



**Efeito de biorregulador no enraizamento de estacas de eritrina-verde-amarela (*Erythrina indica picta*)**

***Effect of plant growth regulator on rooting of eritrina-green-yellow (*Erythrina indica picta*)***

**Marcella Karoline Cardoso Vilarinho<sup>1</sup> & Anny Keli Aparecida Alves Cândido<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Departamento de Agronomia, Avenida Santos Dumont, s/n, Cidade Universitária, Bairro Santos Dumont, CEP: 78.200-000, Cáceres-MT. E-mail: marcellakarolinecv@hotmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia (FAENG) Campo Grande, MS.

Recebido em: 22/10/2012

Aceito em: 13/02/2014

**Resumo.** A eritrina-verde-amarela (*Erythrina indica picta*), também conhecida por brasileirinho em algumas regiões do Brasil é muito utilizada na área paisagística e sua propagação é comumente feita através de estaquia. Foi testado um biorregulador a base de cinetina, ácido indol butírico e ácido giberélico em diferentes tipos de estacas, (ponteiro, mediana e basal dos ramos) em um substrato comercial (composto por casca de pinus e vermiculita) + terra preta com o objetivo de obter o efeito do biorregulador no enraizamento de estacas de diferentes partes da planta. Não se observou diferença estatística entre os tratamentos, com relação ao número de estacas enraizadas, volume de raízes e peso da massa fresca e seca das raízes, podendo concluir que a concentração utilizada não surtiu efeito no enraizamento de estacas para obtenção de mudas de eritrina-verde-amarela através da propagação vegetativa.

**Palavras-chave:** estaquia, paisagismo, propagação vegetativa

**Abstract.** The eritrina-green-yellow (*Erythrina indica picta*), also known as brasileirinho in some regions of Brazil, belongs to family Fabaceae. It is widely used in the landscape and it's spread is usually done by cuttings. There was tested a growth regulator composed of kinetin, indole butyric acid and gibberellic acid in different kinds of cuttings, (pointer, middle and bottom) on a commercial substrate (composed of pine bark and vermiculite) + black ground in order to obtain the effect of growth regulator on rooting of different plant parts. There was no statistical difference between treatments, only numerical, may conclude that concentration used had no effect on rooting for seedlings of eritrina-yellow-green through vegetative propagation.

**Keywords:** cuttings, landscaping, vegetative propagation

### **Introdução**

A Eritrina-verde-amarela (*Erythrina indica picta*), também conhecida por brasileirinho em algumas regiões do Brasil, pertence à família da Fabaceae. Seu porte chega atingir de 8 a 12 metros de altura. É uma árvore que se destaca principalmente ao colorido de suas folhas que têm a forma de losango, com um formato ovalado, e de coloração verde, com manchas amarelas recobrimdo as nervuras. As inflorescências contêm flores vermelhas, assim como as flores das outras espécies do gênero *Erythrina*. São ricas em néctar e por isso muito visitadas por beija-flores, sua madeira é leve e de baixa durabilidade. É uma planta excelente no

que se diz respeito a fixação de nitrogênio, tornando-se assim uma leguminosa importante nos locais onde é inserida. Sua principal utilização é na área paisagística. Entretanto, existe uma grande dificuldade de obtenção de mudas dessa planta por sementes, e por isso seu principal meio de propagação é através da técnica de estaquia, onde na maioria das vezes as estacas são retiradas da base dos galhos. A eritrina é uma planta não apreciadora do frio, sendo indicada para regiões tropicais e subtropicais.

Na produção de estacas é comum a utilização de reguladores vegetais, que são substâncias orgânicas complexas que, aplicadas nas



plantas em baixas concentrações ( $10^{-4}$ ), promovem, inibem ou modificam processos morfológicos e fisiológicos do vegetal (Awad & Castro, 1983). Esses compostos podem pertencer a diferentes grupos: auxinas (substâncias promotoras de crescimento capazes de promover o enraizamento de estacas, fixação dos frutos ou desbaste destes), giberelinas (promotoras de crescimento usadas para reduzir floração, recuperar o vigor da vegetação, e atrasar a colheita dos frutos) e citocininas (envolvidas na divisão celular e na manutenção do metabolismo) (Castro, 2001).

Estudos promovidos no Brasil e no exterior demonstram que vários fatores influenciam de forma considerável o enraizamento de estacas, e entre eles pode-se citar: o tipo de estaca, sendo elas herbáceas, semilenhosas e lenhosas, com folhas presentes ou ausentes, assim como a época de coleta (Bezerra & Lederman, 1995). Browse (1979) relata que estacas semilenhosas são mais espessas e possuem melhores condições de sobrevivência que as herbáceas, por apresentarem elevadas quantidades de assimilados e, por isso podem produzir raízes sob condições de fraca luminosidade. Zancan (1989) utilizou estacas semilenhosas de ameixeira para plantio, e verificou elevada percentagem de enraizamento nas estacas retiradas da porção apical dos ramos devido à região ser de síntese de auxina. Outro importante fator para um bom enraizamento é o substrato. Segundo Couvillon (1988) o substrato pode ser determinante para o sucesso do enraizamento de estacas, embora para algumas espécies vegetais esse fator não seja preponderante (Pokorny & Austin, 1982). A propagação vegetativa por estaquia é uma técnica que vem apresentando bons resultados, pois apresenta características favoráveis no que diz respeito à precocidade, uniformidade e sanidade de mudas, se comparados a plantios oriundos de sementes.

Assim, objetivou-se avaliar o efeito do biorregulador a base de cinetina ( $0,09 \text{ g L}^{-1}$ ), ácido indol burtírico ( $0,05 \text{ g L}^{-1}$ ) e ácido giberélico ( $0,05 \text{ g L}^{-1}$ ) no enraizamento de estacas das partes basais, medianas e apicais de ramos de eritrina verde-amarela, em substrato comercial misturado à terra preta.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Fazenda-Escola da Faculdade Anhanguera, localizado na cidade de Rondonópolis, MT ( $54^{\circ}34'$  de longitude oeste e  $16^{\circ}27'$  latitude sul). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Aw, com estação seca de inverno. A temperatura média anual é de  $25,6^{\circ}\text{C}$  e os índices pluviométricos oscilam de 1.400 a 1.500 mm anuais. O período de condução do experimento foi de fevereiro a maio de 2009. Coletou-se 48 estacas de 20 cm da planta eritrina, que foram desfolhadas e divididas em partes basais, medianas e apicais. Essas estacas possuíam em média diâmetros de 17 mm, 13,37 mm e 8,7 mm, respectivamente. Dessas 48 estacas, apenas 24 foram tratadas com o biorregulador, a outra metade não sofreu nenhum tipo de tratamento, (testemunha). Utilizou-se no experimento um regulador vegetal que contém em sua fórmula os biorreguladores vegetais cinetina ( $0,09 \text{ g L}^{-1}$ ), ácido indol burtírico ( $0,05 \text{ g L}^{-1}$ ) e ácido giberélico ( $0,05 \text{ g L}^{-1}$ ). As estacas foram submersas por 3 minutos em uma solução composta por 10 ml do regulador vegetal e 1,0 litro de água, (solução 1%). Passado o tempo de submersão, elas foram plantadas em sacos de polietileno contendo um substrato combinado por terra preta mais substrato comercial (composto por casca de pinus e vermiculita) na proporção de 1:1. Os tratamentos encontram-se constam na Tabela 1.

**Tabela 1.** Tratamentos utilizados para estaquia de eritrina

Tratamento	Sigla
Apical + biorregulador + terra preta + substrato	(ABTS)
Mediana + biorregulador + terra preta + substrato	(MBTS)
Base + biorregulador + terra preta + substrato	(BBTS)
Apical + terra preta + substrato	(ATS)
Mediana + terra preta + substrato	(MTS)
Base + terra preta + substrato	(BTS)

Os tratamentos culturais se aplicaram apenas nas primeiras duas semanas e cada dois dias após esse período. A determinação da quantidade de dias de

regas, que foram realizadas todos os dias nas primeiras duas semanas e cada dois dias após esse período. A determinação da quantidade de dias de



rega foi definido com a finalidade de evitar o apodrecimento das estacas. Não houve necessidade de tratamentos culturais relacionados a plantas daninhas ou insetos.

Após cinquenta dias da instalação do experimento (50 dias após o plantio – DAP), as estacas foram cuidadosamente retiradas dos sacos de polietileno para não haver danificação nas raízes. Avaliou-se apenas 50% das estacas, ou seja, quatro estacas de cada tratamento, e após quinze dias da primeira avaliação, totalizando sessenta e cinco dias, a outra metade foi retirada para a última avaliação. As raízes foram devidamente separadas da parte aérea e acondicionadas em sacos de papel.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com esquema fatorial 3x2 (constituído por estacas do ponteiro, mediana e base x utilização ou não de biorregulador), seis tratamentos e oito repetições. A necessidade de oito repetições se explica pelo fato de que era necessário que quatro estacas fossem avaliadas aos cinquenta dias e quatro aos sessenta e cinco dias. As médias dos tratamentos foram comparadas através do teste de Scott-Knott, utilizando o software SISVAR (Ferreira, 2008). Para todas as variáveis analisadas, houve a necessidade de transformação dos dados em  $\log(X + 1)^{0.5}$ .

As variáveis avaliadas foram: número de estacas enraizadas (obtidas a partir do número de estacas que formaram pelo menos uma raiz visível), volume de raízes (obtido pela diferença no volume de água deslocado dentro de uma proveta graduada após colocação das raízes ainda frescas), peso de massa fresca de raiz e peso de massa seca de raiz.

Para a determinação da produção de massa seca o material foi acondicionado em sacos de papel identificados e submetidos à secagem em estufa de circulação de ar forçada a 65° C, até atingir massa constante.

### Resultados e Discussão

Observou-se elevada taxa de sobrevivência de estacas (Tabela 2), embora não tenha havido interação significativa entre suas diferentes posições e doses de biorregulador, resultados também encontrados por Albuquerque et al. (2001) e Rocha et al. (2001), que avaliaram a propagação da espécie de *Lippia Alba*. Quanto as variáveis, em número de estacas enraizadas, não se observou diferença estatística significativa nos tratamentos, estando de acordo com o relatado por Ofori et al. (1996) que não encontraram respostas para o enraizamento de estacas de videiras. Mas, numericamente, o tratamento com dose de biorregulador na parte mediana tanto na primeira quanto na segunda avaliação apresentou melhores resultados. Este fato é atribuído provavelmente a maior quantidade e disponibilidade de reservas presentes nas estacas que seriam utilizadas para a formação de raízes e brotos (Hartmann et al., 1990). Porém, devido à importância dos biorreguladores para a propagação vegetativa, há a necessidade de se realizar novos experimentos buscando o aperfeiçoamento da técnica, testando novas concentrações, diferentes combinações e até mesmo o aumento das repetições, pois esse fator pode ter sido relevante para a falta da diferença estatística entre os tratamentos.

**Tabela 2.** Número de Estacas Enraizadas com e sem biorregulador aos 50 e 65 DAP (dias após o plantio).

Estacas	Dose de biorregulador			
	50 DAP		65 DAP	
	Com	Sem	Com	Sem
Ponteiro	0,25 Aa*	0,25 Aa	0,51 Aa	0,51 Aa
Mediana	1,01 Aa	0,75 Aa	1,02 Aa	0,75 Aa
Base	0,53 Aa	0,53 Aa	0,75 Aa	0,54 Aa
CV (%)	16,44		16,23	

\*Medidas seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scot Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação ao volume de raiz (Tabela 3) não houve diferença significativa entre tratamentos, porém observa-se que numericamente, na primeira e segunda avaliação o tratamento com dose de

biorregulador em estaca mediana apresentou maior volume de raiz.

Isso se deu pela presença de folhas nas estacas que cresceram durante o experimento, sendo esta fundamental para estimular o crescimento das

raízes, conforme já foi observado para *Lippia Alba* por Lolli (2001). O efeito das folhas é explicado pela continuidade da fotossíntese nas estacas, fornecendo

carboidratos, hormônios e outras substâncias necessárias para o estímulo e crescimento das raízes (Hartmann et al., 1990).

**Tabela 3.** Volume de Raiz (cm<sup>3</sup>) com e sem biorregulador aos 50 e 65 DAP (dias após o plantio).

Estacas	Dose de biorregulador			
	50 DAP		65 DAP	
	Com	Sem	Com	Sem
<b>Ponteiro</b>	0,65 Aa *	0,22 Aa	1,37 Aa	0,50 Aa
<b>Mediana</b>	1,02 Aa	0,62 Aa	2,75 Aa	1,75 Aa
<b>Base</b>	0,70 Aa	2,37 Aa	0,50 Aa	0,54 Aa
<b>CV (%)</b>	26,02		26,95	

\*Medidas seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scot Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Na avaliação de peso de massa fresca de raiz (Tabela 4), constatou-se que não houve diferença estatística significativa nos tratamentos, fato que confirma a explicação de Zuffellato Ribas & Rodrigues (2001), segundo os quais a auxina, dependendo da concentração, inibe ou estimula o crescimento e a diferenciação dos tecidos, existindo um nível ótimo para estas respostas fisiológicas. Apesar disso, se observou diferença numérica no

tratamento com dose de biorregulador na posição mediana e basal, tendo os mesmos apresentado maior quantidade de massa fresca de raiz na segunda avaliação, o que confirma o fato citado na Tabela 2, de que o processo de fotossíntese nas folhas pode ter sido o responsável pela síntese de carboidratos necessários para a formação e crescimento das raízes (DAVIS, 1988).

**Tabela 4.** Peso de massa fresca de raiz (g) com e sem biorregulador aos 50 e 65 DAP (dias após o plantio).

Estacas	Dose de biorregulador			
	50 DAP		65 DAP	
	Com	Sem	Com	Sem
<b>Ponteiro</b>	0,61 Aa *	0,03 Aa	1,32 Aa	0,56 Aa
<b>Mediana</b>	0,77 Aa	0,52 Aa	3,15 Aa	1,54 Aa
<b>Base</b>	0,57 Aa	0,52 Aa	2,30 Aa	0,55 Aa
<b>CV (%)</b>	22,57		28,21	

\*Medidas seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scot Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Considerando o peso de matéria seca de raiz (Tabela 5), os resultados foram semelhantes aos encontrados em peso de matéria fresca de raiz, onde não houve diferença estatística entre tratamentos. No entanto, os tratamentos com biorregulador na posição mediana e basal também na segunda avaliação apresentaram valores numericamente maiores se comparados aos outros tratamentos. Os resultados estão de acordo com Browse (1979), que relata que estacas lenhosas e semilenhosas possuem maiores condições de sobrevivência, apesar de serem mais susceptíveis às perdas de água quando as folhas estão presentes. Além disso apresentam elevada quantidade de assimilados (com maior

disponibilidade em estacas semilenhosas) e por isso podem produzir raízes sob condições menos favoráveis se comparadas a estacas apicais.

Pelo que foi observado, de acordo com as características avaliadas, foi possível notar que as estacas da posição do ponteiro apresentaram menores resultados se comparadas numericamente, o contrário do que foi constatado por Zancan (1989), que utilizando estacas de ameixeira constatou maior enraizamento na posição apical dos ramos. Porém nesse trabalho nenhuma das variáveis apresentou diferença estatística significativa.



**Tabela 5.** Peso de massa seca de raiz (g) com e sem biorregulador aos 50 e 65 DAP (dias após o plantio).

Estacas	Dose de biorregulador			
	50 DAP		65 DAP	
	Com	Sem	Com	Sem
Ponteiro	0,09 Aa *	0,009 Aa	0,16 Aa	0,11 Aa
Mediana	0,08 Aa	0,06 Aa	0,25 Aa	0,15 Aa
Base	0,07 Aa	0,05 Aa	0,17 Aa	0,06 Aa
CV (%)	3,63		5,83	

\*Medidas seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scot Knott ao nível de 5% de probabilidade.

### Conclusão

A concentração do biorregulador utilizada no presente estudo (1%) não influenciou no enraizamento de estacas de ponteiro, medianas e basais de *Erythrina indica picta*

### Referencias

- ALBUQUERQUE, H. A.; MOMENTÉ, V. G.; NAGAO, E. O.; INNECCO, R.; ROCHA, M. F. A.; MATTOS, S. H.; CRUZ, G. F. Estaquia de erva-cidreira quimiotipoII (citril-limoneno). **Horticultura Brasileira**, v.19, n.2, p.245, 2001.
- AWAD, M.; CASTRO, P.R.C. **Introdução à fisiologia vegetal**. São Paulo: Livraria Nobel, 1883. 177p.
- CASTRO, P.R.C. Biorreguladores em citrus. **Laranja**, v.22, n.2, p. 367-381, 2001.
- BEZERRA, J.E.F.; LEDDERMAN, I.E. Propagação vegetativa por estaquia da aceroleira. In: São José, A.R.; Alves, R.E. *Acerola no Brasil, produção e mercado*. Vitória da Conquista: UESB, 1995, p. 32-40.
- BROWSE, P.M. **A propagação das plantas**. Lisboa: Europa - América, 1979, 228 p.
- COUVILLON, G.A. Rooting response to different treatments. **Acta Horticulturae**, v.227, p.187-196, 1988.
- DAVIS, T.D. Photosynthesis during adventitious rooting. In: DAVIS, T.D.; HAISSIG, B.E.; SANKHLA, N. (eds). **Adventitious root formation in cuttings**. Portland: Dioscorides Press, 1988. p.214-234.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, v.6, n.2, p.36-41, 2008.
- HARTMANN, H.T.M.; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR, F.T. **Plant propagation: principles and practices**. 5.ed. Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1990. 647p.
- LOLLI, A.P.O. Influência do ciclo do indolbutírico no enraizamento de estacas semilenhosas de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. In: JORNADA PAULISTA DE PLANTAS MEDICINAIS, 5., 2001, Botucatu-SP. **Anais...** Botucatu: UNESP. 2001. p.112.
- OFORI, D.A.; NEWTON, A.C.; LEAKEY, R.R.B.; GRACE, J. Vegetative propagation of *Milicia excelsa* by leafy stem cutting: effects of auxin concentration, leaf area and rooting medium. **Forest Ecology and Management**, v.84, p.39-48, 1996.
- POKORNY, F.A.; AUSTIN, M.E. Propagation of blueberry softwood terminal cuttings in pine bark and peat media. **Hortscience**, v.17, p.640-642, 1982.
- ROCHA, M. F. A.; MOMENTE, V. G.; ALENCAR, H. A.; NAGAO, E.; INNECCO, R.; CRUZ, G. F.; MATTOS, S. H. Enraizamento de estacas de erva-cidreira quimiotipo I (mirceno-citril). **Horticultura Brasileira**, v.19, n.2, p.245, 2001.
- ZANCAN, C. **Influência dos fatores ambientais, fisiológicos e genéticos no pegamento e desenvolvimento de microenxertos in vitro de ameixeira (Prunus salicina Lindl.)**. 1989., Ano de obtenção: 1989. 92p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1989.



***Revista Agrarian***

ISSN: 1984-2538

ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; RODRIGUES, J.D.

**Estaquia: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos.** Curitiba: UFPR, 2001. 39p.