

INFLUÊNCIA DE SUBSTÂNCIAS INDUTORAS DE CRESCIMENTO E
DE DOIS DIFERENTES LEITOS NO "PEGAMENTO", ENRAIZAMENTO E
DESENVOLVIMENTO DE ESTACAS DE FIGUEIRA*

Rubens V. R. Pinheiro
Alcides Reis Condé
José B. Pinheiro Filho**

1. INTRODUÇÃO

A figueira é normalmente multiplicada através do enraizamento de estacas.

Segundo RIGITANO (5), nos Estados Unidos e em São Paulo, as estacas são plantadas, inicialmente, em viveiros, passando para o local definitivo somente depois de enraizadas, sendo que, em São Paulo, as estacas são plantadas num espaçamento de 1 m entre as fileiras e 0,10 a 0,20 m entre as covas, nos viveiros.

Na Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal de Viçosa, as estacas são plantadas com resultados aparentemente bons, em leitos de enraizamento, num espaçamento de 15 cm entre fileiras e 15 cm entre estacas, reduzindo com este espaçamento os trabalhos gastos com irrigação, cultivos etc.

No presente trabalho, procurou-se estudar a influência de substâncias indutoras de crescimento e de dois diferentes leitos no "pegamento", enraizamento e desenvolvimento de estacas de figueira, segundo o processo utilizado na Escola Superior de Agricultura da Uni-

* Recebido para publicação em 2-2-1971.

** Professores Assistentes da Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal de Viçosa.

versidade Federal de Viçosa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

OJIMA *et alii* (4) estudaram o enraizamento de estacas de figueira no viveiro, em cinco épocas diferentes, espaçadas de 25 dias, a partir de 16 de maio, adotando, para cada época, duas profundidades de plantio: na primeira, as estacas foram enterradas até 4/5 do seu comprimento, com duas gemas expostas; na segunda, as estacas foram enterradas pela metade. Obtiveram melhores resultados, com as estacas plantadas mais profundamente em 16 de maio, com um rendimento de 59,6%; resultados menos satisfatórios foram obtidos nas três últimas épocas: 5 de julho - 41,4%; 30 de julho - 33,4%; e 24 de agosto - 13,8%.

Segundo RUBIA (7), a solução de substância indutora de crescimento, atingindo a altura de mais ou menos 3 cm das estacas, no vasilhame, já exerce eficientemente a sua ação enraizante. O tempo de tratamento das estacas varia de 12 a 48 horas, de acordo com a concentração da solução da substância indutora de crescimento e do tipo das estacas. As estacas lenhosas necessitam de maior tempo de tratamento que as estacas herbáceas.

CRANE e MALLAH (2), na Califórnia, usaram estacas de ramos de diâmetro uniforme de figueiras das variedades 'Adriatic', 'Kadota', 'Mission' e 'Calimyrna', empregando lenho de 1, 2 e 3 anos de idade. Usaram soluções de 100, 150 e 200 p.p.m. de ácido indol butírico, mergulhando 2,5 cm da base das estacas nestas soluções, durante 22 horas. Não houve vantagem na aplicação do ácido em relação à testemunha no que diz respeito à porcentagem de estacas enraizadas. Quanto ao desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das estacas, as variedades reagiram diferentemente em relação às concentrações usadas.

O tratamento com ácido indol butírico, nas concentrações mencionadas, resultou em injúria, em grau variável, para as estacas de todas as variedades exceto no caso da 'Calimyrna', que, além de não apresentar sintomas de injúria, respondeu melhor aos tratamentos com o referido ácido.

Segundo COOPER, citado por AVERY *et alii* (1), estacas de figueira comum tratadas em fevereiro, com ácido indol acético a 500 p.p.m., em lanolina, iniciaram o enraizamento três semanas após, com aumento no número de raízes produzidas nas estacas tratadas.

EVENARI e KONIS, citados por AVERY *et alii* (1), trataram a base de estacas de figueira comum com ácido indol acético, em lanolina (não mencionam concentração), e verificaram o início do enraiza-

mento 4 semanas depois, ocorrendo 100% de enraizamento nas estacas tratadas e 50% nas que não sofreram tratamento.

CRUZ e GONZALEZ (3), na Estação Experimental Central das Filipinas, em Laguna, estudaram a propagação da figueira por estacas, visando a produção de cavaleiros para aplicação posterior da subbenxertia, com 12 outras espécies de Ficus. As estacas obtidas do primeiro surto de brotação reagiram melhor aos tratamentos com substâncias indutoras de crescimento.

VAZQUEZ *et alii* (8) isolaram substâncias de crescimento de estacas lenhosas do Salix viminalis L. e Ficus carica L.. Conseguiram isolar e identificar os ácidos siríngico, vanílico e p-cumárico e a umbeliferona do Ficus carica. A atividade promotora de crescimento parece não ser inteiramente dependente dos ácidos supramencionados, porém não verificaram qualquer traço de ácido indol acético.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

A análise granulométrica de uma amostra do solo é apresentada no quadro 1.

QUADRO 1 -Análise granulométrica do solo utilizado no estudo

Areia grossa %	Areia fina %	Silte %	Argila %	Classificação textural
8	18	26	48	argila

O pH do solo foi igual a 5,4

As estacas de figueira foram retiradas de ramos de grossura mediana da variedade 'Natal'.

Usaram-se 10 tratamentos constituídos da combinação de dois diferentes leitos e 5 tratamentos de estacas, os quais foram distribuídos inteiramente ao acaso em cada um dos leitos, usando-se 4 repetições, sendo que cada parcela era constituída de 18 estacas.

Os dois leitos de enraizamento possuíam mais ou menos 30 cm de altura e 1,10 m de largura, sendo que o primeiro era consti-

tuído de terra fértil local e 10 kg de estérco bem curtido por metro quadrado e o segundo, constituído de 3 partes da mesma terra fértil local para 1 parte de areia lavada e 1 parte de estérco bem curtido.

Aproveitou-se apenas a porção mediana dos ramos para o preparo das estacas. Estas possuíam um tamanho médio de 23 cm, sendo que os cortes de suas bases foram feitos próximos a uma gema e em bisel. Os cortes da parte superior foram efetuados também próximos a uma gema, porém, de maneira transversal ao eixo da estaca (figura 1).

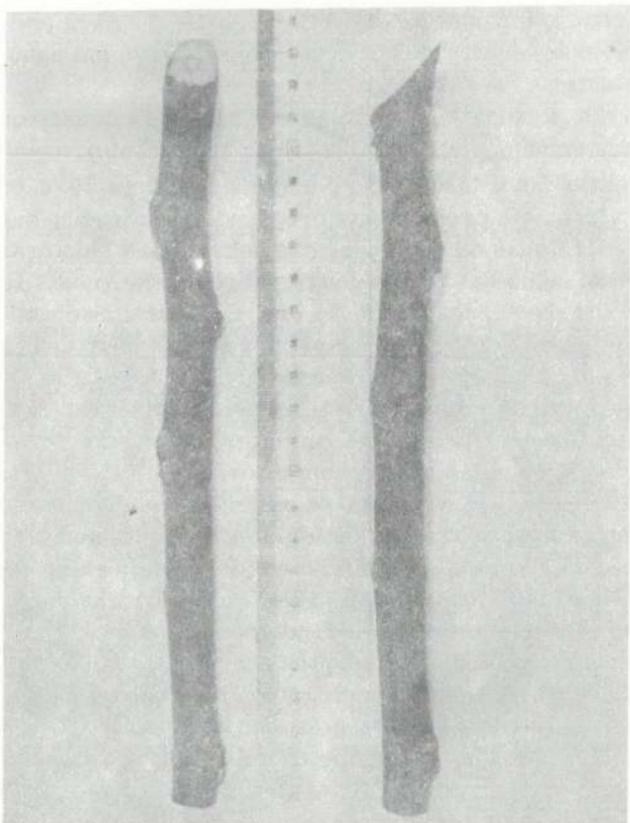


FIGURA 1 - Estacas preparadas para o plantio

Depois de preparadas as estacas, fizeram-se feixes constituídos de 144 estacas. Cada feixe foi colocado em vasilhame esmaltado, recebendo até a altura de 3 cm de suas bases os seguintes tratamentos:

- I. Ácido alfa naftaleno acético a 20 p.p.m.
- II. Ácido indol butírico a 20 p.p.m.
- III. Ácido indol acético a 20 p.p.m.
- IV. Água distilada (constituindo a testemunha úmida).

Isto feito, os vasilhames juntamente com as estacas foram colocados num local fora do alcance da luz. Para isto, foram protegidos com um pano escuro.

Decorridas 24 horas de permanência das estacas nas soluções e água distilada, foram depois retiradas, e as que permaneceram nas soluções tiveram suas bases lavadas ligeiramente em água corrente, antes do plantio.

No dia do plantio foram preparadas 144 estacas, que constituíram a testemunha seca dos 2 leitos (V tratamento).

Plantio das estacas - No dia 1º de agosto de 1970, com os leitos de enraizamento previamente preparados, procedeu-se ao plantio das estacas tratadas nas soluções das substâncias indutoras de crescimento, bem como das testemunhas. Abriram-se, nos 2 leitos, sulcos transversais espaçados de 15 cm. Colocaram-se nos sulcos as estacas, espaçadas de 15 cm, em pé, com a base cortada em bisel no fundo dos sulcos, deixando-se apenas 1 gema exposta a 1 cm da superfície do leito. Comprimiu-se ligeiramente a terra, com as mãos, nos pés das estacas. Irrigou-se com um regador sem crivo. Completoou-se o enchimento dos sulcos com a terra do leito, acertando a sua superfície (figura 2). Irrigaram-se os leitos com regador com crivo. Posteriormente, cobriram-se os leitos com capim sem sementes.

Da data do plantio até o término do experimento, os leitos foram irrigados com regador com crivo, em intervalos variáveis, fornecidos pelo grau de umidade do fundo dos leitos.

Decorridos 60 dias do plantio, quando as estacas estavam brotadas, iniciou-se, gradativamente, a retirada da cobertura de capim, a qual foi completada 20 dias depois, em dia chuvoso.

Foram feitos normalmente os cultivos dos leitos, sempre que necessário.

No dia 9 de dezembro, quando as mudas estavam bem desenvolvidas, em condições de transplantio, como ilustra a figura 3, fêz-se a contagem do número de mudas obtidas, as quais foram arrancadas, procedendo-se, em seguida, a remoção dos seus sistemas radicular e aéreo, os quais foram colocados em estufa a 70°C, durante 48 horas. Fêz-se a pesagem da matéria seca das raízes e do sistema aéreo das mudas dos diversos tratamentos.

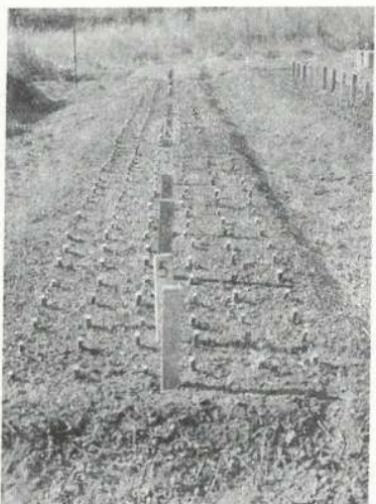


FIGURA 2 - Aspecto de um leito, após o plantio das estacas



FIGURA 3 - Aspecto dos dois leitos, com as mudas em condições de transplantio

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Rendimento de mudas obtidas

A análise de variância do número de mudas obtidas revelou diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre os efeitos dos tratamentos e entre os efeitos dos leitos.

As médias das porcentagens de mudas obtidas dos diversos tratamentos, em cada um dos leitos e nos dois leitos em conjunto, são apresentadas no quadro 2.

A comparação das médias apresentadas no quadro 2, pelo teste de Duncan, mostrou serem os melhores tratamentos os de ácido alfa naftaleno acético a 20 p.p.m. e ácido indol butírico a 20 p.p.m.

Tendo havido diferença significativa para leitos, ao nível de 5% de probabilidade, pela comparação das médias de mudas obtidas em cada um dos leitos (quadro 2), verifica-se que o melhor leito foi o constituído na base de terra fértil local e 10 kg de estérco por metro quadrado de leito, fornecendo 88% de mudas.

RIGITANO e OJIMA (6), através de experimento realizado em Campinas, com o objetivo de estudar o comportamento de figueiras podadas, no inverno, em diferentes épocas, concluíram ser o período compreendido entre 1º de julho e 1º de agosto o mais favorável à poda. Este período é, pois, o mais indicado para o enraizamento de estacas, visto que estas são obtidas de ramos provenientes das podas de inverno.

Nas condições do presente trabalho (estacas enraizadas em 1º de agosto), os resultados obtidos (quadro 2), em leito de enraizamento, foram superiores aos resultados obtidos por OJIMA *et alii* (4), em condições de viveiro.

Quando se faz o enraizamento na época adequada, atingindo as mudas o desenvolvimento adequado para transplantio (figura 3), em dezembro, em dia nublado ou chuvoso, transplantam-se, com resultados excelentes, as mudas para um viveiro previamente preparado ou para o local definitivo (pomar).

4.2. Desenvolvimento do sistema radicular das mudas

A análise de variância do peso do sistema radicular das mudas revelou diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre os efeitos dos tratamentos.

As médias dos pesos, em gramas, dos sistemas radiculares das mudas dos diversos tratamentos são apresentadas no quadro 3.

A comparação das médias apresentadas no quadro 3, pelo tes-

QUADRO 2 - Médias das porcentagens de mudas obtidas dos diversos tratamentos em cada um dos leitos e nos dois leitos em conjunto*

Tratamentos	Médias das porcentagens de mudas obtidas no leito composto de terra fértil e 10 kg de estérco por m ² de leito	Médias das porcentagens de mudas obtidas no leito composto de 3 partes de terra fértil para 1 parte de areia e 1 parte de estérco	Médias das porcentagens de mudas obtidas nos dois leitos em conjunto (1)
I. Ácido alfa naftaleno acético à 20 p.p.m.	95,8	76,4	86,1 a
II. Ácido indol butírico a 20 p.p.m.	93,0	70,8	81,9 ab
III. Ácido indol acético a 20 p.p.m.	87,5	63,9	75,7 bc
IV. Testemunha úmida	61,9	61,1	71,5 c
V. Testemunha seca	81,9	61,1	71,5 c
Média	88,0	66,7	77,3 %
C. V.			11,90%

* Para a análise estatística, a transformação angular de Bliss foi usada ($\text{ângulo} = \text{arc sen } \sqrt{\%}$).

(1) As médias que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

te de Duncan, mostrou ser o melhor tratamento o de ácido alfa naftaleno acético a 20 p.p.m., seguido dos tratamentos ácido indol butírico a 20 p.p.m. e ácido indol acético a 20 p.p.m. para estimular o maior desenvolvimento do sistema radicular das mudas.

QUADRO 3 - Médias dos pesos, em gramas, dos sistemas radiculares das mudas dos diversos tratamentos

Tratamentos	Médias dos pesos (1)
I. Ácido alfa naftaleno acético a 20 p.p.m.	25,98 a
II. Ácido indol butírico a 20 p.p.m.	21,16 ab
III. Ácido indol acético a 20 p.p.m.	19,16 abc
IV. Testemunha úmida	17,01 bc
V. Testemunha seca	12,15 c
C. V.	37,60 %

(1) As médias que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

4. 3. Desenvolvimento do sistema aéreo das mudas

A análise de variância do peso do sistema aéreo das mudas revelou diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre os efeitos dos tratamentos e entre os efeitos da interação tratamentos x leito.

Os pesos, em gramas, dos sistemas aéreos das mudas dos diversos tratamentos são apresentados no quadro 4.

Comparando-se as médias dos pesos apresentadas no quadro 4, pelo teste de Duncan, verificam-se serem os melhores tratamentos os de ácido alfa naftaleno acético a 20 p.p.m. e ácido indol butírico a 20 p.p.m., para promover o maior desenvolvimento do sistema aéreo das mudas.

A análise de variância da decomposição da interação tratamentos x leito é apresentada no quadro 5. Verifica-se, através deste qua-

QUADRO 4 - Pêso, em gramas, do sistema aéreo das mudas dos diversos tratamentos

Tratamentos	No leito constituído de terra fértil e 10 kg de estérco por m ² de leito	No leito constituído de 3 partes de terra fértil para 1 parte de areia e 1 parte de estérco	Total	Médias dos pesos (1)
I. Ácido alfa naftaleno acético a 20 p.p.m.	250,62	442,30	692,92	86,61 a
II. Ácido indol butírico a 20 p.p.m.	333,38	350,40	683,78	85,47 a
III. Ácido indol acético a 20 p.p.m.	345,22	225,28	570,50	71,31 ab
IV. Testemunha úmida	300,78	177,22	478,00	59,75 ab
V. Testemunha seca	199,50	200,82	400,32	50,00 b
C. V.				38,00%

(1) As médias que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

QUADRO 5 - Análise de variância da decomposição da interação tratamentos x leito

	F. V.	G. L.	Q. M.
Tratamentos		4	2037,21*
I. Leito dentro do tratamento de ácido alfa naftaleno acético a 20 p. p. m.		1	4592,65*
II. Leito dentro do tratamento de ácido indol butírico a 20 p. p. m.		1	36,21
III. Leito dentro do tratamento de ácido indol acético a 20 p. p. m.		1	1798,20
IV. Leito dentro do tratamento de testemunha úmida		1	1908,38
V. Leito dentro do tratamento de testemunha seca		1	0,22
Erro	30		720,90
Total		39	

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

dro, que houve diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, para a interação de leito dentro do tratamento de ácido alfa naftaleno acético a 20 p. p. m.. Para o referido tratamento o melhor leito foi o constituído na base de 3 partes de terra fértil para 1 parte de areia e 1 parte de estérco, visto apresentar maior peso do sistema aéreo das mudas (quadro 4).

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Realizou-se um estudo a fim de determinar a influência de substâncias indutoras de crescimento e de dois diferentes leitos no "pegamento", enraizamento e desenvolvimento de estacas de figueira da variedade 'Natal'.

Usaram-se 10 tratamentos constituídos da combinação dos dois seguintes leitos: leito constituído de terra fértil local e 10 kg de estérco por metro quadrado do leito, leito constituído de 3 partes de ter-

ra fértil local para 1 parte de areia e 1 parte de estérco com estacas tratadas com ácido alfa naftaleno acético a 20 p.p.m., ácido indol butírico a 20 p.p.m., ácido indol acético a 20 p.p.m., água distilada (testemunha úmida) e estacas não tratadas (testemunha seca).

Usou-se o espaçamento de 15 cm entre fileiras e 15 cm entre estacas nos referidos leitos.

Para promover maior rendimento de "pegamento" das estacas os melhores tratamentos foram: ácido alfa naftaleno acético a 20 p.p.m. e ácido indol butírico a 20 p.p.m. e o melhor leito foi o constituído de terra fértil local e 10 kg de estérco por metro quadrado do leito.

O melhor tratamento para estimular o desenvolvimento do sistema radicular das mudas foi o de ácido alfa naftaleno acético a 20 p.p.m., seguido dos tratamentos de ácido indol butírico a 20 p.p.m. e ácido indol acético a 20 p.p.m.

Para estimular o desenvolvimento do sistema aéreo das mudas os melhores tratamentos foram: ácido alfa naftaleno acético a 20 p.p.m. e ácido indol butírico a 20 p.p.m.

O melhor leito para estimular o desenvolvimento do sistema aéreo das mudas oriundas de estacas tratadas com ácido alfa naftaleno acético a 20 p.p.m. foi o constituído de 3 partes de terra fértil local para 1 parte de areia e 1 parte de estérco.

6. SUMMARY

The influence of growth promoting substances and of two different seed beds on rooting and development of 'Natal' fig cuttings was studied in this experiment.

The ten treatments used included all combinations of two different seed beds: a) local fertile soil with 10 kg. of manure per square meter; b) three parts of local fertile soil, one part of sand and one of manure; and the following chemical treatments: a) alpha naphtalene acetic acid at 20 p.p.m., b) indol butiric acid at 20 p.p.m., c) indol acetic acid at 20 p.p.m., d) distilled water (wet control) and e) no treatment (dry control).

Spacing of 15 cm. between the lines and 15 cm. between cuttings was used.

Maximum rooting success was obtained by use of: alpha naphtalene acetic acid at 20 p.p.m. and indol butiric acid at 20 p.p.m.. The best seed bed was that made of local fertile soil with 10 kg. of manure per square meter. Maximum stimulation of root system development was obtained with alpha naphtalene acetic acid at 20 p.p.m., followed by indol butiric acid at 20 p.p.m. and indol acetic acid at 20 p.p.m. In order to stimulate the development of the aerial portion of the cutting

the best treatments were: alpha napthalene acetic acid at 20 p.p.m. and indol butiric acid at 20 p.p.m. The best seed bed for stimulation of development of the aerial portion of the cuttings treated with alpha napthalene acetic acid at 20 p.p.m. was that consisting of three parts of local fertile soil, one part of sand and one part of manure.

7. LITERATURA CITADA

1. AVERY, G. S. Jr., JOHNSON, E. B., ADDOMS, R. M. & THOMPSOM, B. F. Hormones and horticulture. 1^a ed. New York, McGraw-Hill Book Co., 1947. 326 p.
2. CRANE, J. C. & MALLAH, T. S. Varietal root and top regeneration of fig cuttings as influenced by the application of indolebutyric acid. Plant Physiol., Lancaster 27:309-319. 1952.
3. CRUZ, E. DE LA, Jr. & GONZALEZ, L. G. The graft affinity of the fig, Ficus carica, with some of its congeners. Philip. Agr., 37:119-129. 1953. In: Hort. Abstr., England 25(1):25, Abstr. 131. 1955.
4. OJIMA, M., RIGITANO, O. & IGUE, T. Influência da época e profundidade de plantio no enraizamento de estacas de figueira. Bragantia, Campinas 28(21):255-260. 1969.
5. RIGITANO, O. Instruções para a cultura da figueira. Campinas, Instituto Agrônomico, 1964. 30 p. (Boletim 146).
6. RIGITANO, O. & OJIMA, M. Época de poda da figueira cultivada no Estado de São Paulo. Bragantia, Campinas 22(42):529-536. 1963.
7. RUBIA, A. C. Enraizamento de estacas de plantas pelos hormônios vegetais. Revista de Agricultura, Piracicaba 40 (4):153-159. 1965.
8. VAZQUEZ, A. et alii. Growth substances isolated from woody cuttings of Salix viminalis L. and Ficus carica L. Phytochemistry 7:161-167. 1968. In: Hort. Abstr., England 38(4):901, Abstr. 7032. 1968.