



# Enraizamento de estacas de *Bougainvillea spectabilis* Willd. com o uso de ácido indolbutírico

## Rooting stem cuttings of *Bougainvillea spectabilis* Willd. using indolbutyric acid

Elias Mendes Costa<sup>1</sup>; Arcângelo Loss<sup>2\*</sup>; Heitor Paulo Nascimento Pereira<sup>1</sup> y Jander Ferreira Almeida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Brasil. <sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Rural. \*Autor para correspondencia: [arcangelo.loss@ufsc.br](mailto:arcangelo.loss@ufsc.br)

Rec.:07.04.2014 Acep.:29.07.2014

### Resumo

O uso de ácido indolbutírico (IBA) como estimulador do enraizamento em estacas de *Bougainvillea spectabilis* Willd. pode propiciar aumento de raízes para a formação de mudas comercializáveis. Objetivou-se avaliar o enraizamento, a formação de brotos e a sobrevivência de estacas herbáceas, lenhosas e semi-lenhosas de *Bougainvillea* com o uso de ácido indolbutírico (IBA). As estacas foram coletadas e tratadas com o IBA (1000 e 2000 mg/l). Aos 56 dias avaliaram-se a porcentagem de estacas vivas, enraizadas e com brotos; o número de brotos e de raízes por estaca e o comprimento da maior raiz e maior broto. As menores porcentagens de enraizamento foram verificadas nas estacas sem o uso de IBA. Maiores diferenças foram verificadas para as estacas lenhosas. O uso do IBA favorece o enraizamento de estacas de *Bougainvillea*, com melhor desempenho para as estacas lenhosas e na concentração de 2000 mg/l de IBA.

**Palavras chaves:** Enraizamento, auxina sintética, estaquia.

### Abstract

The use of indolbutyric acid (IBA) as a stimulator of rooting in cuttings of *Bougainvillea spectabilis* Willd. can provide increased training for marketable seedlings. This study aimed to evaluate the rooting, shoot formation and survival of herbaceous, woody and semi-woody cuttings of *Bougainvillea* using IBA. The cuttings were collected and treated with IBA (1000 and 2000 mg/l). At 56 days the percentage of live cuttings, rooted and with shoots, number of shoots and roots per cutting and the length of the longest root and shoot most were evaluated. The lowest percentages were found in rooting cuttings without the use of IBA. Major differences were checked for woody cuttings. The use of IBA promotes rooting of *Bougainvillea*, with better performance for woody cuttings and the concentration of 2000 mg/l IBA.

**Key words:** Rooting, synthetic auxin, cutting propagation.

## Introdução

O uso de plantas ornamentais vem se difundindo com o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população, que cada vez mais investe no paisagismo de ambientes externos e internos, gerando crescente interesse pelas técnicas particulares de produção dessas plantas (Angelis-Neto e Angelis, 1999; Lorenzi e Souza, 2008; Ferriani *et al.*, 2006), dentre as quais destaca-se a técnica por estaquia (Loss *et al.*, 2008, 2009; Pereira *et al.*, 2012).

Segundo Monteguti *et al.* (2008) o sucesso do uso da propagação por estaquia utilizando-se estacas lenhosas de porta-enxertos de videira, assim como também pode ocorrer em estacas de plantas ornamentais, como por exemplo, a buganvília (*Bougainvillea spectabilis*) (buganvília), é decorrente de um conjunto de fatores externos e internos. Entre os fatores internos, cita-se a variabilidade genética, as condições fisiológicas, a idade da planta-mãe, o tipo de estaca e o estado de desenvolvimento em que são colhidas. E como fatores externos, citam-se as condições ambientais a que as estacas são submetidas e o substrato utilizado.

De origem brasileira, a buganvília também conhecida como primavera, ceboleiro, três-marias ou flor-de-papel, é uma espécie rústica, muito cultivada e apreciada no mundo inteiro. Esta planta é uma trepadeira que possui flores de coloração atrativa variadas, como tons de branco, laranja, vermelho e roxo, sendo esta última a mais predominante. Possui tronco protegido por fortes espinhos que ramificam todos os anos em rebentos, que crescem de forma desordenada, podendo chegar a 9 m de altura. As flores verdadeiras são os pequenos tubos amarelos e brancos que se encontram envolvidos em três brácteas fundidas ou folhas modificadas que são responsáveis pelo seu aspecto colorido (Lorenzi e Souza, 2005; 2008).

A buganvília pode ser utilizada em paredes e vedações ou ainda enquadrando janelas, sobretudo nas zonas de arquitetura mediterrânea, enriquecendo a decoração e deixando sobressair a luminosidade do ar com as suas cores vivas. Ideal para ser colocada em pátios ou até entradas, sendo a poda o mecanismo de orientação e controle da forma e sentido desejado ao seu crescimento (Ribeiro, 1994).

Sua propagação pode ser feita por estaquia (Lorenzi e Souza, 2008), porém baixas porcentagens de enraizamento são obtidas (Singh *et al.*, 2011; Cervený e Gibson, 2006). As estacas podem ser classificadas quanto à posição no ramo em apicais, medianas e basais e, quanto ao estágio de desenvolvimento, em lenhosas,

herbáceas e semi-lenhosas ou semi-herbáceas (Souza, 1977). Estacas lenhosas seriam aquelas que possuem tecidos fortes, endurecidos e resistentes, enquanto herbáceas as que têm aspecto suculento, pouco consistente. As semi-lenhosas ou semi-herbáceas apresentam intermediário entre os dois extremos (Souza e Inforzato, 1959).

Em relação à baixa porcentagem de enraizamento que as estacas apresentam, para proporcionar a melhoria desse enraizamento, utiliza-se o uso de reguladores vegetais, os quais tem por finalidade acelerar a iniciação radicular, aumentar o número e a qualidade das raízes formadas e uniformizar o enraizamento (Fachinello *et al.*, 1995).

Dentre os reguladores vegetais utilizados para propiciar o enraizamento, destaca-se o ácido indolbutírico (IBA). Porém existe dificuldade em se fazer recomendações específicas, pois a concentração adequada varia, entre outros fatores, de acordo com a espécie ou cultivar, tipo de estaca utilizada e época de sua coleta. O IBA apresenta como vantagens a baixa toxicidade, ação mais localizada do que outros produtos e maior estabilidade química no corpo da estaca (Hartmann *et al.*, 2011). As concentrações dos reguladores vegetais aplicadas variam em função de diversos fatores, dentre os quais destacam-se a espécie, o estado de maturação dos propágulos, a forma de aplicação (Gupta *et al.*, 2002; Singh *et al.*, 2011; Loss *et al.*, 2009; Pereira *et al.*, 2012).

Poucos estudos são feitos para melhorar as formas de propagação da *Bougainvillea spectabilis* e otimizar sua produção, diminuindo seu tempo para se utilizar as mudas. O método de propagação por estaquia, além de garantir uma progênie idêntica a planta matriz, pode diminuir o tempo para utilização de mudas de diversas plantas ornamentais. Este trabalho teve como objetivos avaliar o enraizamento, a formação de brotos e a sobrevivência de estacas herbáceas, lenhosas e semi-lenhosas de *Bougainvillea spectabilis* com o uso de ácido indolbutírico (IBA).

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da área de Horticultura do Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, situado na latitude 22° 45' S, longitude 43° 41' W Grw e altitude de 33 m, sendo o clima incluído como do tipo Aw na classificação de Köppen.

Os ramos de buganvília foram coletados no início de abril de 2011, em uma planta matriz, com aproximadamente 5 anos de idade, localizada no jardim do campus sede da UFRRJ. Posteriormente, estes ramos ( $\pm 1$  m de comprimento)

foram cortados (em bisel) para obtenção de três estacas com 0.20 m cada uma e, no mínimo, três gemas por estacas, sendo o corte feito de acordo com a sua posição nos ramos, a saber: estacas herbáceas (subapicais, mais tenras,  $\pm$  0.50-0.80 cm de diâmetro); estacas lenhosas (basais,  $\pm$  1 cm de diâmetro) e estacas semi-lenhosas (medianas, com características intermediárias às demais,  $\pm$  0.80-1 cm de diâmetro).

Para todas as estacas, as folhas foram cuidadosamente retiradas visando homogeneizar a amostragem, em relação a ferimentos que por ventura pudessem ser causados nas estacas. Apenas as estacas herbáceas foram mantidas com 2 folhas, que foram cortadas ao meio para se evitar perda excessiva de água. Porém, manteve-se o número de gemas e tamanho iguais aos das estacas lenhosas e semi-lenhosas.

Após o preparo das estacas, estas foram submetidas ao tratamento fitossanitário com imersão em solução de hipoclorito de sódio 1% por 10 minutos e, posteriormente, nas soluções de tratamentos, solução de IBA nas concentrações de 1000 e 2000 mg/l, sendo a testemunha tratada em água destilada. Para o tratamento das estacas, fizeram-se feixes com dez estacas, que foram mergulhadas na solução-tratamento por 10 s de imersão. As estacas foram plantadas em um canteiro de cimento dentro da casa de vegetação, utilizando-se areia lavada como substrato.

A seguir, foram estaqueadas à profundidade de 1/3 do seu tamanho, dispostas em blocos com nove linhas cada, contendo 10 estacas por linha, com tratamento ao acaso (espaçamento foi de  $\pm$ 5 cm entre estacas e linhas). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, e cada parcela foi constituída por 10 estacas. A análise do experimento foi em esquema fatorial 3 x 3 (três tipos de ramos e três concentrações de IBA).

Cada tratamento (0, 1000 e 2000 mg/l de IBA) era composto de 30 estacas (três linhas com 10 estacas), sendo cada linha uma repetição, totalizando 30 estacas herbáceas, 30 lenhosas e 30 semi-lenhosas para cada tratamento avaliado.

Os dados obtidos foram submetidos aos testes de Lilliefors e Cochran-Bartlett, para a verificação da normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias, não sendo necessário a transformação dos dados. Os resultados foram submetidos à análise de variância com aplicação do Teste 'F' os valores médios comparados entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

As estacas foram submetidas a irrigação por aspersão diariamente até a avaliação do experimento que foi realizada após os 56 dias da instalação, analisando a porcentagem de estacas vivas,

porcentagem de estacas enraizadas, porcentagem de estacas com brotos; o número de brotos e de raízes por estaca e o comprimento da maior raiz e maior broto de cada tratamento. Não foram observados a formação de calos, sendo, portanto, não avaliados.

## Resultados e discussão

Para a porcentagem de estacas vivas foram observadas diferenças para todas as concentrações, sendo nas estacas lenhosas verificadas maiores porcentagens de estacas vivas, independentemente da concentração de IBA. Em relação às diferentes concentrações de IBA, nas estacas semi-lenhosa e lenhosa não foram observadas diferenças, indicando que a sobrevivência das estacas não está relacionada diretamente com as doses de IBA, mas sim com o tipo de estaca. Para as estacas herbáceas, o uso da concentração de 1000 mg/l do IBA mostrou-se mais eficiente na porcentagem de estacas vivas quando comparada com a testemunha (Tabela 1).

**Tabela 1.** Efeito da interação dos diferentes tipos de estaca e concentrações de ácido Indolbutírico (IBA) em relação ao percentual de formação de raiz, brotação e de estacas vivas em *Bougainvillea spectabilis*, conduzido na UFRRJ, Seropédica, RJ.

Variáveis analisadas	Concentração (mg/l)	Tipos de estaca			
		Herbáceas	Semi-lenhosas	Lenhosas	
% de estacas vivas	0	16.8 Bb*	26.7 Ba	83.3 Aa	
	1000	53.3 Ba	20.0 Ca	83.3 Aa	
	2000	40.0 Bab	10.0 Ba	90.0 Aa	
% de estacas enraizadas	0	0.0 Aa	0.0 Ab	0.0 Ac	
	1000	13.3 Ba	10.0 Bab	36.7 Ab	
	2000	13.3 Ba	23.3 Ba	60.0 Aa	
% de estacas com brotos	0	10.0 Bb	20.0 Ba	63.3 Ab	
		30.00 Ba	20.00 Ba	66.67 Ab	
		10.00 Cb	30.00 Ba	90.00 Aa	
	1000	30.0 Ba	20.0 Ba	66.7 Ab	
		2000	10.0 Cb	30.0 Ba	90.0 Aa

\*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente entre os tipos de estaca, para cada concentração, pelo teste de Tukey a 5%; seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre as concentrações, para cada tipo de estaca, pelo teste Tukey a 5%.

Paula *et al.* (2007) avaliaram o efeito do ácido indolbutírico (0, 500, 1000 e 2000 mg/l) e raizon 0.5% (à base de molibdênio e cobalto e 0.5% ácido naftaleno acético) no enraizamento de estacas herbáceas e lenhosas de umbuzeiro e constataram que as estacas lenhosas apresentaram os melhores resultados em relação às estacas herbáceas para a sobrevivência. Esse padrão é semelhante ao encontrado neste estudo.

Em relação a porcentagem de estacas enraizadas, a testemunha apresentou resultado zero, independente do tipo de estaca. Entretanto, quan-

do se utilizou o IBA observou-se que as estacas lenhosas apresentaram a melhor resposta para enraizamento nas doses de 1000 e 2000 mg/l, o que é corroborado pela porcentagem de estacas vivas, com exceção à testemunha. Estes resultados são devidos ao maior grau de lignificação das estacas lenhosas, quando comparadas às estacas herbáceas e semi-lenhosas, o que possivelmente acarreta na maior capacidade de estabelecimento e sobrevivência (Paula *et al.*, 2007) das estacas lenhosas de *B. spectabilis*, sendo este resultado favorecido pela aplicação do IBA.

Resultados semelhantes foram observados por Oliveira *et al.* (2010) em estudo com o uso de IBA em estaquia de *B. spectabilis*, onde as estacas lenhosas tratadas com 2000 mg/l de IBA apresentaram melhores resultados em relação ao enraizamento quando comparadas as demais estacas. Singh e Singh (2011) em estudo com o uso de IBA em estaquia de *B. glabra*, também verificaram maiores porcentagens de enraizamento e brotação nas estacas lenhosas tratadas com 2000 mg/l IBA.

Para as concentrações de 1000 e 2000 mg/l, entre os tipos de estacas, as lenhosas apresentaram maior porcentagem de estacas enraizadas em detrimento as demais (Tabela 1). Entre as concentrações de IBA avaliadas, as estacas semi-lenhosas e lenhosas apresentaram maior porcentagem de estacas enraizadas para a concentração de 2000 mg/l, não sendo observadas diferenças entre as concentrações de 1000 e 2000 mg/l para as estacas semi-lenhosas (Tabela 1). As estacas herbáceas não apresentaram diferenças entre as concentrações de IBA utilizadas (Tabela 1). Estes resultados demonstram a interação do tipo de estaca e do hormônio, favorecendo o enraizamento de estacas de *B. spectabilis*, destacando-se as estacas lenhosas com os melhores resultados na concentração de 2000 mg/l de IBA.

Resultados semelhantes a esse foram observados por Oliveira *et al.* (2010) e Singh e Singh (2011), em que as estacas lenhosas de *Bougainvillea* sp. tratadas com 2000 mg/l de IBA apresentaram melhores resultados em relação ao enraizamento. Silva *et al.* (2004), avaliando a indução de enraizamento em estacas lenhosas de João-brandinho (*Piper* sp.) com IBA nas concentrações de 0, 1000, 2000, 3000, 4000 e 5000 mg/l, observaram que as estacas lenhosas se mostraram responsivas ao enraizamento na maior concentração de IBA, sendo este resultado similar ao observado neste estudo. Segundo Silva *et al.* (2004), o João-brandinho apresenta co-fatores, existentes em seu caule e gemas, favoráveis à propagação vegetativa por estaquia, com baixa quantidade de substâncias inibidoras de enraizamento e ainda, que seu enraizamento

se torna mais eficiente quando nele se utilizam substâncias promotoras, como é o caso do IBA.

Comparando-se os resultados encontrados no estudo de Silva *et al.* (2004) com os resultados encontrados neste estudo, verifica-se que também há um incremento do enraizamento nas estacas de *B. spectabilis* que são tratadas com IBA. Portanto, nas estacas lenhosas de *Bougainvillea*, nas quais se observaram os maiores percentuais de enraizamento, cujos resultados demonstram que, para produção de mudas por estaquia em grande número e com padrão de mercado, as estacas lenhosas são as mais indicadas.

Quanto à porcentagem de estacas com brotos, observou-se que as estacas lenhosas também apresentaram maior porcentagem em todas as concentrações. E, entre as estacas, as lenhosas acarretaram em maiores porcentagem de estacas com brotos para concentração 2000 mg/l (Tabela 1). Para as concentrações 0 e 1000 mg/l não foram verificadas diferenças entre as estacas herbáceas e semi-lenhosas, sendo observadas diferenças entre os três tipos de estacas apenas para a concentração de 2000 mg/l. Padrão semelhante a esse foi observado por Singh e Singh (2011) em estudo com estacas lenhosas de *B. glabra*, sendo encontrado 100% de estacas com brotos na concentração de 2000 mg/l de IBA. E, entre as doses de IBA, as estacas lenhosas também apresentaram a maior porcentagem de brotação dentre as demais.

Segundo Pacheco (2007) a capacidade para disponibilizar os carboidratos necessários ao crescimento das raízes e dos rebentos é maior nas estacas lenhosas ou basais. Portanto, estas estacas apresentam melhores condições em relação à fonte de energia assimilável à manutenção das atividades metabólicas na planta, que são favorecidas pelo uso do IBA, como pode ser observado para todas as variáveis analisadas na maior dose de IBA.

Para a variável comprimento de raiz, na concentração de 1000 mg/l, nas estacas herbáceas foram observadas maiores comprimentos de raiz em comparação as estacas semi-lenhosas. Na concentração de 2000 mg/l, as estacas com melhor desempenho para maior comprimento de raiz foram as lenhosas (Tabela 2). Estes resultados demonstram, assim como verificado na Tabela 1, uma correlação direta entre essa concentração de hormônio e esse tipo de estaca.

Conforme o trabalho de Oliveira *et al.* (2010) as estacas lenhosas de *B. spectabilis*, com e sem folhas, que foram tratadas com IBA nas concentrações de 1000 e 2000 mg/l, apresentaram o melhor desempenho (enraizamento) para as estacas sem folha e na concentração de 2000 mg/l de IBA.

**Tabela 2.** Efeito da interação dos diferentes tipos de estaca e concentrações de ácido Indolbutírico (IBA) em relação ao comprimento da maior raiz, maior broto, número de raiz e broto por estacas de *Bougainvillea spectabilis*, conduzido na UFRRJ, Seropédica, RJ.

Variáveis	Concentração (ml/lt)	Tipos de estaca		
		Herbácea	Semi-lenhosa	Lenhosa
Comprimento de raiz	0	0.0 Ac*	0.0 Ab	0.0 Ac
	1000	5.3 Aa	3.0 Ba	4.0 ABb
	2000	3.3 Bb	3.7 Ba	8.0 Aa
Comprimento de broto	0	1.0 Bb	1.7 Bb	15.0 Ab
	1000	3.3 Ba	4.3 Ba	14.3 Ab
	2000	1.0 Cb	4.0 Ba	21.3 Aa
Número de raiz por estaca	0	0.0 Ab	0.0 Ab	0.0 Ab
	1000	4.0 Ba	0.00 Cb	9.7 Aa
	2000	4.0 Ba	4.0 Ba	11.0 Aa 11.00 Aa 11.00 Aa
Número de broto por estaca	0	0.0 Cb	2.3 Bb 2.33 Bb	3.7 Aa
	1000	3.0 Ba	2.3 Bb 2.33 Bb	5.0 Aa
	2000	0.0 Bb	4.0 Aa	4.7 Aa

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente entre os tipos de estaca, para cada concentração, pelo teste de Tukey a 5%; seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre as concentrações, para cada tipo de estaca, pelo teste Tukey a 5%.

Para a variável comprimento de broto, em todas as concentrações, as estacas lenhosas apresentaram maiores valores (Tabela 2). Entre as concentrações avaliadas, para as estacas lenhosas não houve diferença estatística entre o tratamento controle e concentração de 1000 mg/l, sendo verificada diferença apenas para concentração de 2000 mg/l, que apresentou maior valor de comprimento de broto (Tabela 2). Em relação ao número de raiz por estaca, assim como foi observado resultado zero para porcentagem de estacas enraizadas (Tabela 1), também foi observado ausência de raízes por estacas no tratamento controle (Tabela 2). Para a concentração de 1000 e 2000 mg/l, as estacas lenhosas apresentaram maiores valores de número de raiz por estaca, sem apresentar diferenças entre si.

Para a variável número de brotos por estacas, não foram observadas diferenças estatísticas entre as concentrações para as estacas lenhosas. Entretanto, entre os tipos de estacas, as lenhosas apresentaram maiores valores para número de brotos nas concentrações de 0 e 1000 mg/l de IBA; para a concentração de 2000 mg/l não foi observada diferença entre as estacas lenhosas e semi-lenhosas. As estacas semi-lenhosas apresentaram maiores valores que as herbáceas para o tratamento controle e 2000 mg/l e não diferiram estatisticamente para o tratamento 1000 mg/l. Resultado semelhante a esse foi observado por Pio *et al.* (2005) em estacas de oliveira, o que o levou a concluir que estacas ausentes de folhas

favorecem maior brotação nas estacas e que em seu trabalho o IBA apenas promoveu influência para as características pertinentes ao sistema radicular.

De maneira geral, o uso do IBA nas concentrações de 1000 e 2000 mg/l favoreceu a porcentagem de enraizamento e o número de raízes por estaca das diferentes estacas de *B. spectabilis*, que apresentaram ausência dessas variáveis no tratamento sem IBA (Tabelas 1 e 2, respectivamente) durante o período de 56 dias e condições experimentais avaliados.

Esses resultados são corroborados por Singh e Singh (2011), que avaliaram o número de raízes em estacas lenhosas de *B. glabra* com diferentes concentrações de IBA (0, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500 e 5000 mg/l), encontrando maior número de raízes por estaca (21) no tratamento com 3000 mg/l, porém com número de raiz/estaca de 11.3 e 9.9 nos tratamentos com 2000 e 1000 mg/l, respectivamente.

Neste estudo, nos tratamentos com 2000 e 1000 mg/l de IBA, para as estacas lenhosas encontraram-se 11 e 9.7 raízes por estacas (Tabela 2), sendo esses resultados similares aos encontrados por Singh e Singh (2011). Assim, estacas com maior número de raízes tem melhores condições para absorção de água e nutrientes, favorecendo o desenvolvimento mais rápido da planta, o que é altamente desejável em produções comerciais de ornamentais.

## Conclusões

Estacas lenhosas, dentre as demais, foram as que melhor apresentaram capacidade regenerativa em *B. spectabilis*, apresentando o máximo de enraizamento e brotação, independentemente da concentração de IBA utilizada.

Para produção de mudas de *B. spectabilis*, o uso de estacas lenhosas e da dose de 2000 mg/l de IBA, torna a produção mais rápida para a sua comercialização.

## Referências

- Angelis Neto, G. e Angelis, B. L. 1999. Plantas ornamentais: do paisagismo a outras aplicações. *Ver. Bras. Hort. Ornam.* 5(1):12 - 19.
- Cervený, C. B. e Gibson, J. L. 2006. Influence of indolebutyric acid potassium salt on propagation of semi-hardwood stem cuttings of bougainvillea. *Hort. Sci.* 41(4):983.
- Fachinello, J. C.; Hoffmann, A.; Nachtigal, J. C.; Kersten, E.; e Fortes, G. R. 1995. *Propagação de plantas frutíferas de clima temperado*. 2. ed. Pelotas: UFPel. 178 p.
- Ferriani, A. P.; Bortolini, M.F.; Zuffellato-Ribas, K. C.; e Koehler, H. S. 2006. Propagação vegetativa de es-

- taquia de azaléia arbórea (*Rhododendron thomsonii* HOOK. f.). Semina. *Ciências Agrárias* 27(1):35 - 42.
- Gupta, V. N.; Banerj, B. K.; e Datta, S. K. 2002. Effect of auxin on rooting and sprouting behaviour of stem cuttings of *Bougainvillea* under mist. Haryana. *J. Hort. Sci.* 1:42 - 44.
- Hartmann, H. T.; Kester, D. E.; Davies, F. T.; e Geneve, R. 2011. *Plant propagation: principles and practices*. New Jersey. Prentice Hall. 915 p.
- Lorenzi, H e Souza, H. M. 2008. *Plantas ornamentais no Brasil: Arbustivas, herbáceas e trepadeiras*. Nova Odessa. Platanum 4.ed. 1088 p.
- Lorenzi, H. E. e Souza, V. C. 2005. *Botânica Sistemática*. Nova Odessa, SP. Ed. Platarum. p. 227-228.
- Loss, A.; Teixeira, M. B.; Santos, T. J.; Gomes, V. M.; e Queiroz, L. H. 2009). Indução do enraizamento em estacas de *Malvaviscus arboreus* Cav. com diferentes concentrações de ácido indol-butírico (IBA). *Acta Scientiarum Agronomy* 31(3):269 - 273.
- Loss, A.; Teixeira, M. B.; Assunção, G. M.; Haim, P. G.; Loureiro, D. C.; e Souza, J. R. 2008. Enraizamento de estacas de *Allamanda cathartica* L. tratadas ácido indol-butírico (IBA). Ver. Brasil. *Ciências Agrárias* 3:313 - 316.
- Monteguti, D.; Biasi, L. A.; Peresuti, R. A.; Sachi, A. T.; Oliveira, O. R.; e Skalitz, R. 2008. Enraizamento de estacas lenhosas de porta-enxertos de videira com uso de fertilizante orgânico. *Scientia Agraria* 9(1):99 - 103.
- Oliveira, G. S.; Nascimento, D. V.; Cardoso, L. B.; Silva, L. E.; Costa, V. H.; e Montarroyos, A. V. 2010. Avaliação do efeito do ácido indolbutírico na propagação de *Bougainvillea spectabilis* por estaquia. X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, UFRPE: Recife.
- Pacheco, J. P. 2007. Estaquia de *Luehea divaricata* Mart. (açoita-cavalo). (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 84 p.
- Paula, L. A.; Boliani, A. C.; Corrêa, L. S.; e Celoto, M. I. 2007. Efeito do ácido indolbutírico e raizon no enraizamento de estacas herbáceas e lenhosas de umbuzeiro. *Acta Scientiarum. Agronomy* 29(3):411 - 414.
- Pereira, G. H.; Coutinho, F. S.; Silva, R. A. e Loss, A. 2012. Desenvolvimento de estacas de alamanda amarela tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico (IBA). *Comunicata Scientiae* 3(1):16 - 22.
- Pio, R.; Bastos, D. C.; Berti, A. J.; Filho, J. A.; Filho, F. A.; Entelmann, F. A.; Alves, A. S.; e Neto, J. E. 2005. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de oliveira (*Olea europaea*) utilizando ácido indolbutírico. *Ciência e Agrotecnologia* 29(3):562 - 567.
- Ribeiro, W.L. 1994. *Jardinagem e Jardins*. EMATER, DF. p. 44.
- Silva, J. M.; Raposo, A.; Sousa, J. A.; e Miranda, E. M. 2004. Indução de enraizamento em estacas de joão-brandinho (*Piper* sp.) com ácido indolbutírico. *Revista Ciência Agronômica* 35(2):248 - 252.
- Singh, K. K.; Rawat, J. M.; e Tomar, Y. K. 2011. Influence of IBA on rooting potential of torch glory *Bougainvillea glabra* during winter season. *J. Hort. Sci. Orn. Plants* 3(2):162 - 165.
- Souza, H. M. 1977. Os tipos de estacas. *Suplemento Agrícola*, n. 1141, p. 7.
- Souza, H. M. e Inforzato, R. 1959. Enraizamento de estacas de *Camellia japonica* L. var. Alba Plam, por meio de hormônios vegetais. *Bragantia* 18(1):5 - 8.