

# ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Duranta repens* Linn “Aurea” EM FUNÇÃO DE DOSES DE IBA

William Hiroshi Suekane Takata<sup>1</sup>, Ewerton Gasparetto da Silva<sup>1</sup>, Diógenes Martins Bardivieso<sup>1</sup>

**RESUMO** – Devido à necessidade de buscar técnicas que melhorem a produção de mudas de pingo-de-ouro, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o enraizamento de estacas de pingo-de-ouro em função de diferentes doses de ácido indol butírico (IBA). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro doses de IBA como tratamentos e quatro blocos, com 32 recipientes por unidade experimental. Os tratamentos se constituíram das seguintes dosagens (0, 1000, 2000 e 4000 g L<sup>-1</sup>). As mudas foram avaliadas aos 15 e 30 dias após o plantio, onde foram utilizadas seis plantas por etapa, avaliando número de estacas com brotações, número de raízes, comprimento de raiz, massa seca de raiz e porcentagem de estacas enraizadas. A dose de 4 g L<sup>-1</sup> de IBA foi a que proporcionou o maior número de raízes e maior porcentagem de estacas enraizadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** propagação, mudas, ornamentais, auxinas, pingo-de-ouro.

## ROOTING OF PINGO GOLD (*Duranta repens* Linn “Aurea”) AS A FUNCTION OF IBA RATES

**ABSTRACT** - Due to the need to seek techniques to improve seedling production ounce of gold (During repens Linn, "Aurea"). The following study was to evaluate the rooting of ounce of gold according to different of indole butyric acid (IBA) rates. The experimental design was a randomized block with treatments in four rates (IBA) with four replications and 32 containers each. The treatments consisted of the following doses (0, 1000, 2000 and 4000 g L<sup>-1</sup>). The seedlings were evaluated at 15 and 30 days after planting, where 6 plants were used by stage, evaluating: number of cuttings with shoots, root number, root length, root dry weight and % of rooting. The dose of 4 g l-1 IBA, was in the highest number of roots and a larger number of rooted cuttings.

**KEY-WORDS:** propagation, seedlings, ornamentals, root, once of gold.

### 1. INTRODUÇÃO

O pingo-de-ouro (*Duranta repens* Linn, “Aurea”) é uma planta de porte arbustivo lenhoso com 1,0 a 1,5 m de altura. Apresenta ramagem densa e suas folhas jovens são de coloração amarelo-dourado, o que lhe confere boas características para a

sua utilização como planta ornamental (LORENZI, 1999).

Esta espécie se desenvolve bem em clima quente e úmido e em condições de alta luminosidade apresenta rápido enraizamento e é considerada razoavelmente rústica, exigindo poucos cuidados no seu cultivo e manutenção (BITENCOURT, 2004). A necessidade de obtenção de mudas de

---

<sup>1</sup> Departamento de Horticultura, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP – Botucatu - SP. E-mail: dbardivieso@fca.unesp.br.

qualidade provenientes de plantas de interesse econômico, como espécies ornamentais, florestais, frutícolas e olerícolas, incentivou o surgimento de produtores especializados na propagação de plantas em escala industrial, a chamada especialização vertical (KAMPF, 2000).

De acordo com Ferriani et al. (2006) a propagação das plantas ornamentais vem se difundindo com o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população, que cada vez mais investe no paisagismo dos ambientes, gerando crescente interesse pelas técnicas particulares de produção dessas plantas.

A propagação de *Duranta repens* para fins comerciais é feita por meio de estaquia, podendo ser realizada tanto em outono-inverno (LORENZI e SOUZA, 2001) como em pleno verão (BUJOKAS et al., 2003). Através da propagação por estaquia é possível, obter indivíduos com as mesmas características genéticas da planta-mãe, assim proporcionando a seleção de indivíduos superiores, que apresentem características desejáveis. Além disso, é uma das formas de clonagem vegetal que possibilita uniformidade das plantas, um grande número de mudas produzidas a partir de apenas uma planta matriz, além da antecipação do período de florescimento, já que se tem a redução do período juvenil (HARTMANN et al., 2002).

Em espécies cuja formação de raízes nas estacas apresenta dificuldade, a utilização de reguladores vegetais pode ser uma alternativa. Dentre as diferentes classes de reguladores vegetais a mais indicada são as pertencentes à classe das auxinas, que desempenham importantes funções neste processo que inicia-se na divisão celular, onde criam-se os calos e, posteriormente

auxiliam no alongamento celular das raízes (ONO e RODRIGUES, 1996).

Segundo Boliari e Sampaio (2008), a utilização de auxinas sintéticas no tratamento de estacas pode estimular a emissão de raízes e aumentar a produção de mudas em menor espaço de tempo, com maior número e maior vigor das raízes, além de aumentar a uniformidade do enraizamento, sendo esta uma característica muito importante para a qualidade das mudas onde Reis et al. (2000) cita que as mudas que apresentam um melhor sistema radicular têm maiores chances de sobrevivência, pois esta característica confere-lhes uma melhor ancoragem quando transplantadas para o local definitivo.

As auxinas são reguladores vegetais muito utilizados na promoção do enraizamento em estacas, sendo estas responsáveis pela divisão, alongamento celular e formação de raízes adventícias em estacas (TAIZ e ZEIGER, 2009).

Entre os reguladores vegetais utilizados em estaquia, as auxinas são as que apresentam maior efeito positivo na formação de raízes adventícias, pois aceleram e uniformizam a formação de raízes. O teor adequado a ser aplicado depende da espécie vegetal e da concentração de hormônios vegetais existentes nos tecidos (NICOLOSO et al., 1999, NORBERTO et al., 2001), onde a utilização de auxinas na propagação por estaquia proporciona uma maior número de estacas enraizadas, uma maior velocidade do desenvolvimento de raízes, um maior número de raízes e melhor qualidade do sistema radicular.

De acordo com Lone et al. (2010) o ácido indolbutírico (IBA) é provavelmente a principal auxina sintética de uso geral

porque não é tóxica para a maioria das plantas, mesmo em altas concentrações, sendo que segundo Ferriani et al. (2006), considerado um dos melhores estimuladores do enraizamento. Além disso, esta auxina é bastante efetiva para um grande número de espécies e relativamente estável, sendo pouco suscetível à ação dos sistemas de enzimas de degradação de auxinas (PIRES e BIASI, 2003). Sendo esta uma das auxinas mais utilizadas pelos produtores de mudas, devido aos resultados obtidos e a facilidade de manipulação.

Mesmo a *D. repens* sendo considerada uma planta rústica de fácil enraizamento, com a utilização de reguladores vegetais é possível potencializar a formação das raízes e promover a formação de um sistema radicular bem desenvolvido, obtendo mudas com melhor qualidade em um menor período de tempo, assim proporcionando melhor eficiência na produção de mudas pelo viveirista. Porém, apesar desta técnica apresentar vários benefícios ao produtor, há poucos trabalhos relacionados com a sua utilização no enraizamento de pingo-de-ouro (*D. repens*).

Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito das diferentes doses de IBA no enraizamento de estacas de pingo-de-ouro.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP, em Botucatu-SP (22° 52' S, 48° 26' W e altitude 786 m), com clima temperado quente (mesotérmico), com chuvas no verão

e seca no inverno (Cwa - Koppen) e temperatura máxima média superior a 22°C (CUNHA et al., 1999).

As estacas foram coletadas em 31 de Abril de 2010, em Botucatu/SP no jardim do Departamento de Horticultura da Unesp. Foram coletados ramos com aproximadamente 20 cm de comprimento com 0,5 cm de diâmetro, cortados no ápice em bisel e na base retilineamente. As folhas das estacas foram retiradas, permanecendo apenas as duas últimas.

Foi realizado tratamento com regulador vegetal mergulhando a base das estacas durante cinco segundos em solução aquosa de IBA em quatro diferentes doses (0,0; 1,0; 2,0 e 4,0 g L<sup>-1</sup>) Após realizar o tratamento das estacas estas foram postas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células contendo areia lavada.

As bandejas permaneceram em estufa de ambiente protegido no Departamento de Horticultura da Unesp – Botucatu, com irrigação automática por aspersão que funcionava a cada 30 minutos durante 15 segundos, permanecendo durante um período de 30 dias até a realização da última avaliação.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro doses de IBA e 4 blocos, com 32 estacas por parcela, porém utilizadas apenas 12 como área útil.

Foram realizadas avaliações nas estacas em duas épocas, aos 15 dias e aos 30 dias após o plantio, sendo avaliados: porcentagem de estacas enraizadas, número de raízes, comprimento das raízes, massa seca das raízes e número de brotos laterais, por estaca.

A parte aérea foi separada da raiz com auxílio de uma tesoura de poda, para a realização das medições necessárias. A determinação do comprimento da raiz foi realizada com o auxílio de uma régua graduada em centímetros. A massa seca da raiz e da parte aérea foi obtida após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, até atingirem peso constante, sendo retiradas após 48 horas, procedendo à pesagem em balança analítica eletrônica, com precisão de 0,0001g.

As análises estatísticas foram realizadas pelo programa computacional SAS para Windows versão 9.2. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, sendo que os dados que apresentaram diferença significativa segundo teste F, foram submetidos à análise de regressão e os dados de porcentagem de estacas enraizadas foram transformados em arcsen [ $\sqrt{(x/100)}$ ].

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas pelo teste F ( $P < 0,05$ ) entre as doses de IBA apenas para as características, porcentagem de estacas enraizadas, comprimento de raízes e massa seca de raízes aos 30 dias e número de raízes aos 15 e 30 dias.

A porcentagem de estacas enraizadas foi significativamente diferente apenas aos 15 dias, sendo que a maior porcentagem de estacas enraizadas ocorreu quando se elevou a dosagem de IBA para 4 g L<sup>-1</sup>, sendo a máxima porcentagem de estacas enraizadas estimada em 55,8%, porém aos 30 dias após plantio todas as estacas apresentavam raízes formadas conforme a Figura 1, porém em diferentes

níveis de desenvolvimento como consta na Figura 2.

Tal fato pode ser explicado pela ação do IBA pertencente ao grupo das auxinas que são responsáveis pela divisão, alongamento celular e formação de raízes adventícias em estacas (TAIZ e ZEIGER, 2009), sendo que a emissão de raízes laterais e adventícias é estimulada por altos níveis de auxina (RODRIGUES e LEITE, 2004). De acordo com Fanti (2008), as raízes originam-se do periciclo, as quais se dividem por estímulo das auxinas e forma inicialmente o ápice radicular, as auxinas estimulam a formação de raízes adventícias, que são raízes que se originam pela divisão celular em tecidos de caules e de folhas, sendo de grande importância na propagação de plantas por estacas.

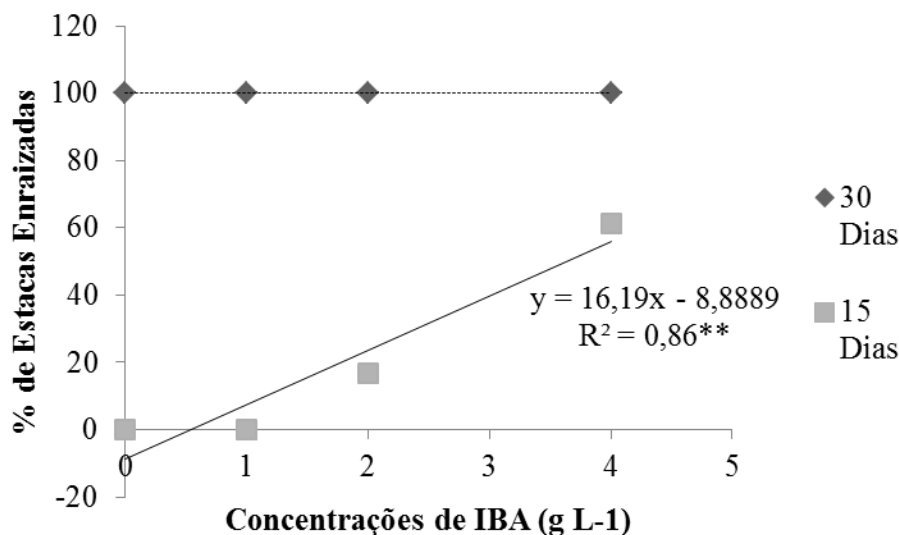
De acordo com Alvarenga e Carvalho (1983), os reguladores vegetais estimulam a iniciação radicular, aceleram o tempo de formação de raízes e diminuem a permanência das estacas no leito enraizamento. Como pôde ser observado neste ensaio, em que a utilização do IBA promoveu uma maior velocidade quanto à emissão de raízes, fato que pode colaborar para uma maior precocidade no processo de produção de mudas, fazendo com que o viveirista possa produzir uma maior quantidade de mudas em uma menor unidade de tempo e espaço.

Pode-se observar na Figura 2 que o aumento da dose de IBA aumentou o número de raízes produzidas, obtendo-se assim uma regressão linear, onde o maior número de raízes (6 aos 15 dias e 23 aos 30 dias), foram obtidos quando se aplicou a dose 4 g L<sup>-1</sup>. Este fato pode ser explicado devido ao efeito fisiológico causado pelas auxinas, que é um dos principais promotores

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Duranta repens* Linn "Aurea" EM FUNÇÃO DE DOSES DE IBA

de divisão celular, sendo que a aplicação exógena desse regulador proporcionou a formação de uma quantidade maior de raízes, uma vez que, o ápice caulinar é um

dos principais produtores deste hormônio e durante a produção das estacas foram retirados.

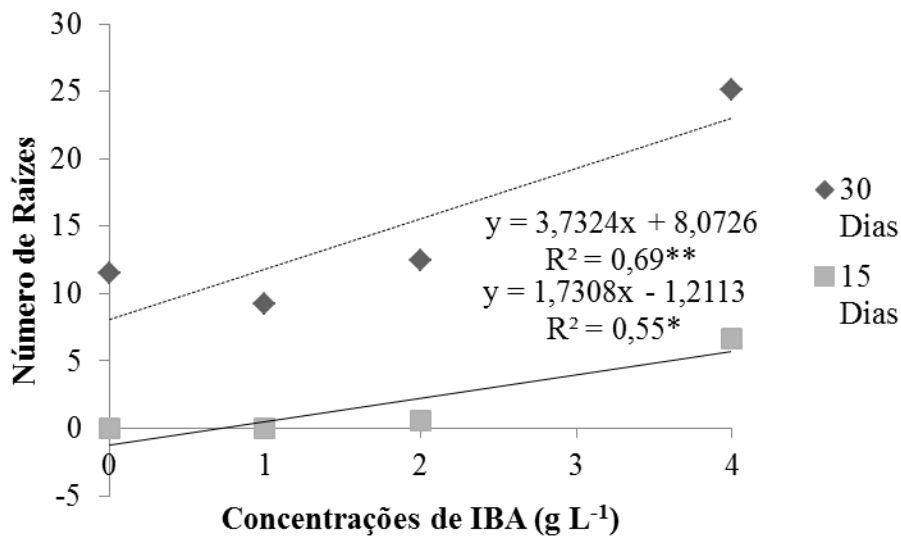


**Figura 1.** Porcentagem de estacas enraizadas aos 15 e 30 dias em função de concentrações de IBA (Ácido Indol Butírico). Botucatu, SP.

O incremento no número de raízes proporcionado pelo IBA em estacas foi observado também em outras espécies ornamentais, como, *Allamanda cathartica* L. (LOSS et al., 2008); *Chamaecyparis lawsoniana* Parl. (STUMPF, 2001); *Erythrina falcata* Benth (BETANIN, 2010). Hartmann et al. (2002) explica que as auxinas são os reguladores vegetais com maior efetividade na promoção do enraizamento, cujo principal efeito está ligado à sua ação sobre a iniciação dos primórdios radiciais, onde quando a auxina é aplicada em segmentos do caule, o transporte polar causa um rápido acúmulo da substância na porção basal, e, após algum tempo, a auxina acumulada nesse local poderá causar a produção de uma dilatação

ou calo, com muitas células, formando novos centros meristemáticos ou ativando meristemas existentes que induzem a formação de raízes. Assim proporcionando a formação de um maior número de raízes, como observado neste ensaio.

Tais resultados são semelhantes aos de Bujokas et al. (2003) que, estudando a mesma espécie, obtiveram o maior número de raízes (17) quando se utilizaram 5000 mg L<sup>-1</sup> de NAA. Neste trabalho o maior número de raízes alcançado (23) foi alcançado com a utilização de 4g L<sup>-1</sup> correspondendo em um valor superior ao encontrado por Bujokas et al. (2003), podendo-se definir que a utilização desta auxina no enraizamento de estacas de pingo-de-ouro se apresenta como um método promissor.



**Figura 2.** Número de raízes de estacas de pingo-de-ouro aos 15 e 30 dias em função de diferentes concentrações de IBA (Ácido Indol Butírico). Botucatu, SP.

Para o comprimento de raízes, a concentração de 4 g L<sup>-1</sup> foi a mais eficiente novamente, sendo que com essa dose obteve-se o maior comprimento de raízes (6,3).

O dados obtidos nesse experimento corroboram com os de Franco et al. (2007), que obteve um maior comprimento de raízes quando utilizou IBA em estacas de Bacuripari (*Redhia gardneiriana* Miers ex Planch e Triana).

Este aumento do comprimento das raízes pode ser explicado através dos processos de divisão e alongamento celular, que são estimulados pelas auxinas. No processo de divisão celular as auxinas são responsáveis por sintetizar as ciclinas que são de vital importância para este processo. No alongamento celular as auxinas promovem o chamado crescimento ácido, pois estas promovem a acidificação da parede celular, condição necessária para a

ativação das enzimas hidrolíticas que por sua vez provocam a quebra das microfibrilas, as quais são responsáveis por conferir rigidez à parede celular, que fica mais susceptível á deformação, assim quando ocorre a entrada de água na célula, a parede celular oferece menor resistência à pressão, provocando o alongamento celular (TAIZ e ZEIGER, 2009).

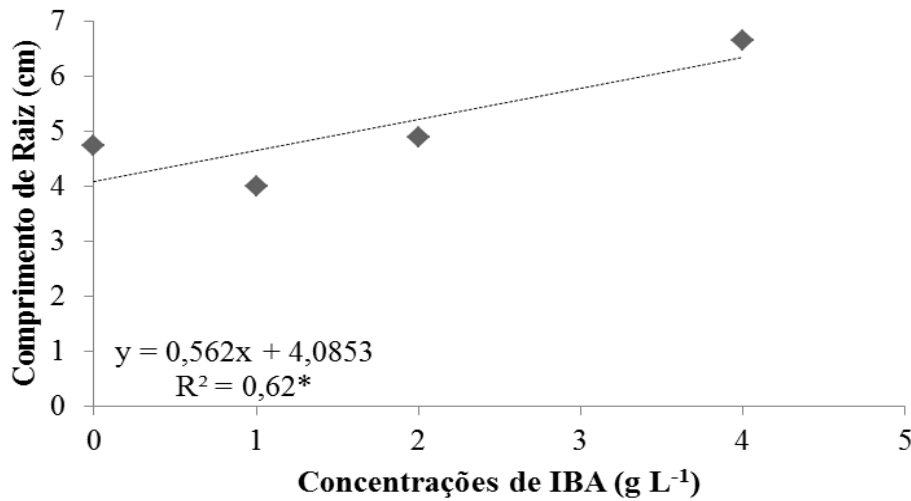
Com relação à massa seca das raízes, em resposta as doses de IBA, os resultados se ajustaram ao modelo linear, sendo a máxima massa seca de raízes estimada em 0,1683 g, obtida com a dose de 4 g L<sup>-1</sup> (Figura 4).

Para as características analisadas nas estacas submetidas à concentração de 4 g L<sup>-1</sup>, o efeito fisiológico proporcionado por esse hormônio fica evidente quando disponível em quantidade ideal, promovem a divisão celular principalmente na formação do sistema radicial. A aplicação exógena do

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Duranta repens* Linn "Aurea" EM FUNÇÃO DE DOSES DE IBA

regulador vegetal proporcionou melhor desempenho com relação às estacas sem aplicação de regulador vegetal, as estacas provavelmente possuíam certa quantidade de reserva, porém não o suficiente para estimular o enraizamento, portanto as

estacas precisaram sintetizar o hormônio, ao contrário das estacas que receberam aplicação do regulador, sobretudo nas concentrações de 2 e 4 g L<sup>-1</sup>, onde o regulador já estava prontamente disponível para ser usado.

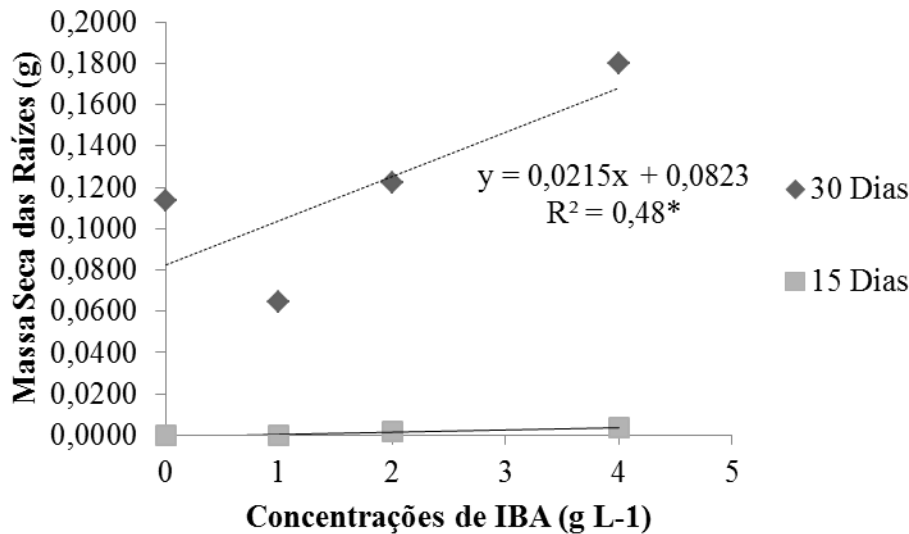


**Figura 3.** Comprimento de raiz aos 30 dias em função de concentrações de IBA (Ácido Indol Butírico). Botucatu, SP.

Norberto et al. (2001) testando doses de IBA no enraizamento de estacas de figueira, obteve resultados semelhantes, onde o mesmo citou que mesmo as concentrações endógenas de auxinas serem suficientes para a ocorrência da iniciação radicular, as mesmas não foram suficientes para maximizar o potencial de enraizamento, assim a aplicação exógena desta auxina promoveu uma melhoria deste potencial. Dados semelhantes também foram obtidos por Vale et al., (2008) em goiabeira (*Psidium guajava* L.) e por Manfro et al., (1997) em Quiwi (*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C.F. Liang & A. R. Ferguson), onde

o último autor acrescenta que uso do IBA é uma prática que pode ser recomendada para os viveiristas a fim de melhorar o processo de obtenção de mudas.

Assim, observou-se que a utilização do IBA promoveu acréscimo no número, comprimento e massa seca de raízes. Todos estes resultados proporcionaram maior volume do sistema radicular e, conseqüentemente, melhor qualidade do mesmo. Segundo Reis et al. (2000), uma boa formação de raízes confere as mudas uma maior resistência às condições adversas de campo e melhor fixação das mesmas por ocasião do transplante (REIS et al., 2000).



**Figura 4.** Massa seca de raízes de estacas de pingo-de-ouro aos 15 e 30 dias em função de doses de IBA (Ácido Indol Butírico). Botucatu, SP.

#### 4. CONCLUSÕES

Apesar das estacas de *D. repens* apresentarem fácil enraizamento, a utilização do IBA promoveu maior velocidade de emissão e melhor formação do sistema radicular;

A dose de 4 g L<sup>-1</sup> de IBA foi a que proporcionou melhor formação do sistema radicular das mudas.

Sugerem-se novos trabalhos visando resultados relacionados a maiores dosagens.

#### REFERÊNCIAS

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.

BITENCOURT, J. de. **Propagação vegetativa de *Duranta repens* L.** 31 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

BETANIN, L.; NIENOW, A. A. Propagação vegetativa da corticeira-da-serra (*Erythrina falcata* Benth.) por estaquia caulinar e foliar. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 871-880, 2010.

BOLIANI, A. C.; SAMPAIO, V. R. Efeitos do estiolamento basal e do uso do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindley). **Cultura Agrônômica**, v.7, n.1, p.51-63, 1998.

BUJOKAS, W. M.; CRUZ-SILVA, C. T. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Propagação vegetativa de *Duranta repens* L. via estaquia pela aplicação de auxinas sintéticas. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.12, n.1, p. 117-124, 2003.

CUNHA, A. R.; KLOSOWSKI, E. S.; GALVANI, E.; SCOBEDO, J. F.; MARTINS, D. Classificação climática para o município de Botucatu-SP, segundo Koppen. In: SIMPÓSIO EM ENERGIA NA AGRICULTURA, 1., 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1999. p. 487-491.

FANTI, F.P. 2008. **Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae) e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de *Duranta repens***



ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Duranta repens* Linn “Aurea” EM FUNÇÃO DE DOSES DE IBA

- L. (**Verbenaceae**). Curitiba, 85p. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Paraná.
- FERRIANI, A. P.; BORTOLINI, M. F.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; KOEHLER, H. S. Propagação vegetativa de estaquia de azaléia arbórea (*Rhododendron thomsonii* HOOK. f.). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 1, p. 35-42, 2006.
- FRANCO, D.; OLIVEIRA, I. V. M.; CAVALCANTE, I. O. L.; CERRI, P. E.; MARTINS, A. B. G. Estaquia como processo de clonagem do Bacuripari (*Redhia gardneriana* Miens ex Planch e Triana). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 176-178, 2007.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVES Jr, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7.ed. New York: Englewood Clippis, 2002. 880p.
- KAMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254p.
- LONE, A. B.; UNEMOTO, L. K.; YAMAMOTO, L. Y.; COSTA, L.; SCHNITZER, J.; SATO, A. J.; RICCE, W. S.; ASSIS, A. M.; ROBERTO, S. R. Enraizamento de estacas de azaleia (*Rhododendron simsii* Planch.) no outono em AIB e diferentes substratos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 8, p. 1720-1725, 2010.
- LORENZI, H. **Plantas Ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 2 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1999.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001. 1120p.
- LOSS, A.; TEIXEIRA, M. B.; ASSUNÇÃO, G. M.; HAIM, P. G.; LOUREIRO, D. C.; SOUZA, J. R. Enraizamento de estacas de *Allamanda cathartica* L. tratadas com ácido indolbutírico (AIB). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 3, n. 4, p. 313-316, 2008.
- MANFROI, V.; FRANCISCONE, A. H. D.; BARRADAS, C. I. N.; SEIBERT, E. Efeito do AIB sobre o enraizamento e desenvolvimento de estacas de Quiui (*Actinidia deliciosa*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27, n.1, p.43-45, jan./mar. 1997.
- NICOLOSO, F. T.; LAZZARI, M.; FORUTNATO, R. P. Propagação vegetativa de *Platanus acerifolia* Ait.: (I) Efeito de tipos fisiológicos das estacas e épocas de coleta no enraizamento de estacas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 479-485, 1999.
- 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 Agrotécnica**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 533-541, 2001.
- ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares**. FUNEP, Jaboticabal, Brasil, 1996. 83p.
- PIRES, E. J. P.; BIASI, L. A. Propagação da videira. In: POMMER, C. V. **Uva: ecnologia da produção, póscolheita e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 295-319.
- RODRIGUES, T. J. D.; LEITE, I. C., **Fisiologia vegetal: hormônios das plantas**. Jaboticabal: Funep, 2004. 78p.
- STUMPF, E. R. T.; GROLLI, P. R.; SCZEPANSK, P. H. G. Efeito do ácido indolbutírico, substrato e tipo de estaca no enraizamento de *Chamaecyparis lawsoniana* PARL. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 102, n. 2, p. 101-105, 2001.
- REIS, J. M. R.; CHALFUN, N. N. J.; LIMA, L. C. O.; LIMA, L. C. Efeito do estiolamento e do ácido indol butírico no enraizamento de estacas do porta-enxerto *Pyrus calleryana* Dene. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, n.4, p.931-938, 2000.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.
- VALE, M. R.; CHALFUN, N. N. J.; MENDONÇA, V.; MIRANDA, C. S.; COELHO, G. V. A. Ácido indolbutírico e sacarose no enraizamento de estacas de goiabeira cultivar paluma. **Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 69-74, 2008.