

Efeitos de substratos, valores de pH, concentrações de AIB no enraizamento de estacas apicais de jaboticabeira [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg.]

Substrat, pH values and IBA concentrations effects on rooting of apical cuttings of jaboticaba [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg.] trees

Márcio Pereira
Antonio Luís de Oliveira
Antonio Natal Gonçalves
Marcílio de Almeida

RESUMO: O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes substratos, valores de pH e concentrações de AIB (Ácido Indolbutírico) no enraizamento de estacas apicais de jaboticabeiras [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg]. Foram coletadas estacas apicais de matrizes de jaboticabeiras da espécie *Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg, e submetidas às condições de enraizamento. O delineamento adotado foi o de parcelas divididas em subparcelas, subdivididas 2x4x5, onde os substratos areia grossa e vermiculita constituíram as subparcelas ou unidades inteiras, os valores de pH (3.5; 4.5; 5.5 e 6.5) constituíram as sub parcelas, e os valores de AIB (0; 1000; 2000; 4000 e 6000 mg.L⁻¹) as sub subparcelas. O substrato areia grossa, quando interagiu com os valores de pH 4.5 e 5.5 proporcionou uma maior taxa de enraizamento, nas estacas apicais de jaboticabeiras, já valores de pH elevados (6.5) e baixos (3.5), para os dois substratos, inibiram a emissão de raízes na base das estacas. As diferentes concentrações de AIB não influenciaram no enraizamento das estacas apicais.

PALAVRAS-CHAVE: Estacas apicais, Propagação, Enraizamento, AIB, Jaboticabeiras

ABSTRACT: The present work was carried out to verify the effects of different substrats, pH values and IBA concentrations on rooting of jaboticaba tree apical cuttings. Apical cutting of *Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg species were collected and put under rooting conditions. The estatistic design used was splitplot (2 x 4 x 5), in which coarse sand and vermiculite represented the or entire units , pH values (3.5; 4.5; 5.5 and 6.5) represented the subparcels, and IBA values (0; 1000; 2000; 4000 and 6000 mg.L⁻¹) the subsubparcels. The interaction between coarse sand and 4.5 and 5.5 pH levels provided the best rooting rates for jaboticaba tree apical cuttings, while 6.5 and 3.5 pH values, had inhibited the root emission. IBA at different concentrations had no effects on the rooting of apical cuttings.

KEYWORDS: Apical cuttings, Propagation, Rooting, IBA, Jaboticaba tree

INTRODUÇÃO

A Jaboticabeira é uma espécie do gênero *Myrciaria* da família Myrtaceae, que apresenta o Brasil como centro de origem e dispersão natural (PIO CORRÊA, 1984).

A produção de mudas comerciais de jaboticabeiras ainda é realizada essencialmente por sementes. Apesar das características poliembrionica e apomítica apresentadas por suas sementes

proporcionarem a obtenção de plântulas de origem nucelares (51% para o cultivar Sabará), as quais conservam a identidade genética da planta matriz (ANDERSEN e ANDERSEN, 1988), a longa fase juvenil é persistente, sendo necessário, para alguns cultivares, até mais de dez anos para iniciar a produção. Como forma de se evitar esse longo período juvenil, pode-se optar pelos métodos tradicionais de propagação, tais como enxertia e estaquia (SCARPARE *et al.*, 2002).

Porém a Jabuticabeira é uma planta que apresenta difícil enraizamento através de estacas caulinares (SCARPARE *et al.*, 2002), tornando o método de enxertia o tradicionalmente usado para a propagação vegetativa.

Apesar das dificuldades encontradas no enraizamento de estacas em jabuticabeiras, alguns autores (DUARTE *et al.*, 1997; SCARPARE FILHO *et al.*, 1999; SCARPARE *et al.*, 2002), têm obtido resultados promissores quando trabalharam com estacas não lignificadas, folhosas e tratadas com o regulador vegetal (ácido indol butírico - AIB).

Duarte *et al.* (1997) trabalharam com estacas terminais folhosas de jabuticabeiras, em diferentes estádios de desenvolvimento, com três tipos de substrato (areia, turfa e uma combinação de ambos) e estimuladores de enraizamento (AIB nas concentrações de 0; 1000; 3000 e 8000 mg/L⁻¹ com e sem feridas na base da estaca). Os autores concluíram que o melhor substrato para o enraizamento das estacas foi a mistura de turfa com areia. Os autores concluíram, ainda, que o melhor estímulo foi o obtido com a utilização de AIB na concentração de 1000 mg.L⁻¹.

Os autores supra citados concluíram, que a turfa prejudicou o enraizamento provavelmente por reter muita água e a areia pelo oposto, ou seja, por não reter água suficiente para abastecer as estacas nos intervalos sem irrigação.

Scarpate Filho *et al.* (1999), trabalhando com o enraizamento de estacas herbáceas de Jabuticabeira Sabará, com 12 anos de idade e podadas drasticamente na altura de 1 metro do solo, no mês de março, verificaram que não houve nenhum enraizamento nas estacas sem promotor de enraizamento (com somente água destilada), mas, quando as estacas foram mergulhadas na solução que continha ácido indolbutírico (AIB), apresentaram enraizamento progressivamente crescente com o aumento da concentração de AIB.

Scarpate *et al.* (2002), trabalhando com 3 diferentes tipos de estacas de Jabuticabeira "Sa-

bará" (Herbácea, semilenhosa com estiolamento e semilenhosas sem estiolamento) e diferentes níveis de AIB, concluíram que as diferentes concentrações de AIB não influenciaram estatisticamente no enraizamento das estacas.

O presente trabalho teve por objetivo geral a propagação vegetativa da jabuticabeira [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg], e como objetivos específicos, avaliar a influência de diferentes tipos de substratos, valores de pH e concentrações de AIB (Ácido Indolbutírico) na indução do enraizamento de estacas apicais desta espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

As estacas foram coletadas de plantas matrizes de *Myrciaria cauliflora* Berg., que se encontravam no pomar de jabuticabeiras do Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, SP. As plantas usadas como matrizes apresentavam 14 anos de idade e foram podadas tipo taça com brotações na base da planta.

As estacas apicais foram coletadas no dia 10/04/2002 às 7h, com temperatura máxima de 33°C e a mínima de 23°C neste mês.

As estacas apicais foram coletadas a partir de ramos externos de brotações herbáceas com 0,2 a 0,3 cm de diâmetro e 15 cm de comprimento, as folhas foram cortadas ao meio para evitar a transpiração excessiva (Figura 1) e em seguida as estacas apicais imersas em água destilada e com temperatura constante, foram transportadas até o Laboratório de Botânica da Faculdade de Agronomia "Dr. Francisco Maeda" (20° 21' 14" S; 47° 46' 25" W; 713 m), em Ituverava, SP, onde foram preparadas e estaqueadas nos substratos.

A pasta auxínica para aplicação na base das estacas foi preparada com AIB diluído em etanol 92,8°, na proporção de 1,0 mg de AIB / 0,1 ml de álcool e em seguida vertida em lanolina. A pasta foi preparada no mesmo dia da aplicação na base das estacas.

Como substratos foram utilizados, a areia grossa, previamente lavada e posteriormente esterilizada com brometo de metila, ao passo que a vermiculita, por ser estéril, dispensou a esterilização. Após serem lavados em água destilada, ambos os substratos tiveram seus pH's ajustados em solução com água e ácido fosfórico diluído até os valores de 3.5; 4.5; 5.5; e 6.5.

Utilizaram-se bandejas plásticas de 90 x 12 x 30 cm, preenchidas com os substratos nos quais foram colocadas as estacas. Cada bandeja foi dividida ao meio com uma proteção vedada com cola de silicone para separação dos substratos (Figura 2). Cada bandeja continha uma repetição

por substrato, de diferentes tratamentos, dispostos ao acaso. Cada tratamento, para evitar a difusão e contaminação dos valores de AIB, foi isolado com uma proteção vedada com cola de silicone. Cada subparcela foi composta por 10 estacas apicais.



Figura 1.

Estacas apicais de jaboticabeiras sendo coletadas e preparadas para receberem a pasta auxínica. (Apical cuttings of jaboticaba trees being collected and prepared to receive IBA treatment)



Figura 2.

Vista dos estufins abertos para serem pulverizados com soluções de ácido fosfórico com valores de pH correspondente ao do substrato (Sight of an opened green house to be sprayed with phosphoric acid solutions with pH corresponding to each substract)

Adotou-se o delineamento de parcelas divididas em sub parcelas sub subdivididas 2 x 4 x 5, onde os substratos areia grossa e vermiculita constituíram as parcelas ou unidades inteiras, os pHs (3.5; 4.5; 5.5; e 6.5) constituíram as sub parcelas, e os valores de AIB (0; 1000; 2000; 4000 e 6000 mg • L⁻¹) as sub subparcelas.

O ambiente junto às estacas apicais foi mantido sob nebulização durante o período de enraizamento, em estufins feitos nas próprias bandejas. Cada bandeja era coberta com plástico PEBD (polietileno de baixa densidade) de 100µm de espessura e a cobertura em arco ficava a uma altura de 25 cm do nível do substrato. Para se manter a umidade relativa no interior dos estufins em torno de 90%, eram realizadas de duas a três pulverizações diárias.

Para se manter o pH dos substratos constante, foram preparadas soluções, de água e ácido fosfórico diluído ajustadas com os respectivos pHs, as quais eram usadas nas pulverizações (Figura 3), sendo os pHs dos substratos monitorados a cada 15 dias, ajustando-os aos valores iniciais.

Todos os estufins foram colocados em balcões próximos às janelas do laboratório, onde recebiam luz difusa durante, pelo menos 6 horas por dia (Figura 3).

As temperaturas máxima e mínima, dentro e fora dos estufins, que oscilaram de 34°C a 8°C, foram monitoradas durante a condução do experimento, com uma periodicidade de 5 dias.

Após 180 dias, avaliou-se o número de estacas vivas e o número de estacas enraizadas. Foram consideradas estacas vivas aquelas que possuíam folhas e a base não apresentava necrose. Qualquer emissão de radícula era considerada estaca enraizada, independentemente do número de raízes emitidas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os dados coletados foram transformados, utilizando-se arco seno SQRT (x + 0,098).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise estatística dos resultados da Tabela 1, verifica-se que o enraizamento das estacas apicais de jaboticabeira Sabará [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg.], foi estatisticamente significativo para o substrato areia grossa quando comparado com o substrato vermiculita.

Como o substrato faz parte do sistema integrante no enraizamento de estacas (RUGGIERO, 1987), essa melhor taxa de enraizamento pode estar relacionada com um melhor contato das partículas do substrato com a base das estacas. Resultados semelhantes foram obtidos por Johnson e Hamilton (1977), trabalhando com estacas de *Juniperus conferta* quando comparados com o substrato à base de turfa. Entretanto o tipo de substrato não interferiu significativamente na porcentagem de estacas vivas.



Figura 3.
Vista geral dos estufins
(General view of the green houses)

Tabela 1.

Efeito do substrato, valores de pH e concentrações de AIB no enraizamento e sobrevivência de estacas apicais de jaboticabeiras (*Myrciaria* spp) 'Sabará'.

(Effect of the substract, pH values and IBA concentrations on rooting and survival of cuttings of 'Sabará' jaboticaba trees (*Myrciaria* spp)).

substratos		% Enraizamento (**)	(*)	Estacas Vivas (**)	(*)
areia grossa		33,52a	(20,69)	33,04a	(19,93)
vermiculita		30,98b	(16,69)	31,62a	(17,69)
DMS		1,98		1,84	
CV (%)		12,24		11,32	
substratos	pH	% Enraizamento (**)	(*)	Estacas Vivas (**)	(*)
areia grossa	3,5	28,39c	(12,81)	30,73b	(16,31)
vermiculita	4,5	39,58a	(30,79)	44,68a	(39,62)
	5,5	35,18b	(23,39)	42,08a	(35,11)
	6,5	25,84c	(9,19)	29,82b	(14,93)
DMS		4,33		4,00	
CV (%)		21,23		19,59	
substratos	AIB (mg.L ⁻¹)	% Enraizamento (**)	(*)	Estacas Vivas (**)	(*)
areia grossa	0	31,08a	(16,85)	32,59a	(19,21)
vermiculita	1000	35,38a	(23,72)	35,38a	(23,72)
	2000	31,75a	(17,89)	32,30a	(18,75)
	4000	31,35a	(17,27)	33,16a	(20,12)
	6000	31,75a	(17,89)	32,12a	(18,47)
DMS		4,39		4,51	
CV (%)		19,58		20,05	

* Dados originais

** Dados transformados, utilizando-se arco seno SQRT ($X + 0,098$)

OBS: Letras diferentes numa mesma coluna indicam diferenças entre as médias.

As taxas de sobrevivência das estacas apicais também apresentavam um melhor resultado para os pHs intermediários 4.5 e 5.5, quando comparados aos extremos 3.5 e 6.5, apesar dos dois últimos não diferirem estatisticamente entre si. A maior taxa de mortalidade foi observada no pH 6.5 e no substrato vermiculita (apesar de não diferir estatisticamente do substrato areia). Tal fato pode estar relacionado com a grande capacidade de retenção de água da vermiculita, o que pode ter favorecido um maior contato entre a solução e as células da base da estaca, estimulando as reações enzimáticas que desencadearam a necrose das mesmas, associado ao fato de que este valor de pH estimula a ação das enzimas AIA-oxidase.

Ainda pela observação das Tabelas 1 e 2, é possível verificar que o melhor pH para induzir o enraizamento foi 4.5, uma vez que os pHs 3.5 e 6.5, foram os que estatisticamente proporcionaram uma menor porcentagem de enraizamento nas es-

tacas apicais, enquanto que o pH 5.5, apesar de induzir uma menor taxa de enraizamento em relação ao 4.5, foi superior à taxa de enraizamento dos pHs extremos. Esses resultados, possivelmente, estão relacionados, com a ação enzimática que controla o processo de desdiferenciação e diferenciação das células. As enzimas celulares, cujas atividades são inibidas com baixos e altos valores de pH, são responsáveis por destruir as células corticais, abrindo, desta forma, espaços para o desenvolvimento do primórdio radicular (BLAZICK e HEUSER, 1979), está nesse intervalo.

As diferentes concentrações de AIB (ácido indol butírico) não interferiram no enraizamento das estacas (Tabela 1), dados estes que corroboram os dados obtidos por Scarpate *et al.* (2002), porém diferem dos obtidos por Scarpate Filho *et al.* (1999) e Duarte *et al.* (1997), que obtiveram enraizamento de estacas não lignificadas de jaboticabeira, exclusivamente com o uso de regulador de crescimento.

A interação entre o tipo de substrato usado e os valores de pH, só foram estatisticamente significativas e positivas para os pHs 4.5 e 5.5 para areia grossa e 4.5 para vermiculita (Tabela 2). Essa interação indica que esses valores podem favorecer as reações químicas (enzimáticas), nos tecidos localizados na base das estacas, responsáveis pela formação dos primórdios radiculares.

De acordo com os dados da Tabela 2, pode-se observar que a melhor interação que houve entre o substrato areia, e os diferentes valores de pH foram para os de valores 4.5 e 5.5. Entretanto, para o substrato vermiculita o melhor pH foi o 4.5.

Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Thompson (1986), que obteve melhores resultados de enraizamento em *Epacris impressa*, com pH 5.1 para o substrato.

Para melhor visualização e interpretação os dados expressos na Tabela 2, os mesmos estão apresentados na forma gráfica nas Figuras 4, 5 e 6.

Na Figura 4 observa-se que o processo de enraizamento segue uma tendência polinomial de ordem 2, sendo que para o intervalo $3.5 < x < 6.5$, os melhores valores de pH para indução de formação de raízes são 4.5 e 5.5 para os dois substratos usados.

Tabela 2.

Efeito da interação dos diferentes valores de pH e dos substratos na porcentagem de enraizamento de estacas apicais de jabuticabeiras 'Sabará'. (Effect of the interaction of different pH values and substracts on rooting percentage of apical cuttings of 'Sabará' jabuticaba trees)

PH	Substratos			
	areia grossa		vermiculita	
	% enraizamento (**)	(***)	% enraizamento (**)	(***)
3,5	30,02b	(15,23)	26,76b	(10,47)
4,5	38,72a	(29,32)	40,45a	(32,29)
5,5	39,78a	(31,16)	30,58b	(16,08)
6,5	25,56b	(8,8)	26,12b	(9,58)
DMS	6,1238		6,1238	
F (trat.)	20,18*		18,67*	

*** Dados originais

** Dados transformados, utilizando-se arco seno SQRT (X + 0,098)

* Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Tukey (5%)

OBS: Letras diferentes numa mesma coluna indicam diferenças entre as médias.

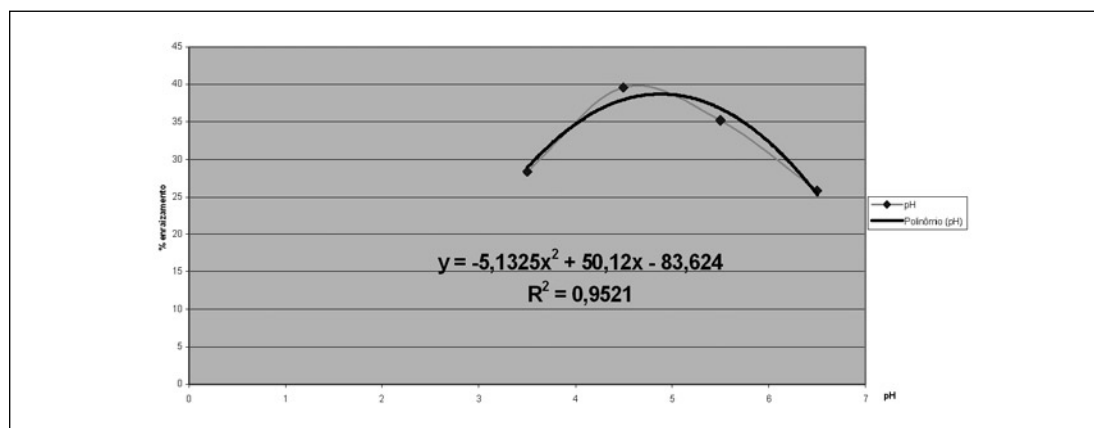


Figura 4.

Interação dos diferentes valores de pH e dos substratos (areia grossa e vermiculita) na porcentagem de enraizamento de estacas apicais de jabuticabeira 'Sabará'.

(Interaction of different pH values and substracts (coarse sand and vermiculite) in the percentage of rooting of apical cuttings of 'Sabará' jabuticaba trees).

Os dados ajustados mostram que, se os valores de pH's tenderem a reduzir para valores menores que 4.5 e maiores que 5.5, a porcentagem de enraizamento reduzirá. Isso pode estar relacionado com um maior índice de absorção de AIB contido no meio enraizador, proporcionado pelas condições de pH's com valores de 4.5 e 5.5. Dados semelhantes foram obtidos opor Harbage e Stimart (1966) quando trabalharam com estacas pouco lignificadas de macieira gala (*Malus domestica* Borkh).

Como o substrato é o local onde as estacas estão fixadas, servindo de fonte de água e nutrientes e no qual estão localizados os fatores estimulantes do enraizamento, a variação nos valores do seu pH é um fator que exerce forte influência no metabolismo na base das estacas, podendo estimular ou inibir processos enzimáticos que favoreçam a desdiferenciação e diferenciação de células alvo, que vão responder ao estímulo, originando os primórdios radiculares.

Quando se compara a linha de tendência, através da regressão polinomial dos dados, para a interação dos valores de pH na taxa de enraiza-

mento, os dois substratos, separadamente, apresentam um ajuste diferente da linha de tendência. Através da análise da Figura 5 pode-se observar que, o processo de enraizamento, em função do pH para o substrato, pode ser representado por uma equação polinomial do tipo $y = -5,73x^2 + 56,068x - 96,407$ e $R^2 = 0,9794$, sendo que a interseção das linhas ocorre no pH de valor 4.8 (intervalo entre 4.5 e 5.5), indicando que o melhor pH para induzir o enraizamento em estacas de Jaboticabeira.

Pela análise da Figura 6, pode-se observar que os dados não são bem ajustáveis à linha de tendência obtida através da regressão linear quadrática.

Embora a porcentagem de enraizamento, em função do pH, seja representada por uma regressão polinomial $y = -4,5375x^2 + 44,196x - 70,893$ e $R^2=0,6803$, no intervalo ($3.5 < x < 6.5$), a relação não é tão estreita como no caso da areia grossa. Dessa maneira, outros parâmetros como o contato das partículas de vermiculita com a base das estacas, além de outros fatores não avaliados neste trabalho, podem ter afetado esta relação.

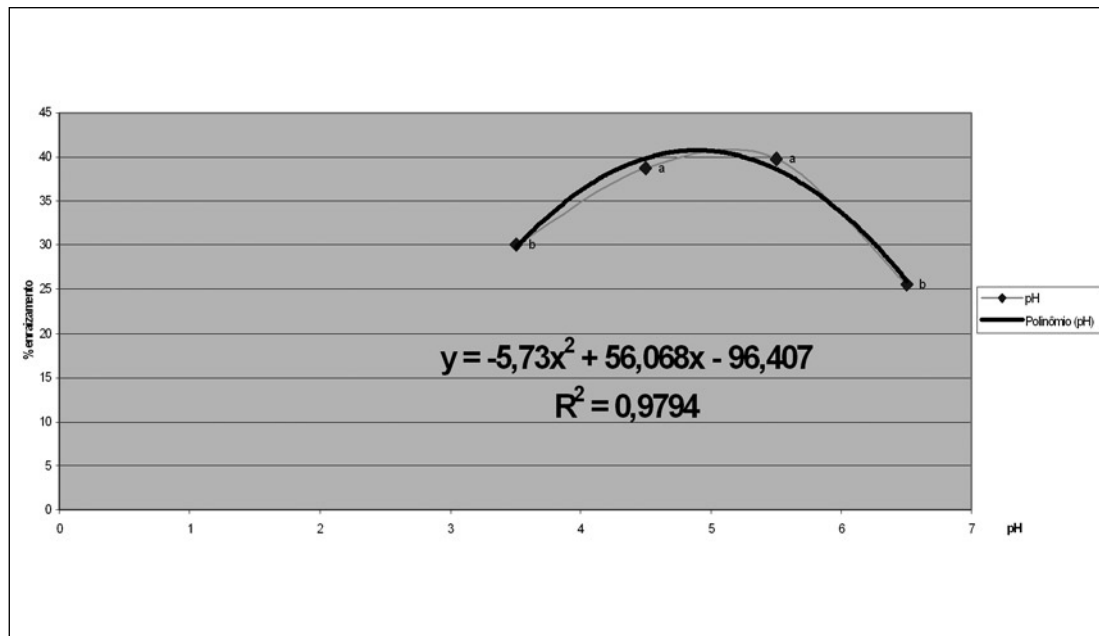


Figura 5.

Interação dos diferentes valores de pH e do substrato areia grossa na porcentagem de enraizamento de estacas apicais de Jaboticabeira 'Sabará' (Interaction of different pH values and coarse sand substract in the percentage of rooting of apical cuttings of 'Sabará' jaboticaba trees).

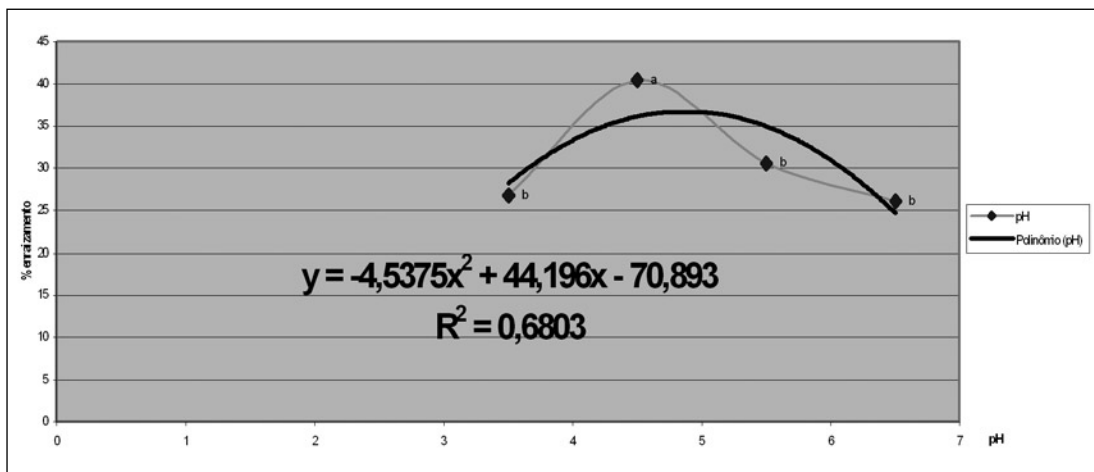


Figura 6.

Interação dos diferentes níveis de pH e do substrato vermiculita na porcentagem de enraizamento de estacas apicais de Jaboticabeira 'Sabará'. (Interaction of different pH values and vermiculite substract in the percentage of rooting of apical cuttings of 'Sabará' jaboticaba trees).

CONCLUSÕES

O melhor substrato para enraizamento de estacas apicais de jaboticabeira (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg) foi areia grossa.

O processo de enraizamento nas estacas apicais seguiu uma tendência polinomial de ordem 2.

A utilização de ácido indolbutírico (AIB), nas concentrações testadas, não influenciou no enraizamento das estacas.

Os valores de pH 4.5 e 5.5, quando interagiram com o substrato areia grossa, estimularam a formação de raízes na base das estacas apicais.

Valores de pH elevados (maior que 5.5) e baixos (menores que 3.5) estimulam reações que inibem a formação de raízes em estacas apicais.

AUTORES E AGRADECIMENTOS

Márcio Pereira é Professor Doutor da FAFRAM – Faculdade “Dr. Francisco Maeda” de Ituverava – Rodovia Jerônimo Nunes Macedo – km 01 – Caixa Postal 111 - Ituverava, SP – 14500-000 – E-mail: marciopereira@feituverava.com.br

Antonio Luís de Oliveira é Professor Doutor da FAFRAM – Faculdade “Dr. Francisco Maeda” de Ituverava – Rodovia Jerônimo Nunes Macedo – km 01 – Caixa Postal 111 - Ituverava, SP – 14500-000 – E-mail: toca@feituverava.com.br

Marcílio de Almeida é Professor Doutor do Departamento de Ciências Biológicas da ESALQ – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo - Av. Pádua Dias, 11 - Piracicaba, SP - 13418-900 – E-mail: malmeida@esalq.usp.br

Antonio Natal Gonçalves é Professor Doutor do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo - Av. Pádua Dias, 11 - Piracicaba, SP - 13418-900 – E-mail: natalgon@esalq.usp.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V.U. **As frutas silvestres brasileiras**. 3.ed. Rio de Janeiro: Globo, 1988. p.131-135.
- BLAZICK, F. A.; HEUSER, C.W. A histological study of adventitious root initiation in mung bean cuttings. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 104, p.63-67, 1979.
- DUARTE, O.; LUDDERS, P.; HUETE, M. Propagation of Jaboticaba by terminal leafy cuttings. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.452, p.123-128, 1997.
- HARBAGE, J.F.; STIMART, D.P. Effect of pH and 1H-indole-3-butyric acid (IBA) on rooting of apple microcuttings. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.121, n.6, p.1049-1053, 1966.

JOHNSON, C.R.; HAMILTON, D.F. Effects of media and controlled-release fertilizers on rooting and leaf nutrient composition of Junipers conferta and Ligustrum japonicum cuttings. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.102, n.3, p.320-322, 1977.

PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1984. v.4

RUGGIERO, C. **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. 246p.

SCARPARE FILHO, J.A. *et al.* Efeito do ácido indolbútrico no enraizamento de estacas herbáceas de jaboticabeira 'Sabará' (*Myrciaria jaboticaba*) em condições de nebulização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.2, p.146-149, ago. 1999.

SCARPARE, F.V.; KLUGE, R.A.; SCARPARE FILHO, J.A.; BORBA, M.R.C. Propagação da jaboticabeira 'Sabará' (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg.) através de estacas caulinares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002. **Anais...** 2002.

THOMPSON, W.K. Effects of origin, time of collection, auxins and planting media on rooting of *Epacris impressa*. **Scientia Horticulturae**, v.30, n.1-2, p.127-134, 1986.