

Propagação de figueira com estacas de diferentes diâmetros

João Paulo Tadeu Dias¹, William Hiroshi Suekane Takata¹, Keiko Takahashi¹ e
Elizabeth Orika Ono²

Resumo- Este trabalho objetivou determinar o diâmetro de estacas mais adequados para o enraizamento e formação de mudas de figueira (*Ficus carica* L.). O experimento foi em delineamento em blocos casualizados, com três diâmetros de estacas: T1= 0,7 a 0,9 cm; T2= 1,3 a 1,6 cm e T3= 1,6 a 2,0 cm, em sete repetições de dezoito estacas. Após 60 dias, foram avaliados a porcentagem de enraizamento, comprimento da maior raiz, número de estacas brotadas, número de brotos/estaca, número de folhas/estaca, massa seca da parte aérea e porcentagem de brotação. Os diferentes diâmetros de estacas de figueira não tiveram influência sobre o enraizamento. No entanto, a formação da parte aérea das mudas foi mais favorável em estacas com maior diâmetro.

Palavras-chave: *Ficus carica* L., multiplicação, tamanho, mudas.

Fig propagation with different diameters of cuttings

Abstract- This study aimed to determine the most suitable diameter cuttings for rooting and seedling formation of fig (*Ficus carica* L.). The experiment was conducted in a randomized blocks design with tree diameter of cuttings fig: T1= 0,7 a 0,9cm; T2= 1,3 a 1,6cm and T3= 1,6 a 2,0cm, in seven replications, and the plot compose by eighteen cuttings. After 60 days, we evaluated the rooting percentage, length of the main root, shoot number/cutting, leaf number/cutting, shoot dry mass, sprouting percentage. The different diameters of fig cuttings did not affect rooting, however, the seedling formation was promoted by larger diameter cutting.

Keywords: *Ficus carica* L., multiplication, size, seedlings.

INTRODUÇÃO

A figueira (*Ficus carica* L.) é uma espécie promissora para cultivo e comercialização no Brasil, destacando-se como principais estados produtores: Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais. Segundo o Ministério da Agricultura (2011), a produtividade nacional de figo foi de 8.230 kg ha⁻¹ no ano de 2003.

A produção de mudas de figueira constitui fator primordial para uma produtividade economicamente viável. Basicamente, a figueira é propagada assexuadamente, por estaquia e eventualmente, por enxertia. A propagação comercial da planta de figueira se dá pela estaquia lenhosa, sendo o método mais utilizado tradicionalmente. Nogueira et al. (2007) observaram que aos 60 dias ocorrem os maiores percentuais de enraizamento, massa seca das brotações e das raízes em estacas lenhosas sem folhas.

As reservas orgânicas e, principalmente, o amido constituem importante fator para o

desenvolvimento de raízes adventícias (Cheffins & Howars, 1982), pois o amido quando presente na estaca constitui-se na fonte de carboidratos que irá fornecer energia para a iniciação e o desenvolvimento de primórdios radiculares (Vieitz et al., 1980). Geralmente, o teor de amido diminui da base para o ápice do ramo; assim, estacas da porção basal do ramo apresentam maior potencial de enraizamento (Hartmann et al., 2002).

Um fato de grande importância no enraizamento de estacas de figueira é a posição da estaca no ramo e o diâmetro das mesmas. Diferenças expressivas quanto ao enraizamento de estacas de figueira com diferentes diâmetros e coletadas em diferentes posições no ramo foram verificadas por Pio et al. (2006). Seria de se esperar que, estacas maiores enraizassem melhor, pois contém maiores quantidades de carboidratos. Karakurt et al. (2009) revelaram que o teor de

¹Pós-graduando (a) em Agronomia (Horticultura), Universidade Estadual Paulista (UNESP), CEP 18603-970 - Botucatu-SP. e-mail: diasagro@fca.unesp.br, will.takata@gmail.com, keiko.pontealta@gmail.com

²Professora UNESP, Instituto de Biociências - Botucatu-SP. e-mail: eoono@ibb.unesp.br

carboidratos pode ser um fator favorável ao enraizamento, como por exemplo, em estacas de porta-enxerto de macieira MM106.

Assim, este trabalho objetivou determinar o diâmetro de estacas mais adequados para o enraizamento e formação das mudas de figueira (*Ficus carica* L.).

MATERIAL E MÉTODOS

As estacas caulinares de figueira (*Ficus carica* L.) cv. Roxo de Valinhos foram coletadas de ramos de plantas matrizes com quatro anos de idade, oriundas de pomar comercial no município de Caldas - MG – Brasil. Em seguida, as estacas foram transportadas em sacos de plástico para a análise experimental no Departamento de Produção Vegetal, Setor: Horticultura, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu-SP-Brasil. No laboratório do Departamento de Produção

Vegetal, procedeu-se a seleção e padronização das estacas de acordo com o comprimento de 15cm e o diâmetro, sendo realizado cortes transversais tanto do lado apical como basal da estaca.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, constituído de três faixas de diâmetros de estacas: T1= 0,7 a 0,9cm; T2= 1,3 a 1,6cm e T3= 1,6 a 2,0cm e sete repetições, sendo a unidade experimental constituída de dezoito estacas.

As estacas foram colocadas em bandejas de polietileno brancas de 72 células, preenchidas com casca de arroz carbonizada e colocadas em câmara de nebulização intermitente com duração de 20 segundos de aspersão a intervalos de 30 minutos. As variações das temperaturas máxima e mínima do ar em câmara de nebulização intermitente durante o período de 16/09 a 16/11/2011, estão descritas na Figura 1.

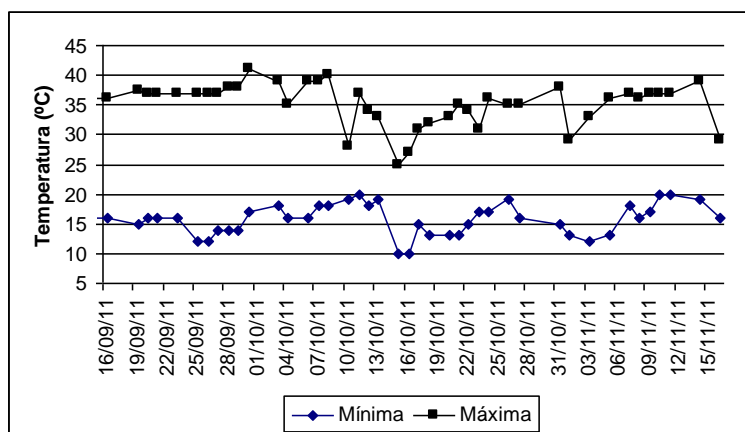


Figura 1. Temperaturas máxima (°C) e mínima (°C) do ar no período de 16/09 a 16/11/2011, em câmara de nebulização. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2011.

Durante o período de realização do experimento (de setembro a novembro de 2011) foram realizadas três aplicações do fungicida tiofanato metílico, na dosagem de 120 g 100 L⁻¹ de água para o controle preventivo de doenças, com o auxílio de pulverizador manual.

Após 60 dias da estaquia, foram avaliados: o número de estacas com raízes, comprimento da maior raiz, porcentagem de enraizamento, número de estacas brotadas, número de brotos, número de folhas (NF),

massa seca da parte aérea e porcentagem de brotação.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 1% e 5% de significância, adotando-se o programa computacional Statistical Analysis System (SAS, 2003) versão 9.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a porcentagem de enraizamento (PE) e comprimento da maior raiz (CMR), os

diferentes diâmetros de estacas não influenciaram no enraizamento (Tabela 1). Já, Pio et al. (2006) trabalhando com estacas de figueira, cv. Roxo de Valinhos, com diferentes diâmetros coletadas em diferentes posições no ramo (basal, com 1,6cm de diâmetro; mediana com 1,2cm de diâmetro e apical com 0,9cm de diâmetro) verificaram que estacas de menor diâmetro proporcionaram melhor enraizamento. Entretanto, não se chegou a consenso sobre a influência do diâmetro das estacas no enraizamento de muitas espécies como para *Lippia Alba*, onde Marchese et al. (2010) verificaram que estacas de maior diâmetro, com maior quantidade de reservas pré-existentes, proporcionaram os melhores

resultados na produção de biomassa do sistema radicial e parte aérea, favorecendo a produção de mudas da espécie. Todavia, Desrochers e Thomas (2003) reportaram que o diâmetro das estacas não foi fator crítico ao enraizamento de clones de *Populus spp.* Discordando de tal afirmação, Stenvall et al. (2006) estudando *Populus tremula x P. tremuloides*, revelaram que o diâmetro teve forte impacto no enraizamento, porém não afetou a brotação. Tais estudos revelaram que as respostas podem variar de acordo com a espécie, devendo ser realizados estudos posteriores a fim de elucidar as relações entre diâmetro ou tamanho das estacas e enraizamento.

Tabela 1. Porcentagem média de enraizamento (PE) e comprimento da maior raiz (CMR) em estacas de figueira (*Ficus carica* L. cv. Roxo de Valinhos) com diferentes diâmetros de estacas⁽¹⁾.

Diâmetro (cm)	PE (%)	CMR (cm)
0,7-0,9	88,1 a	12,0 a
1,3-1,6	92,1 a	12,3 a
1,6-2,0	87,3 a	13,0 a
DMS	12,88	3,39
F	0,51 ^{ns}	0,30 ^{ns}
CV(%)	10,59	20,02

⁽¹⁾ médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey a 1% (***) e a 5% (*) de probabilidade. CV= coeficiente de variação; DMS= diferença mínima significativa.

Barbosa et al. (2008) verificaram efeito promotor do enraizamento de estacas de figueira pela aplicação de baixa concentração de auxina. Sabe-se que os principais locais de síntese de auxinas são os ápices caulinares e radiciais, assim como folhas jovens (Zhao, 2010). Dessa forma, sugere-se que estacas com diâmetro menor, que, provavelmente, são de regiões próximas ao ápice podem ter maiores níveis endógenos de auxinas quando comparados com estacas de maior diâmetro que, provavelmente, são basais. Dessa forma, o balanço auxina/citocinina das estacas com

diâmetro maior seja favorável à formação das brotações laterais. O número de brotos foi maior em estacas com maiores diâmetros e os mesmos resultados foram observados para número de folhas, e massa seca da parte aérea. Desta forma, os resultados evidenciaram que, provavelmente, o maior diâmetro de estacas de figueira (1,6 a 2,0cm) influenciou de maneira favorável à formação da parte aérea (Tabela 2). Biondi et al. (2008) verificaram que estacas de diâmetros maiores proporcionaram maiores comprimentos de brotações de *Tecoma stans* (L.).

Tabela 2. Número médio de estacas brotadas (NEB), número de brotos (NB), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA, em g) e porcentagem de brotação (PB) no enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L. cv. Roxo de Valinhos) com diferentes diâmetros (cm) de estacas⁽¹⁾.

Diâmetro (cm)	NEB	NB	NF	MSPA (g)	PB (%)
0,7-0,9	17,4 a	28,6ab	117,7b	4,42c	96,8a
1,3-1,6	18,0 a	22,1b	131,4ab	6,14b	100,0a
1,6-2,0	18,0 a	42,0a	150,6 ^a	9,00a	100,0a
DMS	0,89	6,59	27,88	1,31	4,96
F	1,78 ^{ns}	5,97*	4,56*	40,55**	1,77 ^{ns}
CV(%)	3,68	12,75	15,34	14,71	3,68

⁽¹⁾ medios seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey a 1% (***) e a 5% (*) de probabilidade. CV= coeficiente de variação; DMS= diferença mínima significativa.

Hartmann et al. (2002) mencionaram que a relação entre carboidratos e formação de raízes adventícias é controversa. No entanto, os mesmos autores revelaram que a relação (C/N) no crescimento e desenvolvimento da planta tem sido discutida, com a habilidade de enraizamento de estacas. As reservas de carboidratos livres (carboidratos solúveis) e carboidratos de armazenamento (amidos ou carboidratos insolúveis) são importantes no enraizamento, constituindo complexos blocos de macromoléculas, elementos estruturais e recursos energéticos. Assim, pode-se sugerir que apesar ter ocorrido a mobilização desses carboidratos no processo de formação de raízes, tanto em estacas com maior diâmetro como de menor diâmetro (Tabela 1), ainda havia reserva de carboidratos nas estacas para a formação da parte aérea, sendo que em estacas de maior diâmetro, provavelmente, essa reserva fosse maior, devido à formação de maior número de brotos.

Agbo e Obi (2007) discutem sobre as relações entre as altas reservas de carboidratos influenciando no grande número de brotos e Pacheco & Franco (2008) relacionam as diferenças nos teores de carboidratos em estacas grossas, médias e finas, e que a lignificação dos tecidos possam influenciar na sobrevivência e enraizamento das estacas. Os autores afirmam que, estacas de maior

diâmetro seriam favorecidas pelas maiores reservas de carboidratos disponíveis.

A temperatura registrada na câmara de nebulização foi máxima em torno de 40°C e mínima ao redor de 10°C, entretanto, as médias ficaram próximas de 25°C (Figura 1), o que pode ter favorecido a mobilização de carboidratos e outras substâncias promotoras de desenvolvimento das plantas como as auxinas. Ochoa et al. (2004) trabalhando com diferentes temperaturas ($\geq 18^{\circ}\text{C}$, $\geq 25^{\circ}\text{C}$, $\geq 32^{\circ}\text{C}$) para enraizamento de *Nerium oleander* L. revelaram que temperaturas mais elevadas aumentaram a porcentagem de enraizamento, além do comprimento de raiz e massa seca de raiz, estando o nível inicial de amido e a redução final dos carboidratos relacionados com o enraizamento.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que os diâmetros de estacas de figueira (*Ficus carica* L. cv. Roxo de Valinhos) estudados não influenciaram no enraizamento das estacas. Contudo, a formação da parte aérea das mudas foi mais favorável em estacas com maior diâmetro.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, ao Setor de Horticultura - UNESP (FCA) e a João Evangelista Franco por ceder material para pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AGBO, C. U.; OBI, I. U. Variability in Propagation Potentials of Stem Cuttings of Different Physiological Ages of *Gongronema latifolia* Benth. **World Journal of Agricultural Sciences**, v.3, n.5, 2007, p. 576-581. Disponível em: <<http://eurekamag.com/research/024/098/inconsistency-propagation-potentials-stem-cuttings-diverse-physiological-ages-gongronema-latifolia-benth.php>>. Acesso em: 22 mar. 2011.
- BARBOSA, W.; PIO, R.; VEIGA, R. F. A.; CHAGAS, E. A.; FELDBERG, N. P.; CAMPAGNOLO, M. A.; DALASTRA, I. M. Efeito de concentrações do AIB no enraizamento in vitro de cultivares de figueira. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 2, 2008, p. 1-6. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6705>>. Acesso em: 21 mar. 2011.
- BIONDI, D.; BREDOW, E.A.; LEAL, L. Influência do diâmetro de estacas no enraizamento de *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, 2008, p. 277-282. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2813/0>>. Acesso em: 25 fev. 2011.
- CHEFFINS, N.J.; HOWARD, B.H. Carbohydrate changes in leafless winter apple cuttings. I. The influence of level and duration of bottom heat. **J. Hortic. Sci.**, London, v.57, n.1, p.1-9, 1982. Disponível em: <<http://openagricola.nal.usda.gov/Record/IN D82032562>>. Acesso em: 26 fev. 2011.
- DESROCHERS, A.; THOMAS, B. R. A comparison of pre-planting treatments on hardwood cuttings of four hybrid poplar clones. **New Forests**, n. 26, 2003, p. 17-32. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1023%2FA1024492103150>>. Acesso em: 25 fev. 2011.
- HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIES JR, F.T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 7.ed. New York: Prentice-Hall, 2002. 880p.
- KARAKURT, H.; ASLANTAS, R.; OZKAN, G.; GULERYUZ, M. Effects of indol-3-butyric acid (IBA), plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and carbohydrates on rooting of hardwood cutting of MM106 Apple rootstock. **African Journal of Agricultural Research**, v. 4, n.2,2009, p. 060-064. Disponível em: <<http://www.academicjournals.org/ajar/abstracts/abstracts/Abstracts%202009/Feb/Karakurt%20et%20al.htm>>. Acesso em: 02 mar. 2011.
- MARCHESE, J.A.; PISSAIA, E.; BOCCHESE, V.C.C.; CAMBRUZZI, E.; COLUSSI, G.; HART, V.; MAGIERO, E.C. Estacas de diferentes diâmetros na propagação de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. - Verbenaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.12, n.4, 2010, p.506-509. Disponível em: <http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/estacas-diferentes-di%C3%A2metros-na-propaga%C3%A7%C3%A3o-lippia-alba-mill-n-br/id/53296740.html>. Acesso em: 21 mar. 2011.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 21 mar. 2011.
- NOGUEIRA, A. M.; CHALFUN, N. N. J.; DUTRA, L. F.; VILLA, F. Propagação de figueira (*Ficus carica* L.) por meio de estacas retiradas durante o período vegetativo. **Ciência Agrotécnologia**, Lavras. V. 31, n. 3, 2007. p. 914-920. Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=pc&id=312782&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22VILLA,%20F.%22&qFacets=autoria:%22VILLA,%20F.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 02 mar. 2011.
- PIO, R.; CHAGAS, E. A.; BARBOSA, W.; MENDONÇA, V.; SCARPARE FILHO, J. A.; GUIMARÃES, V. F. Enraizamento de estacas de figueira coletadas em diferentes posições no ramo e ambientes de propagação distintos. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 5, n. 1, 2006, p. 05-10. Disponível em: <

- <http://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/2086>>. Acesso em: 03 mar. 2011.
- OCHOA, J.; BAÑÓN, S.; FERNÁNDEZ, J. A.; FRANCO, J. A.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J. J. Rooting Medium Temperature and Carbohydrates Affected Oleander Rooting. **Acta Horticulture**, n. 659, 2004, p.239-242. Disponível em: <http://www.actahort.org/books/659/659_30.htm>. Acesso em: 20 mar. 2011.
- PACHECO, J. P.; FRANCO, E. T. H. Ácido indolbutírico em diferentes diâmetros na estaquia de *Luehea divaricata*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, 2008, p.1624-1629. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782008000600020&script=sci_arttext>. Acesso em: 25 fev. 2011.
- SAS Institute Inc. SAS/STAT User's Guide: Version 9.2 5th edition. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA. 2003.
- STENVALL, N.; HAAPALA, T.; PULKKINEN, P. The role of a root cutting's diameter and location of the regeneration ability of hybrid aspen. **Forest Ecology and Management**, v.237, 2006, p.150-155. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112706009327>>. Acesso em: 20 mar. 2011.
- VIEITZ, A.M.; BALLESTER, A.; GARCIA, M.T.; VIEITZ, E. Starch depletion and anatomical changes during the rooting of *Castanea sativa* Mill. Cuttings. **Scientia Horticulturae**, Canterbury, v.13, p.261-266, 1980. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304423880900643>>. Acesso em: 18 mar. 2011.
- ZHAO, Y. Auxin biosynthesis and its role in plant development. **Annual Review of Plant Biology**, v. 61, p. 49-64. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20192736>>. Acesso em: 25 fev. 2011.