

## COMUNICAÇÃO

### ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO DE ESTACAS APICAIS DE FIGUEIRA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DAS PLANTAS NO CAMPO<sup>1</sup>

#### Rooting of apical cuttings and first development of the plants in the field

Rafael Pio<sup>5</sup>, José Darlan Ramos<sup>6</sup>, Nilton Nagib Jorge Chalfun<sup>6</sup>, Juliana Helena Carvalho Coelho<sup>3</sup>,  
Tiago Chaltein Almeida Gontijo<sup>2</sup>, Edney Paulo Carrijo<sup>2</sup>, Fabíola Villa<sup>4</sup>

#### RESUMO

Apesar de a propagação vegetativa da figueira ser praticada há muito tempo, estudos para definir novas metodologias são importantes, notadamente com o uso de estacas apicais e reguladores vegetais. Objetivou-se com este trabalho verificar o comportamento de plantas de figueira no campo, previamente enraizadas, com o uso de sacarose diluída em soluções de AIB. Estacas lenhosas e lisas da porção apical de figueira com 20 cm de comprimento foram imersas em soluções sem e com sacarose a 2%, em AIB (0, 1000, 2000, 3000 e 4000 mg.L<sup>-1</sup>), por 5 segundos. Após as imersões, as estacas foram acondicionadas em recipientes de 26 x 14 cm preenchidos com substrato à base de terra e areia (2:1 v/v) e transferidas para câmara de nebulização com sistema de irrigação e temperatura controlada. Após 60 dias, realizou-se a primeira avaliação em atributos referentes ao sistema radicular e parte aérea. Uma outra parte das plantas foi transferida para recipientes constituídos de plástico rígido com capacidade de 5 litros, preenchidos com substratos constituídos de terra e esterco de curral (3:1 v/v), em campo. Após 120 dias, constatou-se que estacas tratadas e não tratadas com sacarose e AIB na fase de enraizamento possuem comportamentos semelhantes no campo, havendo necessidade do tratamento de estacas com AIB somente para aumentar a porcentagem de estacas enraizadas.

**Termos para indexação:** *Ficus carica* L., ácido indolbutírico, estaquia e propagação.

#### ABSTRACT

Although the vegetative propagation of the fig tree has been practiced a long time ago, studies aiming at defining new methods are important, specially using apical cuttings and growth regulators. The present work had the objective to verify the behavior of fig plants obtained from rooting using sucrose diluted in solutions of IBA, through fast immersion. Woody and flat cuttings of the apical portion standardized with 20 cm of length were immersed in solution with and without sucrose at 2%, diluted in IBA (0, 1000, 2000, 3000 and 4000 mg.L<sup>-1</sup>) for 5 seconds. After the immersions the cuttings were placed in recipients measuring 26 x 14 cm, filled with a substrate composed by soil and sand (2:1 v/v) and transferred to a greenhouse with humidity and temperature control. After 60 days, the roots and aerial part were evaluated. Part of the plants was transferred to the field in recipients constituted of rigid plastic with 5 liters of capacity filled with substrate composed by soil and cow manure (3:1 v/v). After 120 days it was verified that cuttings treated or not with sucrose or IBA in the rooting process have similar behaviors in the field, and the treatment with IBA is only necessary to increase the rooting percentage.

**Index terms:** *Ficus carica* L., indolbutiric acid, cutting and propagation.

**(Recebido para publicação em 21 de fevereiro de 2003 e aprovado em 18 de setembro de 2003)**

Comercialmente, a produção de figueira (*Ficus carica* L.) por meio de estacas lisas tem sido o processo de propagação mais utilizado no Brasil, embora possam ser utilizados outros métodos de propagação (SILVA, 1983), aproveitando o material oriundo da poda hiber-

nal (julho-setembro). O figo constitui-se em uma das mais importantes frutíferas cultivadas, por ser uma planta rústica e com larga adaptação climática. Embora se reconheça a grande importância dessa cultura, nota-se que existem várias técnicas de manejo que precisam

1. Parte da Dissertação do primeiro autor apresentada a Universidade Federal de Lavras/UFLA – Caixa Postal 37 – 37200-000 – Lavras, MG.

2. Graduando em Agronomia, bolsista de Iniciação Científica - CNPq/UFLA.

3. Engenheira Agrônoma. UFLA, jhccoelho@yahoo.com.br

4. Engenheira Agrônoma, Mestranda do curso de Fitotecnia, UFLA.

5. Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Doutorando do curso de Fitotecnia/Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"-USP/ESALQ, Rua Nove, 168, late Clube de Americana – Americana, SP, autor para correspondência. rafapio@esalq.usp.br

6. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor de Fruticultura do Departamento de Agricultura, UFLA. darlan@ufla.br nchalfun@ufla.br

ser melhoradas, como, por exemplo, o plantio das estacas diretamente na cova de plantio, visto que essa prática vem acarretando elevado custo de implantação devido ao baixo índice de enraizamento e vingamento das estacas, por não haver coincidência da estaquia com o período chuvoso, originando desuniformidade do pomar e, muitas vezes, necessidade de replantio (ANTUNES et al., 1996; GONÇALVES, 2002). Outro método de propagação da figueira é o enraizamento das estacas previamente em viveiros, sendo essa uma forma alternativa e promissora na propagação da figueira (CHALFUN e HOFFMANN, 1997).

Vários fatores podem influenciar o enraizamento de estacas, tanto os intrínsecos, relacionados à própria planta, como os extrínsecos, relacionado às condições ambientais (NORBERTO et al., 2001). Condições internas da planta podem ser traduzidas pelo balanço hormonal entre inibidores, promotores e co-fatores de enraizamento que interferem no crescimento das raízes (SANTOS, 1994). Quando o balanço hormonal entre promotores e inibidores é favorável aos promotores, ocorre o processo de iniciação radicular. Uma das formas mais comuns de favorecer o balanço hormonal é a aplicação exógena de reguladores vegetais, os quais elevam o teor de auxinas no tecido (PASQUAL et al., 2001). Segundo os mesmos autores, a auxina sintética aplicada exogenamente mais utilizada no enraizamento de estacas é o AIB (ácido indolbutírico).

Reservas mais abundantes de carboidratos correlacionam-se com maiores porcentagens de enraizamento e sobrevivência de estacas (FACHINELLO et al., 1995). Assim, a real importância dos carboidratos para formação de raízes é que a auxina requer fonte de carbono para a biossíntese de ácidos nucléicos e proteínas, levando à necessidade de energia e carbono para formação das raízes. O conteúdo de carboidratos endógenos presentes nas estacas pode ser um fator limitante durante o processo de enraizamento, podendo, dessa forma, o suprimento exógeno de sacarose à solução com auxina contribuir de forma benéfica, podendo, assim, haver um efeito sinérgico entre auxina/sacarose no enraizamento de estacas (CHALFUN et al., 1992).

A necessidade da aplicação exógena de reguladores vegetais e outras substâncias relacionadas com o enraizamento pode ser apenas necessária no favorecimento da iniciação da emissão das raízes, podendo ocorrer, posteriormente, no campo, comportamentos

idênticos das plantas previamente tratadas e não tratadas com essas substâncias na fase de enraizamento em viveiro, necessitando de estudos que comprovem essa hipótese.

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o comportamento no campo de estacas apicais de figueira da cultivar Roxo de valinhos, previamente enraizadas em viveiro, com o uso de sacarose a 2% diluída em soluções de AIB, aplicada via imersão rápida.

O presente trabalho foi desenvolvido nas dependências do Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras - UFLA, situada no município de Lavras-MG, no período de setembro de 2001 a março de 2002.

As estacas utilizadas para a execução do ensaio foram retiradas da porção apical dos ramos de plantas situadas em um pomar comercial no município de Lavras, aproveitando o material retirado da poda de inverno. As estacas foram padronizadas com 20 cm de comprimento, sem folhas, tendo 2,5 cm de suas bases imersas em soluções sem ou com sacarose a 2% diluídas em AIB (0, 1000, 2000, 3000 e 4000 mg.L<sup>-1</sup>), por 5 segundos.

Na primeira fase do experimento, as estacas foram acondicionadas em recipientes plásticos de 26 x 14 cm, preenchidos com substrato à base de terra e areia (2:1 v/v) e transferidas para câmara de nebulização, com sistema de irrigação e temperatura controlada (UR de 100% e 25±2°C). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado - DIC, em fatorial 2 x 4, contendo 4 repetições e unidade experimental composta por 8 estacas. As avaliações dos tratamentos foram realizadas 60 dias após a instalação do ensaio, mediante coleta dos seguintes dados biométricos: porcentagem de estacas enraizadas, comprimento da maior raiz, número de brotações, comprimento médio das brotações e massa seca das brotações e das raízes.

Na segunda fase do experimento, separou-se parte das mudas, que foram aclimatizadas em telado constituído de sombrite 50% por três dias. Em seguida, elas foram transferidas para recipientes constituídos de plástico rígido com capacidade de 5 litros, preenchidos com substratos constituídos por terra e esterco de curral (3:1 v/v) enriquecidos com 7,6 g de superfosfato simples por recipiente, sendo colocados nas entrelinhas de um plantio de figueira, visando a perfazer as condições ideais de campo. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado - DIC, no esquema fa-

torial 2 x 4, com 4 repetições e unidade experimental composta de 3 plantas úteis.

As plantas foram irrigadas três vezes por semana com regador (1 litro por planta), desbrotadas periodicamente, visando a preservar uma única brotação e adubadas com 4,25 g de sulfato de amônia e 1,15 g de cloreto de potássio, divididos em 4 aplicações de cobertura espaçadas de vinte dias, sendo iniciadas vinte dias após a transferência das plantas para o campo. Após 120 dias, coletaram-se os seguintes dados biométricos: número de folhas, altura da parte aérea, comprimento médio das raízes, volume radicular e massa seca da parte aérea e das raízes.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância, as médias, ao teste Tukey, e os níveis de AIB, à regressão, a 5% de probabilidade, sendo seguidas as recomendações de Gomes (2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

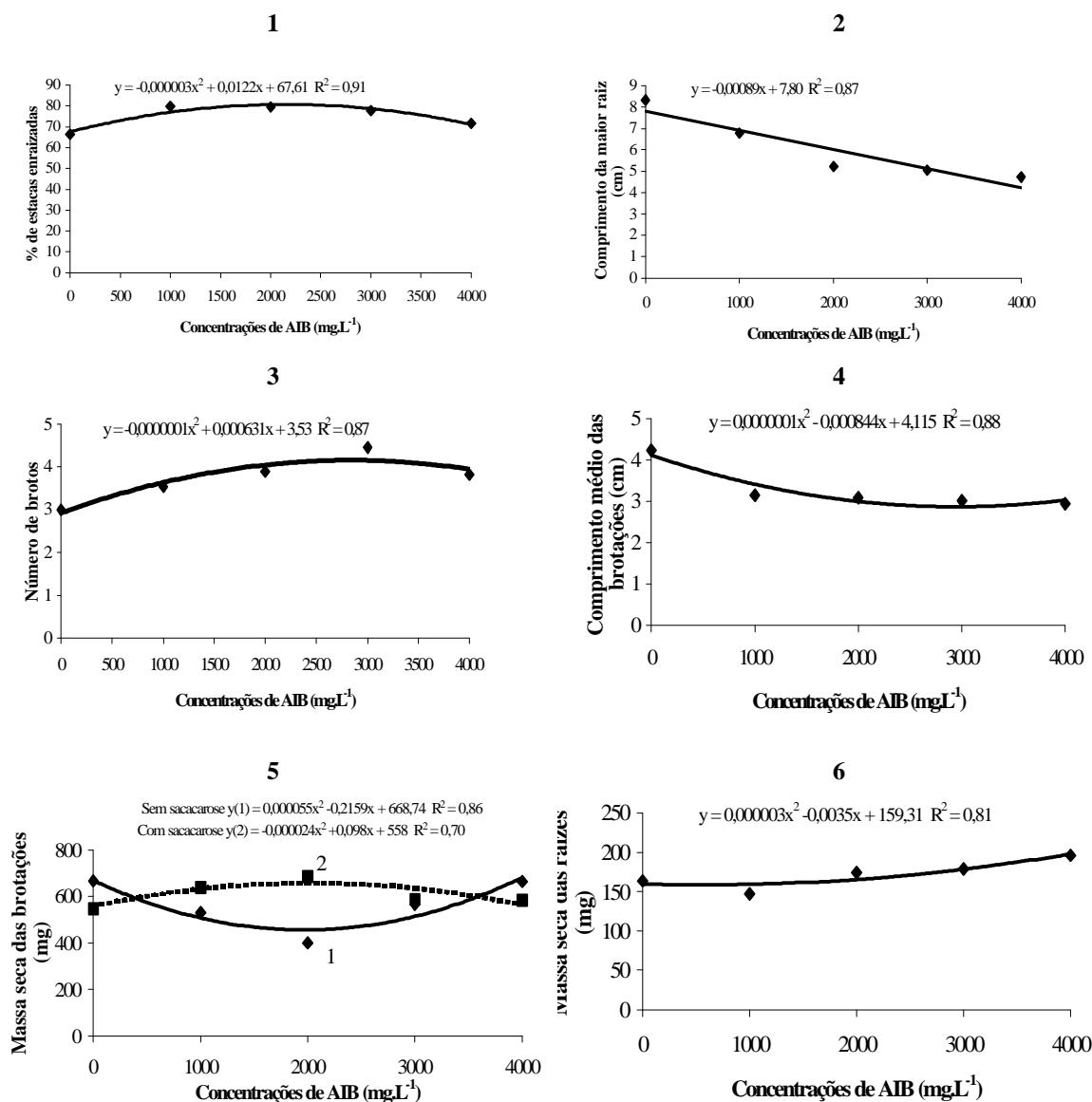
Houve efeito na interação entre sacarose e os diferentes níveis de AIB apenas para a variável massa seca das brotações. Houve diferença para as variáveis comprimento da maior raiz e massa seca das raízes quanto à utilização de sacarose junto às soluções de AIB e houve diferença entre os níveis de AIB para todas as variáveis em estudo.

A maior porcentagem de estacas enraizadas foi obtida com a utilização de 2033,33 mg.L<sup>-1</sup> de AIB (80%) (Figura 1). Provavelmente, esse resultado deve estar relacionado com o baixo índice de auxina endógena nas estaca, já que a aplicação exógena da referida auxina pode ter promovido balanço hormonal favorável à indução do enraizamento. Elevados índices de enraizamento de estacas de figueira foi obtido por Norberto (1999) sem a utilização de AIB. Essa diferença está relacionada com o fato de esse autor utilizar estacas da porção basal e retirá-las no mês de abril, método inviável por não ser a época ideal de poda da figueira. Pela Figura 2, verifica-se que a ausência de AIB promoveu melhores resultados para a variável comprimento da maior raiz (7,8 cm) e comprimento médio das brotações (Figura 4) (4,11 cm). Observando-se a Figura 3, verifica-se que com

Observando-se a Figura 3, verifica-se que com 3155 mg.L<sup>-1</sup> de AIB, houve formação de 4,52 brotos e com a concentração de 4000 mg.L<sup>-1</sup> (Figura 6), maior massa das raízes (193,31 mg). Pelo resultado da massa seca das raízes, nota-se que além da presença do AIB promover melhoria no enraizamento (Figura 1), esse ainda promoveu aumento do peso total das raízes emitidas. Esses resultados concordam com Norberto (1999), o qual obteve maior massa das raízes com a utilização de AIB para estacas retiradas nos meses de agosto.

Para a variável massa seca das brotações (Figura 5), verifica-se que na ausência do AIB e sem a utilização de sacarose, ocorreu a obtenção de 668,74 mg de massa seca das brotações. Já com concentrações crescentes de AIB, ocorreram quedas na massa seca das brotações das estacas até a concentração de 1960 mg.L<sup>-1</sup> de AIB, e a partir dessa concentração, houve um aumento na massa seca das brotações até a concentração de 4000 mg.L<sup>-1</sup>, registrando-se 685,14 mg. Porém, observando-se a mesma Figura, nota-se que o comportamento da massa seca das brotações foi diferente, quando se utilizou sacarose diluída nas soluções de AIB, verificando-se que a concentração de 2041,66 mg.L<sup>-1</sup> de AIB promoveu o maior peso da massa seca das brotações (658,04 mg), observando-se ainda ter ocorrido uma redução da melhor concentração de AIB sem a utilização de sacarose (4000 mg.L<sup>-1</sup>), apesar de ter ocorrido maior peso da massa seca das brotações (685,14 mg), com uma pequena diferença de 27,1 mg. Sendo assim, pode-se notar efeito sinérgico entre auxina/sacarose, ou seja, a presença da sacarose diluída na solução de AIB promoveu efeito benéfico, fato esse extremamente excepcional, pois a redução das concentrações de auxinas a serem utilizadas na propagação por estaquia significa redução do custo final das mudas, sendo esse fato benéfico tanto para os viveirista como para os fruticultores.

Pela Tabela 1, pode-se notar que a utilização de sacarose proporcionou melhores resultados para as variáveis comprimento da maior raiz (6,49 cm) e massa seca das raízes (186,94 mg).



**FIGURAS** – Porcentagem de estacas enraizadas (1), comprimento da maior raiz (2), número de brotos (3), comprimento médio das brotações (4), massa seca das brotações (5) e raízes (6) com o uso de sacarose a 2% diluída nas soluções de AIB no enraizamento de estacas apicais de figueira. Lavras-MG, UFLA, 2002.

A presença de sacarose diluída nas soluções de AIB não promoveu ganhos significativos a tal ponto que possa ser recomendada sua utilização na propagação de estacas apicais de figueira, pelo fato de as plantas tratadas ou não com essa substância não diferirem entre si, em condições de campo (Tabela 2). Pela mes-

ma Tabela, pode-se notar que, além dos dados não diferirem entre si, a diferença numérica das médias obtidas foi baixíssima.

Pela Tabela 3, verifica-se que a presença das crescentes concentrações da auxina AIB não promoveu ganhos significativos na produção de mudas de figueira

quanto às características analisadas, devido à ocorrência do comportamento semelhante das plantas que tiveram suas estacas, na fase de viveiro, tratadas ou não com essa substância. Verifica-se ainda que esse método de produção de mudas é viável, pelos excelentes resultados obtidos (Tabela 3) para as variáveis altura da parte aérea (55,77 cm) e massa seca da parte aérea (27,71 g) e das raízes (8,31 g), para as estacas não tratadas com nenhuma substância na fase de enraizamento no viveiro. Pelos resultados obtidos neste trabalho, observa-se a discordância com as reco-

mendações de Krezdorn (1972), Pinheiro e Oliveira (1973) e Meneghini (1978), que destacam que, para a formação de um figueiral, deve-se utilizar estacas provenientes preferencialmente da porção basal e mediana de ramos do ano, para se ter um bom desenvolvimento das raízes, ao observar o sucesso das estacas apicais neste trabalho, ressaltando que as estacas levaram apenas seis meses para atingirem o momento da primeira poda de formação (40 a 60 cm de altura), a partir do momento de coleta das estacas nas plantas matrizes.

**TABELA 1** – Porcentagem de estacas enraizadas (% EE), comprimento da maior raiz (CMR, cm), número de brotações (NB), comprimento médio das brotações (CMB, cm) e massa seca das raízes (BSR, mg) com o uso de sacarose a 2% diluída nas soluções de AIB no enraizamento de estacas apicais de figueira. Lavras-MG, UFLA, 2002.

	Variáveis analisadas*				
	% EE	CMR	NB	CMB	BSR
Sem sacarose	75,30 a	5,55 b	3,81 a	3,37 a	157,13 b
Com sacarose	74,70 a	6,49 a	3,67 a	3,21 a	186,94 a
cv (%)	11,83	17,02	13,72	12,53	20,13

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**TABELA 2** – N° folhas (NF), altura da parte aérea (APA, cm), comprimento médio das raízes (CMR, cm), volume radicular (VR, cm<sup>3</sup>) e massa seca da parte aérea (BSA, g) e das raízes (BSR, g) de plantas de figueira submetidas ao tratamento de sacarose a 2% diluída em soluções de AIB no enraizamento de suas estacas e posterior desenvolvimento no campo. Lavras-MG, UFLA, 2002.

	Variáveis analisadas*					
	NF	APA	CMR	VR	BSA	BSR
Sem sacarose	9,25 a	50,57 a	29,43 a	55,29 a	25,19 a	7,43 a
Com sacarose	9,52 a	51,38 a	29,62 a	52,75 a	25,38 a	7,60 a
cv (%)	5,68	10,02	7,64	14,58	11,10	14,25

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**TABELA 3** – N° folhas (NF), altura da parte aérea (APA, cm), comprimento médio das raízes (CMR, cm), volume radicular (VR, cm<sup>3</sup>) e massa seca da parte aérea (BSA, g) e das raízes (BSR, g) de plantas de figueira submetidas a diferentes tratamentos de AIB no enraizamento de suas estacas e posterior desenvolvimento no campo. Lavras-MG, UFLA, 2002.

Variáveis analisadas*						
AIB (mg.L <sup>-1</sup> )	NF	APA	CMR	VR	BSA	BSR
0	9,67 a	55,77 a	29,17 a	53,75 a	27,71 a	8,31 a
1000	9,13 a	49,12 a	30,08 a	52,40 a	24,33 a	7,06 a
2000	9,21 a	50,15 a	30,00 a	56,04 a	24,72 a	7,40 a
3000	9,31 a	51,18 a	29,48 a	51,67 a	24,52 a	7,24 a
4000	9,62 a	48,67 a	28,87 a	56,25 a	25,16 a	7,55 a
cv (%)	5,68	10,02	7,64	14,58	11,10	14,25

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significamente entre si pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- É necessária a utilização de AIB para o aumento do número de estacas enraizadas;
- As superioridades obtidas na qualidade do sistema radicular e da parte aérea das estacas apicais de figueira com a utilização de sacarose e AIB na fase de enraizamento não promovem ganhos no desenvolvimento inicial das plantas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; PASQUAL, M.; VEIGA, R. D. Influência de diferentes períodos de estratificação, concentrações de ácido indol-butírico e substratos no enraizamento de estacas de figueira. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 20, n. 3, p. 307-314, jul./set. 1996.

CHALFUN, N. N. J.; DUARTE, G. de S.; PIVETTA, K. F. L.; KIAM, O. Y.; ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A. A. Uso de ácido indol-butírico e da sacarose no enraizamento de estacas caulinares de porta-enxertos de videira 'RR 101-14'. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 16, n. 3, p. 389-393, jul./set. 1992.

CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A. Propagação da figueira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 18, n. 188, p. 9-13, 1997.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTICAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. *Propagação de plantas frutíferas de clima temperado*. Pelotas: UFEPel, 1995. 178 p.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. *Anais...* São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

GOMES, F. P. *Curso de estatística experimental*. 14. ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. 477 p.

GONÇALVES, F. C. *Formas de acondicionamento a frio de estacas e mudas de figueira (Ficus carica L.)*. 2002. 84 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

KREZDORN, A. H. *Growing figs in Florida*. Florida: Institute of Food and Agricultural Sciences, 1972. 6 p. (Circular, 311 A).

MENEGHINI, N. A. *Estudo da influência do comprimento e da posição do ramo no pegamento de estacas de figueira (Ficus carica L.)*. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1978. 25 p. Trabalho – graduação.

- NORBERTO, P. M. **Efeitos da época de poda, cianamida hidrogenada, irrigação e ácido indolbutírico na colheita antecipada e enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.)**. 1999. 89 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 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 e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 533-541, maio/jun. 2001.
- PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; VALE, M. R. do; SILVA, C. R. de R. e. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137 p.
- PINHEIRO, R. V. R.; OLIVEIRA, L. M. Influência do comprimento da estaca de figueira (*Ficus carica* L.) no seu pegamento, enraizamento e desenvolvimento do sistema aéreo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 20, n. 107, p. 35-43, 1973.
- SANTOS, S. C. **Efeitos de épocas de poda sobre a produção e qualidade dos frutos da figueira (*Ficus carica* L.), cultivada em Selvíria-MS**. 1994. 50 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de São Paulo, Ilha Solteira, 1994.
- SILVA, C. R. de R. e. Propagação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 102, p. 30, 1983.