



**Enraizamento de estacas de aceroleira: efeitos de recipientes e substratos<sup>1</sup>**

*Rooting of acerola cutting: containers and substrates effects*

**Priscilla Nátyl de Lima Silva<sup>2</sup>, Edilson Costa<sup>2</sup>, Antonio Flávio Arruda Ferreira<sup>2</sup>, Anne Caroline da Rocha Silva<sup>2</sup>, Viviane do Amaral Gomes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana-MS.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, Unidade Universitária de Aquidauana, Rodovia Aquidauana - Cera, Km 12, zona rural, caixa postal 25, CEP 79200-000, Aquidauana – MS, E-mail: priscilla\_nataly@hotmail.com

Recebido em: 26/04/2010

Aceito em: 23/12/2010

**Resumo.** Métodos de propagação vegetativa da aceroleira são importantes na uniformização de pomares, desta forma, foram avaliados diferentes recipientes e substratos no enraizamento de estacas, entre os meses de fevereiro a maio de 2009. As estacas foram acomodadas em sacolas de polietileno nas dimensões de 8,0 x 14 cm (R1), 12,0 x 16,0 cm (R2) e 15,0 x 21,5 cm (R3), preenchidas com seis substratos: (S1) 100% de composto orgânico; (S2) 86% Vermiculita e 14% de composto orgânico; (S3) 86% de solo e 14% de composto orgânico; (S4) 86% Fibra de coco chips® e 14% de composto orgânico; (S5) 86% Fibra de coco e 14% de composto orgânico e (S6) 86% Plantmax® e 14% de composto orgânico. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, no esquema de parcelas subdivididas, com três repetições, onde cada repetição foi um conjunto de cinco estacas. As parcelas foram os recipientes (R) e as subparcelas foram às composições dos substratos (S). Concluiu-se que o enraizamento de estacas de aceroleira é influenciado pelo substrato utilizado. Os substratos vermiculita, composto orgânico e solo apresentaram melhores resultados. O tamanho do recipiente não influenciou no enraizamento das estacas de aceroleira.

**Palavras-chave.** *Malpighia glabra*, estaquia, propagação vegetativa.

**Abstract.** Vegetative propagation methods of acerola are important in the standardization of orchards. In this experiment were studied different containers and substrates in the rooting of acerola from February to May of 2009. The cutting were potted in polyethylene bags with sizes of 8 x 14 cm (R1), 12 x 16 cm (R2) and 15,0 x 21,5 cm (A3), using six substrates: (S1) 100% of organic compound, (S2) 86% vermiculite and 14% of organic compound, (S3) 86% soil and 14% of organic compound, (S4) 86% large coconut fiber and 14% organic of compound; (S5) 86% fine coconut fiber 14% of organic of compound and (S6) 86% Plantmax® and 14% of organic compound. The experiment was developed in a randomized design in a split-plot scheme, with three replications, where each replication was a set of five cuttings. The plots were containers (R) and the subplots were the compositions of the substrates (S). The rooting of acerola cutting is influenced by substrate. The vermiculite, organic compound and soil provided better results. The size of container did not influenced in rooting.

**Key-words.** *Malpighia glabra*, cutting, vegetative propagation.

### **Introdução**

A acerola (*Malpighia glabra* L.) pertence à família Malpighiaceae e é uma fruta com excelente valor nutritivo, fonte de vitamina C (ácido ascórbico), além de ser fonte razoável de pró-vitamina A. Conhecida também como cereja das Antilhas contém vitaminas do complexo B e minerais como cálcio, ferro e fósforo, porém em teores baixos (Junqueira et al., 2002). É uma planta de clima tropical, mas adapta-se bem em regiões de clima subtropical. A planta é exigente quanto à insolação, a qual influencia a produção de vitamina C apresenta

elevado potencial para produtos processados (suco integral e polpa congelada) e indústria farmacêutica, além de ser consumida *in natura*, na forma de sucos, geléias, doces e sorvetes.

O método de propagação por estaquia é o mais indicado (Bordin et al., 2003), pois permite a redução no custo de formação da muda, além de possibilitar a multiplicação das melhores plantas, e assim, conservando as características das variedades. Segundo Medrado et al. (2002), as estacas passam por uma série de procedimentos para seu enraizamento e brotação, tais como: desinfecção,

aplicação de hormônio e nebulização. Características como, uniformidade das raízes, um sistema radicular com maior número de raízes e um alto índice de enraizamento em curto período de tempo, são obtidas em estacas tratadas com fitoreguladores (Bortolini et al., 2008). Sendo o fitoregulador AIB (ácido indolbutírico) o mais utilizado, devido uma maior estabilidade e menor solubilidade em relação ao AIA (ácido indolacético).

Conforme Lima et al. (2005), a formação de mudas por enraizamento de estacas é influenciada em grande parte pelos seguintes fatores: composição do substrato, genótipo, recipiente e estágio fisiológico da planta matriz. Esses fatores devem proporcionar um bom desenvolvimento da muda durante sua permanência no ambiente protegido, visando o desempenho da futura planta (Bezerra, 2003). Segundo Lima et al. (2005), o substrato funciona como um suporte onde as plantas fixarão seu sistema radicular e deve fornecer uma boa aeração, decompor lentamente, apresentar baixo custo e disponibilidade de compra. O recipiente sendo um dos fatores na formação de mudas, favorece o manejo no ambiente, a distribuição, transporte e plantio (Gomes et al., 2003). Devido ao menor preço e maior disponibilidade, a utilização de sacolas de polietileno como recipiente é maior (Santos et al., 2000).

A casa de vegetação climatizada é um ambiente protegido que possui um sistema de resfriamento (Beltrão et al., 2002), entre as vantagens da utilização desse ambiente estão, controle de pragas e doenças, proteção contra sol forte e queda de temperatura, protege também contra geadas, excesso de chuvas, porém os gastos com manutenção e consertos tornam-se elevados (Oliveira, 1995). Sendo assim, este trabalho teve como objetivo o estudo do

enraizamento de estacas de aceroleira (*Malpighia glabra* L.) em diferentes recipientes e substratos, na região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense.

**Material e Métodos**

O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, instalado em casa de vegetação climatizada (14,64 m x 6,40 m x 3,50 m) com meio poroso de 1,40 m de altura (argila expandida) e 2,0 (dois) ventiladores de 1,80 m de diâmetro, coberta com filme de polietileno de baixa densidade (150 microns) e tela termorrefletora (50% de sombreamento), sob o filme.

Foram avaliadas sacolas de polietileno nas dimensões de 8 x 14 cm, 12 x 16 cm e 15 x 21,5 cm, denominados de R1, R2 e R3 respectivamente, preenchidas com seis substratos: (S1) 100% de composto orgânico; (S2) 86% Vermiculita e 14% de composto orgânico; (S3) 86% de solo e 14% de composto orgânico; (S4) 86% Fibra de coco chips® e 14% de composto orgânico; (S5) 86% Fibra de coco e 14% de composto orgânico e (S6) 86% Plantmax® e 14% de composto orgânico. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, no esquema de parcelas subdivididas, com três repetições, onde cada repetição foi composta por um conjunto de cinco estacas. As parcelas foram os recipientes (R) e as subparcelas foram as composições dos substratos (S).

Para a umidificação do ambiente adaptou-se um sistema de irrigação por microaspersão, suspenso, com vazão de 1,6 litros por hora. Foram medidas a temperatura e a umidade relativa média nos horários das 9:00h, 12:00h e 15:00h (Tabela 1).

**Tabela 1.** Média de temperatura (°C) e umidade relativa (%) nos horários das 09h 00 min, 12h 00 min e 15h 00 min para o ambiente climatizado, durante o desenvolvimento do experimento. Aquidauana, 2009.

	TBS	TBU	TBS	TBU	TBS	TBU	UR		
	09 Horas		12 Horas		15 Horas		09 Horas	12 Horas	15 Horas
Ambiente	27,4	26,1	27,6	26,3	27,6	26,3	90,7	90,7	90,7

TBS = temperatura de bulbo seco (°C); TBU = temperatura de bulbo úmido (°C); UR = umidade relativa (%).

Para composição do S3 utilizou-se solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, da camada de 10 a 40 cm e para composição do S1 utilizou-se o composto orgânico denominado Organosuper® (Tabela 2). Os substratos de S2 a S6,

além da adubação orgânica com Organosuper®, receberam doses de 2,5 kg de superfosfato simples, 0,3 kg de cloreto de potássio e 1,5 kg de calcário dolomítico, por metro cúbico de substrato (Ribeiro et al., 1999).

**Tabela 2.** Análise química do solo e do composto orgânico utilizados no experimento. Aquidauana - MS, UEMS, 2009.

pH CaCl <sub>2</sub>	MO %	K	Ca	Solo *			T	V %
				Mg	H + Al	SB		
Composto Orgânico **								
pH CaCl <sub>2</sub>	CO	U	N	P	K	Ca	Mg	Na
5,4	1,4	0,35	0,9	0,8	3,3	2,05	5,35	38,32
6,51	26,2	4,56	1,83	0,96	0,35	6,24	0,88	0,23

\* Fonte: Laboratório de análises do solo da agência estadual de defesa sanitária animal e vegetal de MS. pH = potencial hidrogênio iônico; MO = matéria orgânica; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H + Al = acidez potencial; SB = soma de bases; T = capacidade de troca de cátions; V = saturação por bases;

\*\* Fonte: Laboratório da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS - www.cpa0.embrapa.br. pH = potencial hidrogênio iônico; CO = Carbono orgânico; U = Umidade; N = Nitrogênio; P = Fósforo; K = Potássio; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; Na = Sódio.

Foram preparadas estacas da porção mediana de ramos caulinares com 10 cm de comprimento (Lima et al., 2006), a seguir fez-se um bisel longo, no ápice de cada estaca com canivete. Durante o preparo das estacas, estas foram dispostas provisoriamente em um recipiente com água para evitar a desidratação. Foram tratadas com 2800 mg L<sup>-1</sup> de ácido indolbutírico (IBA) durante cinco segundos (Gontijo et al., 2003). Após a aplicação do IBA, as estacas foram plantadas nos substratos e colocadas na casa de vegetação, procurando manter alta umidade com a irrigação. Para o controle de doenças fúngicas, as estacas foram pulverizadas com 2,0 g L<sup>-1</sup> de Orthocide®, semanalmente.

Aos 80 (oitenta) dias a partir da instalação do experimento (Gontijo et al., 2003), foram avaliados o número de estacas enraizadas (que emitiram pelo menos uma raiz), o número de estacas vivas (estacas vivas não enraizadas), a massa seca das raízes por

estaca (g) e número de raízes por estaca. As porcentagens de estacas enraizadas (PEE) e de estacas vivas (PEV) foram transformadas em arco-seno [raiz (x+1)/100]. O número de raízes por estaca (NRE) e massa seca (MSR) foram transformados em raiz (x+0,5). Utilizou-se o *software* Estat (1994) para análise de variância e teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

A análise de variância indicou que as interações entre recipientes e substratos não foram significativas para todos os parâmetros avaliados (Tabela 3). Os recipientes utilizados apresentaram diferenças na porcentagem de estacas vivas (PEV), o que não ocorreu para os demais parâmetros. Os substratos utilizados diferiram na porcentagem de estacas vivas, de estacas enraizadas, massa da matéria seca da raiz e número de raízes por estacas.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância (ANAVA) da porcentagem de estacas vivas (PEV), porcentagem de estacas enraizadas (PEE), massa da matéria seca da raiz (MSR) e número de raízes por estaca (NRE), aos 80 dias após o plantio. Aquidauana - MS, 2009.

Causa de Variação	GL	PEV	PEE	MSR	NRE
Recipiente (R)	2	7,46 *	2,14 NS	2,13 <sup>NS</sup>	1,70 <sup>NS</sup>
Res. (a)	6				
Parcelas	8				
Substratos (S)	5	6,00 **	4,74 **	6,90 **	5,47 **
Interação (R x S)	10	0,53 NS	1,61 NS	1,79 NS	1,28 NS
Res. (b)	30				
Total	53				

CV = causa de variação; GL = grau de liberdade, F = Fcalculado; R = recipientes; Res (a) = resíduo (a); P = parcelas; S = Substratos; R x S = interação entre recipientes e substratos; Res (b) = resíduo (b);<sup>NS</sup> = não significativo; \* = significativo; \*\* = altamente significativo.



Os substratos apresentaram porcentagens de enraizamento variando de 20,77% (S5) a 53,07% (S2), resultado diferente ao encontrado por Roberto & Paiolo (2002) em casca de arroz carbonizada (83%), vermiculita fina (76,25%) e vermiculita média (63,75%). O substrato de vermiculita (S2) foi superior ao substrato fibra de coco grossa (S4) e fibra de coco fina (S5), quanto a porcentagem de estacas vivas (PEV) e enraizadas (PEE) (Tabela 4). Tillmann et al. (1994), comparando as propriedades físicas da vermiculita média, solo e areia, observou que o primeiro substrato apresentou maior espaço poroso total, maior retenção de água, espaço de ar e menor densidade, o que favoreceu o enraizamento neste experimento, assim como Bastos et al. (2005) obtiveram maior potencial de formação de raízes e brotações em estacas de caqui, utilizando vermiculita como substrato. Zietemann & Roberto (2007), destacam que os substratos casca de arroz carbonizada e vermiculita são indicados para a estaquia das goiabeiras, isso está de acordo com Souza et al. (2006) onde o uso da vermiculita proporcionou a melhor resposta ao enraizamento de estacas de maracujazeiro azedo, assim como Mindello Neto et al. (2005), utilizando vermiculita obtiveram melhor enraizamento de estacas de ameixeira.

A fibra de coco apresentou valores menores nos parâmetros avaliados (Tabela 4), provavelmente devido a uma compostagem deficiente da fibra pelo fabricante, o que poderia estar com alto valor na relação entre carbono e nitrogênio, mas Silva et al. (2006) observaram em estaquia de pitaya vermelha, um bom resultado da fibra de coco quanto ao volume das raízes formadas e sua distribuição.

Na propagação por estaquia da aceroleira não houve diferença significativa entre os recipientes utilizados para as variáveis, porcentagens de estacas enraizadas (PEE), massa da matéria seca da raiz (MSR) e número de raízes por estaca (NRE) (Tabela 4), porém o recipiente com dimensões 12,0 x 16,0 cm (R2) diferiu dos demais na porcentagem de estacas vivas (PEV). No recipiente com dimensões 15,0 x 21,5 cm (R3), foi obtido uma maior média de massa seca da raiz, porém, não houve diferença significativa em relação ao número de raízes por estaca (Tabela 4), Tofanelli et al. (2003), destacaram os melhores

resultados nos sacos plásticos com vermiculita independente do diâmetro das estacas, evidenciando, que o volume do recipiente interfere nas características de desenvolvimento das estacas. O maior valor de massa seca das raízes foi encontrado quando se utilizou o substrato vermiculita (S2), podendo-se atribuir esse resultado ao maior número de raízes por estaca. O desempenho do substrato (S2), pode-se creditar às excelentes qualidades da vermiculita para enraizamento de estacas conforme destacado por diversos autores, entre eles Gonçalves & Minami (1994), Roberto & Paiolo (2002).

Os substratos composto orgânico (S1) e solo (S3) apresentaram bom desempenho para as variáveis PEV, PEE, MSR e NRE (Tabela 4), provavelmente o bom resultado do composto orgânico foi devido a este apresentar elevada porosidade e baixos níveis de metais pesados, o que facilita o escoamento da água, favorecendo o enraizamento com boa oxigenação, isso está de acordo com Arruda et al. (2007), que verificaram que a utilização de composto orgânico, proporcionou a maior porcentagem de enraizamento de estacas de guaranazeiro, assim como Zani Filho & Balloni (1988) observaram a influência positiva do composto orgânico no enraizamento de estacas de eucalipto, favorecendo o desenvolvimento de mudas vigorosas para o plantio. Resultados semelhantes foram obtidos por Pereira et al. (2002) que observaram que o composto orgânico mostrou ser o melhor componente para formulação de substrato para propagação de *Coffea arabica* por estaquia, concordando com Hoffmann et al. (1995), que obtiveram melhor enraizamento de estacas de mirtilo utilizando o substrato composto por areia + composto orgânico. O bom resultado do substrato solo neste experimento foi diferente do resultado obtido por Tillmann et al. (1994) no enraizamento de estacas de croton, onde o melhor substrato foi a vermiculita média em relação ao solo e areia que apresentaram os piores desempenhos, assim como Pio et al. (2005), não observaram melhores resultados com o substrato solo no enraizamento de estacas de figueira, mas sim dos substratos fibra de coco e Plantmax<sup>®</sup> e Carvalho & Gosek (2008), em estacas de nandina destacam o bom desempenho do substrato areia, em relação ao solo, para o enraizamento, produção de matéria seca de raízes e brotações.



**Tabela 4.** Porcentagem de estacas vivas (PEV), porcentagem de estacas enraizadas (PEE), massa da matéria seca da raiz (MSR) e número de raízes por estaca (NRE), aos 80 dias após o plantio. Aquidauana - MS, 2009.

	PEV (%)	PEE (%)	MSR (g)	NRE
Recipiente ®				
R1 **	33,34 B*	29,61 A	0,74 A	3,11 A
R2	54,46 A	41,11 A	0,77 A	2,67 A
R3	46,66 AB	37,41 A	0,79 A	3,11 A
CV (%)	37,02	47,27	11,01	43,68
Substrato (S)				
S1	53,07 AB	47,97 AB	0,80 A	3,76 A
S2	67,96 A	53,07 A	0,81 A	3,90 A
S3	51,69 AB	37,30 ABC	0,79 AB	2,97 AB
S4	30,74 B	25,26 BC	0,73 BC	1,90 B
S5	28,37 B	20,77 C	0,72 C	1,45 B
S6	37,09 B	31,85 ABC	0,72 C	2,35 AB
CV(%)	41,96	48,40	5,55	47,09

\* Letras iguais maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\*\* R1 = 8,0 x 14,0 cm; R2 = 12,0 x 16,0 cm; R3 = 15,0 x 21,5 cm; S1 = 100% de composto orgânico; S2 = 86% vermiculita e 14% de composto orgânico; S3 = 86% de solo e 14% de composto orgânico; S4 = 86% fibra de coco grossa e 14% de composto orgânico; S5 = 86% fibra de coco fina e 14% de composto orgânico; S6 = 86% Plantmax® e 14% de composto orgânico.

A formação de raízes nas estacas de aceroleira foi favorecida pelas condições ambientais de temperatura (27°C) e umidade relativa (90%) contribuindo para o desenvolvimento do sistema de estaquia (Tabela 1). Lopes et al. (2003), com câmara de nebulização, obtiveram boas porcentagens de enraizamento de estacas de aceroleira (*Malpighia emarginata* L.) à temperatura de 28 ± 5°C e umidade relativa ao redor de 80%. Braz et al. (2005) utilizando sistema de nebulização intermitente obtiveram porcentagens de enraizamento de estacas de acerola (*Malpighia spp*) de 75% para estacas semilenhosas e de 66,7% para estacas herbáceas, observando altos índices de emissão foliar. A alta umidade observada em alguns substratos provocou a ocorrência de fungos e o aparecimento de lenticelas, semelhantes ao observado por Medri et al. (1998) em *Peltophorum dubium* (canafistula). No entanto as estacas de aceroleira, além das boas condições de temperatura e umidade relativa, tiveram como auxílio a aplicação do ácido indolbutírico (AIB) o que favoreceu o enraizamento, isso está de acordo com Gontijo et al. (2003), que observaram em estacas de aceroleira, maiores porcentagens de enraizamento e comprimento de raízes, utilizando 2800 mg L<sup>-1</sup> de AIB, assim como Lopes et al. (2003) que verificaram que a aplicação nas concentrações 1500 e 2000 mg L<sup>-1</sup>, apresentaram maior porcentagem de enraizamento de estacas de acerola, e em estacas de lichieira, o uso de AIB também aumentou a porcentagem de enraizamento (Bastos et al., 2006), resultados

diferentes foram obtidos por Bordin et al. (2003), que destacaram que o ácido indolbutírico não influenciou o enraizamento das estacas, as quais apresentaram 36 a 46% de enraizamento.

### Conclusões

O enraizamento de estacas de aceroleira é influenciado pelo substrato utilizado;

Os substratos vermiculita, composto orgânico e solo apresentaram maiores resultados para a formação de raízes nas estacas;

O tamanho do recipiente não influenciou no enraizamento das estacas de aceroleira.

### Referências

ARRUDA, M.R.; PEREIRA, J.C.R.; MOREIRA, A.; TEIXEIRA, W.G. Enraizamento de estacas herbáceas de guaranzeiro em diferentes substratos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.1, p.236-241, 2007.

BASTOS, D.C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J.A.; ALMEIDA, L.F.P.; ENTELMANN, F.A.; ALVES, A.S.R. Tipo de estaca e concentração de ácido indolbutírico na propagação de lichieira. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.1, p.97-102, 2006.

BASTOS, D.C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J.A.; LIBARDI, M.N.; ALMEIDA, L.F.P.; ENTELMANN, F.A. Enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de cultivares de caquizeiro com diferentes concentrações de ácido indolbutírico.



**Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.27, n.1, p.182-184, 2005.

BELTRÃO, N.E.M.; FIDELES FILHO, J.; FIGUEIRÊDO, I.C.M. Uso adequado de casa de vegetação e de telados na experimentação agrícola. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.3, p.547-552, 2002.

BEZERRA, F.C. **Produção de mudas de hortaliças em ambientes protegidos**. Fortaleza-CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 22p. 2003. (Documento 72).

BORDIN, I.; ROBERTO, S.R.; NEVES, C.S.V.J.; STENZEL, N.M.C.; FURLANETO, T.L.R. Enraizamento de estacas de acerola sob concentrações de ácido indol-butírico. **Semina**, Londrina-PR, v.24, n.2, p.251-254, 2003.

BORTOLINI, MF.; LIMA, D.M.; ALCANTARA, G.B.; FANTI, F.P.; BIASI, L.A.; QUOIRIN, M.; KOEHLER, H.S.; ZUFELLATO-RIBAS, K.C. Enraizamento de estacas de *Ficus benjamina* L. **Scientia Agraria** (UFPR), v.9, n.4, p.539-543, 2008.

BRAZ, V.B.; COUTO, F.A.A.; NUNES, E.S.; ALEXANDRE, R.S. Enraizamento adventício de estacas de aceroleira em diferentes condições de cultivos. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v.52, n.303, p.633-645, 2005.

CARVALHO, R.I.N.; GOSEK, C.F. Enraizamento de estacas de nandina em diferentes substratos. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.1, p.123-127, 2008.

GOMES, J.M.; COUTO, L.; LEITE, H.G.; XAVIER, A.; GARCIA, S.L.R. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.2, p.113-127, 2003.

GONÇALVES, A.L.; MINAMI, K. Efeito de substrato artificial no enraizamento de estacas de calanchoe (*Kalanchoe x blossfeldiana* cv. singapur, crassulaceae). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.51, n.2, p.240-244, 1994.

GONTIJO, T.C.A.; RAMOS, J.D.; MENDONÇA, V.; PIO, R.; ARAÚJO NETO, S.E.; CORRÊA, F.L.O. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleira utilizando ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.25, n.2, p.290-292, 2003.

HOFFMANN, A.; FACHINELLO, J.C.; SANTOS, A.M. Enraizamento de estacas de duas cultivares de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.1, n.1, p.7-11, 1995.

JUNQUEIRA, K.P.; PIO, R.; VALE, M.R.; RAMOS, J.D. **Cultura da aceroleira**. Lavras-MG: Universidade Federal de Lavras, 31p. 2002. (Boletim técnico 96).

LIMA, R.L.S.; SIQUEIRA, D.L.; WEBER, O.B.; CECON, P.R. Enraizamento de estacas caulinares de acerola em função da composição do substrato. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v. 26, n. 1, p. 27-32, jan./mar. 2005.

LIMA, R.L.S.; SIQUEIRA, D.L.; WEBER, O.B.; CECON, P.R. Teores de macronutrientes em mudas de aceroleira (*Malpighia emarginata* DC.) em função da composição do substrato. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v.30, n.6, p.110-115, nov./dez. 2006.

LOPES, J.C.; ALEXANDRE, R.S.; SILVA, A.E.C.; RIVA, E.M. Influência do ácido indol-3-butírico e do substrato no enraizamento de estacas de acerola. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas-RS, v.9, n.1, p.79-83, jan-mar. 2003.

MEDRADO, M.J.S.; STURION, J.A.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A.; PENTEADO, S.R.C.; CORREA, G.; DOSSA, D.; RODIGHERI, H.R.; RESENDE, M.D.V. **A cultura da erva-mate**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2002. (Sistema de Produção).

MEDRI, M.E.; BIANCHINI, E.; PIMENTA, J.A. DELGADO, M.F.; CORREA, G.T. Aspectos morfo-anatômicos e fisiológicos de *Peltophorum dubium* (Spr) Taub. submetida ao alagamento e à aplicação de etrel. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo-SP, v.25, n.3, p.261-267, 1998.

MINDÉLLO NETO, U.R.; TELLES, C.A.; BIASI, L.A. Enraizamento de estacas lenhosas de ameixeiras tratadas com ácido indolbutírico. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.448-452, 2006.

OLIVEIRA, M.R.V. **O emprego de casas-de-vegetação no Brasil: vantagens e desvantagens**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.30, n.8, p. 1049-1060, 1995.



PEREIRA, A.B.; PASQUAL, M.; RIBEIRO, L.S.; MENDES, A.N.G.; RESENDE, E. Enraizamento de estacas de *Coffea arabica* L. em diferentes substratos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 4, p.741-748, jul./ago., 2002.

PIO, R.; ARAÚJO, J.P.C.; BASTOS, D.C.; ALVES, A.S.R.; ENTELMANN, F.A.; SCARPARE FILHO, J.A.; MOURÃO FILHO, F.A.A. Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de figueira oriundas da desbrota. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.3, p.604-609, 2005.

RIBEIRO, A.C; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.H. (Eds.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Mina Gerais**. 5a. Aproximação. Viçosa-MG: UFV, 359p. 1999.

ROBERTO, S.R.; PAIOLO, P.A.C. Avaliação de técnicas para a multiplicação de estacas semilenhosas de aceroleira Dominga (*Malpighia emarginata* D.C.). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v.23, n.2, p.165-172, 2002.

SANTOS, C.B.; LONGHI, S.J.; HOPPE, J.M.; MOSCOVICH, F.A. Efeito do volume de tubetes e tipos de substratos na qualidade de mudas de *Cryptomeria japonica* (L.F.) D. Don. **Ciência Florestal**, Santa Maria-RS, v.10, n.2, p.1-15, 2000.

SILVA, M.T.H.; MARTINS, A.B.G.; ANDRADE, R.A. Enraizamento de estacas de pitaya vermelha em diferentes substratos. **Caatinga**, Mossoró-RN, v.19, n.1, p.61-64, 2006.

SOUZA, P.V.D.; CARNIEL, E.; FOCESATO, M.L. Efeito da composição do substrato no enraizamento de estacas de maracujazeiro azedo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.28, n.2, p 276-279, 2006.

TILLMANN, M.A.A.; CAVARIANI, C.; PIANA, Z.; MINAMI, K. Comparação entre diversos substratos no enraizamento de estacas de crotón (*Codiaeum variegatum* L.). **Scientia agrícola**, Piracicaba-SP, v.51, n.1, p.17-20, 1994.

TOFANELLI, M.B.D.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O. Enraizamento de estacas lenhosas de pessegueiro cv. Okinawa em diferentes diâmetros de ramos, substratos e recipientes. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.33, n.3, p.437-442, 2003.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DEMESQUITA FILHO”. Departamento de Ciências Exatas. **ESTAT**. Versão 2.0. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1994.

ZANI FILHO, J.; BALLONI, E.A. Enraizamento de estacas de eucalyptus: efeitos do substrato e do horário de coleta do material vegetativo. **IPEF**, n.40, p.39-42, 1988.

ZIETEMANN, C.; ROBERTO, S.R. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.29, n.1, p.137-142, 2007.