando-se o tratamento Húmus + Raizon;
- ❖ Bons resultados foram encontrados em estaca sem tratamento auxínico sintético e colocadas para enraizar no substrato

Húmus;

- ❖ Quando transplantadas, recomenda-se as retiradas aos sessenta dias;
- ❖ O substrato Maravalha deve ser bem curtido a fim de se evitar substâncias tóxicas;
- ❖ O produto Kelp deve ser testado em diferentes tempos e concentrações de exposição nas estacas de *Hibiscus rosa-sinensis*.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ABAD, M., NOGUEIRA, P.; NOGUEIRA, V. "Turbas para semilleros". In: II Jornadas sobre Semillas y Semilleros Hortícolas. Congresos y Jornadas, 35/96. Junta de Andalucía de Agricultura y Pesca, 1996, p. 79-101.
- ALVARENGA, L. R; CARVALHO, V D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 9, n. 101, p. 47-55, 1983.
- BRIQUETE SÃO CARLOS: Cavaco de madeira. Disponível em: <http://www.briquetesaocarlos.com.br>. Acesso em: 18 dez. 2002.
- CERQUEIRA, P. M. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de *Bougainvillea spectabilis* WILLD., *Mussaenda alicia* Hort. e *Murraya* sp. Trabalho de graduação apresentado a FEIS, 1996, 44p.
- DE BOODT, M., VERDONCK, O. The physical properties on the substrates in Horticulture. Acta Horticulturae, Wageningen, n. 26, p. 37-44, 1972.
- FAHN, M. S. Anatomia vegetal. 3.ed. Madrid: Pirâmide, 1982, 599p.
- FLORTEC: A importância dos materiais de propagação na qualidade das flores e plantas. Disponível em: <http://www.flortec.com.br>. Acesso em 17 jul. 2001.
- FURLANI JÚNIOR, E. et al. Correção entre leituras de clorofila e níveis de nitrogênio aplicados em feijoeiro. Bragantia, Campinas. V.55 (1), p.171-175, 1996.
- GONÇALVES, A. L. Características de substratos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 1992 Maringá. Manual de Floricultura, Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1992, p. 44-52.
- GRIMWOOD, B. E. et al. Los productos del cocoteiro. Roma: FAO, 1997. p. 132-154.
- HAISSIG, B. E. Influence of aryl esters of indole-3-acetic and indole-3-butyric acids on adventitious root primordium initiation and development. Physiol. Plant., Copenhagen, v.47, p.29-33, 1979.
- HARTMANN, H. T., HANSEN, C. J. Rooting of softwood cuttings of several fruit species under mist. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., Alexandria, v.66, p.157-167, 1955.
- HARTMANN, H. T et al. Plant propagation; principles and practices. 5.ed. New York: Englewood Clippings/Prentice-Hall, 1990. 647p.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIS JR., F. T. et al. Plant propagation: principles and practices. 6. ed. New York: Englewood Clippings / Prentice Hall, 1997. 770p.
- IBRAFLO: relatório floricultura brasileira, o desenvolvimento da floricultura brasileira. Disponível em: <http://www.flortec.com.br>. Acesso em: 17 jul. 2001.
- JANICK, I. A ciência da horticultura. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1966. 485p.
- KAMPF, A. N. A floricultura brasileira em números. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental. Campinas, v.3, n.1-7, 1997.
- KAMPF, A. N. Produção de plantas comerciais. Ed. Agropecuária, 2000, 254p. KIEHL, E. J. Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto. Piracicaba, 1998. 171p.
- KRISHNAMOORTHY, H. N. Effect of ethrel, auxins and maleic hydrazide on the rooting of mung bean hypocotyls cuttings. Z. Pflanzenphysiol. Bd., Weinheim, v.66, p.273-276, 1972.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Nova Odessa: Plantarum, 2001. 1088p.
- LORETI, F., HARTMANN, H. T. Propagation of olive trees by rooting leafy cuttings under mist. Proc. Am. Hort. Sci., Alexandria, v.85, p.257-264, 1964.
- MEEROW, A. W. Growth of two subtropical ornamentals using coir (Coconut mesocarp pith) as a peat substitute. HortScience, Alexandria, v. 29, n. 12, p. 1484-1486, 1994.
- NEHMI, I. M. D. et al. (Coords.) Perspectivas do mercado de flores e plantas ornamentais no Brasil. In: AGRIANUAL, 2001: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: Argos, 2001. p. 337-348. (AGRIANUAL, 2001).
- NEHMI, I. M. D. et al. (Coords.) Perspectivas do mercado de flores e plantas ornamentais no Brasil. In: AGRIANUAL, 2002: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: Argos, 2001. p. 353-358. (AGRIANUAL, 2002).
- ONO, E. O; RODRIGUES, S. D.; RODRIGUES, J.

- D. Interação entre auxinas e boro no enraizamento de estacas de hortênsias (*Hrydangea macrophylla* Ser.). Científica, Jaboticabal, v. 2, n. 20, p. 413-422, 1992.
- ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D.; PINHO, S. Z. Estudo da influência da época de coleta dos ramos, no enraizamento de estacas caulinares de café (*Coffea arábica* L. cv 'Mundo Novo'). Naturalia, São Paulo, v. 188, p. 83-93, 1993.
- ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 83p.
- ORCHID NEWS 4: entrevista com o Dr. Francisco de Sales Carvalho e Silva. Disponível em: <http://www.orchidnews.hpg.ig.com.br>. Acesso em: 18 dez. 2002.
- PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. Propagação vegetativa de espécies florestais. Viçosa, MG: UFV, 2001. 46p.
- PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. Viveiros florestais. Viçosa, MG: UFV, 1996. 56p.
- PROEBSTING, W. M. Rooting of Douglas-fir stem cuttings: relative activity of IBA and NAA. Hortscience, Alexandria, v.19, p.854-856, 1984.
- REUTHER, W. et al. The citrus industry. 2.ed. California: University of California, 1973. v.3, p.32-37.
- SOUZA, C. S. S. Caracterização física e química de diferentes substratos: influência na produção de mudas de cróton (*Codiaeum variegatum* Blume) e acalifa (*Acalypha wilkesiana* M. Arg.). Tese de mestrado apresentado a FEIS, 2001, 137P.
- STOLTZ, L. P., HESS, C. E. Factors influencing root initiation in an easy and difficult to root chrysanthemum. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci., Alexandria, v.92, p.622-626, 1966.
- VALIO, I, F. M. Auxinas. In: FERRI, M. G. Fisiologia Vegetal. 2. ed. Piracicaba: EPU/EDUSP, 1987. p.39-73.
- WAREING, P. F., SMITH, N. G. Physiological studies on the rooting of cuttings. London: London Forestry Commission, 1963.

