



PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE PORTA-ENXERTOS DE CITROS POR ESTAQUIA

VEGETATIVE PROPAGATION OF CITROS ROOTSTOCKS BY CUTTING

Taís Altmann¹; Leonardo Zucuni Guasso¹; Luiz Felipe da Silva¹; Paulo Vitor Dutra de Souza¹.

¹ Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Avenida Bento Gonçalves 7712, Bairro Agronomia, Porto Alegre, RS, CEP 91540-000. tais.altmann@ufrgs.br ; leonardoguasso@yahoo.com.br (Apresentador); luizfelipe_cm@hotmail.com ; pvsouza@ufrgs.br

INTRODUÇÃO

A propagação comercial de porta-enxertos cítricos é realizada, basicamente, através de sementes apomíticas, que permitem a obtenção de plantas com características genéticas iguais às da planta matriz (SOUZA; SCHAFER, 2018). No entanto, o uso desta técnica envolve alguns inconvenientes, dentre estes, a falta de garantia de obtenção de material clonal, devido à dificuldade de seleção de plântulas apomíticas, com base no vigor e em características morfológicas (ROCHA et al., 1988; RAO et al., 2008); o baixo potencial de obtenção de plantas clonais em genótipos monoembriônicos (ZAFFARI et al., 1993); e o longo período para formação das mudas nas condições climáticas do Rio Grande do Sul (GIRARDI; MOURÃO FILHO; ALVES, 2010; RIETH, 2012; OLIVEIRA et al., 2014).

A estaquia surge como um método alternativo para a propagação de porta-enxertos, visando-se, além da manutenção das características genéticas desejáveis da planta matriz, a redução do período para a obtenção das mudas e uma possível redução no porte das plantas (FERRI, 1997), possibilitando, também, a propagação de variedades monoembriônicas com a conservação de suas características genéticas (ZAFFARI et al., 1993).

O período necessário para porta-enxertos obtidos a partir de sementes alcançarem o padrão para enxertia (± 7 mm a nível do colo), geralmente, varia de seis a oito meses. Contudo, no Rio Grande do Sul, este período pode ser superior a um ano, alcançando média de dezoito meses (GIRARDI et al., 2010; RIETH, 2012; OLIVEIRA et al., 2014). De acordo com Mourão Filho, Girard e Couto (2009) e Oliveira et al. (2014), porta-enxertos propagados através da estaquia poderiam estar aptos à enxertia em até oito meses, dependendo da variedade de porta-enxerto e das condições climáticas.

Diversos estudos avaliando o potencial de utilização da estaquia em diferentes variedades de porta-enxertos já foram realizados, sendo a aplicação exógena de reguladores de crescimento largamente empregada nos mesmos, especialmente da auxina sintética, ácido indolbutírico (AIB) (ANDRADE; MARTINS, 2003; PIO, 2005; TEIXEIRA et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2014; SARMIENTO et al., 2016). Segundo Ferri (1997), a utilização destes fitoreguladores implica no



aumento da porcentagem de estacas enraizadas e na redução de tempo para a formação de raízes. No entanto, os estudos apresentam ampla variação nas respostas dos diferentes porta-enxertos avaliados. Assim, justifica-se a necessidade de desenvolver estudos que visem estabelecer metodologias simples, eficazes e aplicáveis à produção em larga escala em viveiros comerciais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a propagação vegetativa de três genótipos de porta-enxertos de citros através do método de estaquia, utilizando-se diferentes concentrações de ácido indolbutírico.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido nas dependências do Departamento de Horticultura e Silvicultura (DHS) da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), localizada em Porto Alegre (30°29'S e 51°06'W), RS, Brasil, durante o período da primavera-verão de 2017.

O material vegetativo foi coletado na Coleção de Germoplasma de Citros, localizada na Estação Experimental Agronômica (EEA- UFRGS, 30°05'22" S, 51°39'08" W), situada no município de Eldorado do Sul, RS, Brasil (Km 146, BR 290). Três genótipos de porta-enxertos foram avaliados: *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.; Citrangeiro 'C-13' (*Citrus sinensis* x *P. trifoliata*) e Citrumeleiro 'Swingle' (*C. paradisi* x *P. trifoliata*).

Para o preparo das estacas, ramos semilenhosos foram coletados, envoltos com jornal umedecido e, imediatamente após, transportados ao local de instalação do experimento. Foram confeccionadas estacas com nove a doze centímetros de comprimento, mantendo-se duas folhas maduras na sua porção superior. Na base das estacas, foram realizados dois cortes longitudinais, medindo aproximadamente dois centímetros de comprimento.

As estacas dos três genótipos de porta-enxertos cítricos avaliados foram submetidas a diferentes concentrações de solução hidroalcoólica de Ácido Indolbutírico (AIB), sendo estas: zero (testemunha, água deionizada), 2000, 4000 e 6000 mg L⁻¹. As soluções foram obtidas através da dissolução do ácido indol-3-butírico (C₁₂H₁₃NO₂) p.a. em solvente composto por 50% de água destilada e 50% de álcool etílico.

Após a aplicação dos tratamentos (submersão da base das estacas em solução por 10 segundos), as estacas foram postas em bandejas de polietileno expandido (72 células, 12 cm de altura x 5 cm de largura) preenchidas com o substrato casca de arroz carbonizada, e alocadas em câmara de nebulização intermitente (15 segundos de nebulização, em intervalos de 4 minutos, durante o dia (7 às 19h), e 15 s em intervalos de 15 min, durante o período noturno (19 às 7h)). O período de permanência das estacas na câmara de nebulização foi de noventa dias.

Posteriormente a este período, foram realizadas as seguintes avaliações: enraizamento das estacas (%); retenção foliar (%); número de raízes por estaca e comprimento da maior raiz. Após, as estacas enraizadas foram divididas em parte aérea e sistema radicular. As raízes foram lavadas em



água corrente, secas com papel absorvente e pesadas em balança para a obtenção da massa fresca das raízes (g). Em seguida, estas foram colocadas em estufa a 60°C até peso constante e pesadas novamente para a obtenção da massa seca das raízes (g).

O delineamento experimental adotado foi o de parcelas subdivididas em blocos casualizados, no esquema fatorial 4x3, sendo as soluções de AIB a parcela principal e os genótipos de porta-enxertos as subparcelas, com quatro blocos compostos por seis repetições de cada genótipo.

Os dados foram transformados pela equação $\sqrt{x+1}$ e então submetidos à análise de variância. Quando as diferenças foram significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P > 0,05$). Para o enraizamento das estacas, realizou-se análise de regressão, utilizando-se o programa estatístico Assistat® (versão 7.7).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O potencial de enraizamento das estacas variou entre os porta-enxertos (Figura 1). Para *P. trifoliata* observou-se comportamento linear do enraizamento com o aumento da concentração de AIB, enquanto que, para os demais genótipos, a análise de regressão não foi significativa. O porta-enxerto citrangeiro 'C13' apresentou alto percentual de enraizamento (média de 85%), independente da utilização de AIB. Já, o citrumeleiro 'Swingle' apresentou ampla variação na sua resposta, sendo o enraizamento médio de estacas não tratadas de 44%, enquanto que, nas estacas tratadas com AIB, este foi de 94%, verificando-se o efeito do AIB sobre o enraizamento das estacas já com a menor concentração testada (2000 mg L⁻¹).

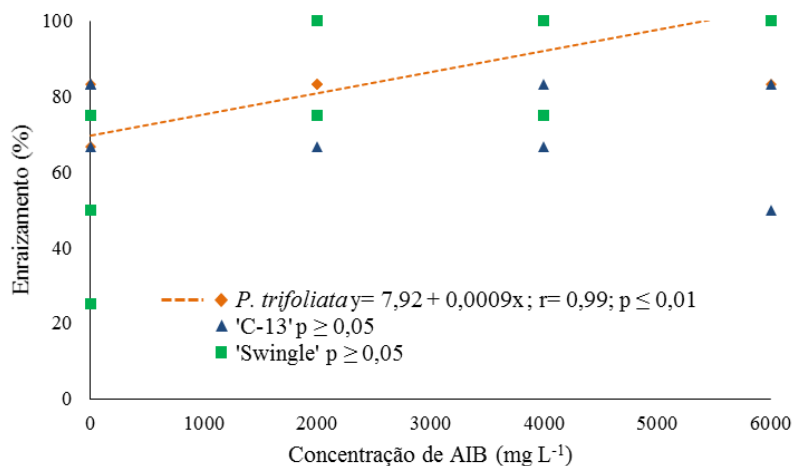


FIGURA 1 - Percentual de enraizamento de estacas de três genótipos de porta-enxertos de citros, submetidas a diferentes concentrações de AIB. Porto Alegre, RS, 2018.

Os porta-enxertos avaliados não diferiram quanto ao número de raízes formadas por estaca (Tabela 1). No entanto, verificou-se efeito da utilização de AIB sobre esta variável. Estacas do tratamento testemunha apresentaram menos raízes que estacas tratadas com AIB, independente da



concentração utilizada. Comportamento semelhante foi observado para as variáveis comprimento da maior raiz, massa fresca e seca das raízes. Estacas do tratamento testemunha apresentaram menor comprimento da raízes e, conseqüentemente, menor massa fresca e seca que aquelas tratadas com AIB.

Entre os porta-enxertos, o citrumeleiro ‘Swingle’ se diferenciou estatisticamente dos demais genótipos, apresentando estacas com menor comprimento de raízes, menor retenção foliar e menor massa fresca e seca das raízes. Estacas dos porta-enxertos *P. trifoliata* e citrangeiro ‘C-13’ apresentaram desenvolvimento semelhante em todas as variáveis avaliadas.

A retenção foliar das estacas dos diferentes porta-enxertos avaliados foi influenciada pela utilização de AIB. Estacas submetidas a maior concentração de AIB (6000 mg L⁻¹) apresentaram maior retenção foliar que estacas do tratamento testemunha, no entanto, não diferiram das demais concentrações de AIB avaliadas.

TABELA 1 - Número de raízes, comprimento da maior raiz, retenção foliar e massa fresca (MF) e seca (MS) das raízes de estacas de três genótipos de porta-enxertos de citros, submetidas a diferentes concentrações de AIB. Porto Alegre, RS, 2018.

	Número de raízes	Comprimento maior raiz (cm)	Retenção foliar (%)	MF (g) das raízes	MS(g)
Porta-enxertos					
<i>Poncirus trifoliata</i>	3,68 ns	6,67 a ¹	60,42 a	1,51 a	0,42 a
Citrangeiro ‘C-13’	3,28	6,92 a	72,40 a	1,80 a	0,50 a
Citrumeleiro ‘Swingle’	2,92	3,86 b	17,19 b	0,42 b	0,31 b
CV (%)	19,65	13,76	38,4	11,08	3,03
Concentrações de AIB					
Testemunha	1,63 b	4,09 b	37,85 b ²	0,66 b	0,19 b
2000 mg L ⁻¹	2,97 a	6,61 a	53,12 ab	1,40 a	0,38 a
4000 mg L ⁻¹	4,21 a	6,24 a	52,43 ab	1,42 a	0,67 a
6000 mg L ⁻¹	4,37 a	6,32 a	56,60 a	1,48 a	0,41 a
CV (%)	15,66	12,49	21,94	11,53	5,5

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade. ² p ≤ 0,05. ns: não significativo.

Os resultados obtidos neste estudo para o porta-enxerto *P. trifoliata* contrastam com o observado por Pio et al. (2002), que verificaram maior percentual de enraizamento (51%) em estacas lenhosas utilizando-se a menor concentração de AIB testada (200 mg L⁻¹). Para o citrumeleiro ‘Swingle’, Oliveira et al. (2014), ao avaliarem o enraizamento de estacas tratadas (6000 mg L⁻¹) ou não com AIB, verificaram que não houve efeito deste sobre o percentual médio de enraizamento, que foi de 96% em estacas não tratadas, discordando com o obtido no presente trabalho, onde o enraizamento foi influenciado pelo uso de AIB.



Para o citrangeiro 'C13' não há informações na bibliografia sobre a sua propagação via estaquia. Desta forma, o presente trabalho evidencia o potencial natural de enraizamento deste genótipo e de utilização deste método de propagação para este porta-enxerto.

CONCLUSÃO

Sob as condições de realização do estudo, a estaquia parece ser um método de propagação viável para os genótipos de porta-enxertos de citros avaliados. A utilização de ácido indolbutírico estimulou um maior desenvolvimento do sistema radicular das estacas, com as respostas variando entre genótipos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. A.; MARTINS, A. B. G. Propagação vegetativa de porta-enxertos para citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p.134-136. 2003.
- FERRI, C. P. Enraizamento de estacas de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 19, n. 1, p. 113-121. 1997.
- GIRARDI, E. A.; MOURÃO FILHO F. A.; ALVES, A. S. Mudanças de laranjeira Valência sobre dois porta-enxertos e sob diferentes manejos de adubação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n.3, p.855-864. 2010.
- MOURÃO FILHO, F. A.; GIRARDI, E. A.; COUTO, H. T. Z. 'Swingle' citrumelo propagation by cuttings for citrus nursery tree production inarching. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 120, n. 2, p. 207-212. 2009.
- OLIVEIRA, E. R. M.; RODRIGUES, M. J. S.; DANTAS, A. C. V. I.; SOARES FILHO, W. S.; GIRARDI, E. A. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento e no crescimento de quinze porta-enxertos de citros propagados por estaquia. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v. 35, n. 1, p. 35-43, 2014.
- PIO, R. Propagação de híbridos somáticos de citros e reação à infecção por *Phytophthora nicotianae* e vírus da tristeza dos citros. Piracicaba, 164 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- PIO, R.; RAMOS, J. D.; GONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. P.; COELHO, J. H. C.; ALVARES, B. F.; MENDONÇA, V. Enraizamento de estacas dos porta-enxertos de citros 'Fly Dragon' e 'Trifoliata'. **Revista Brasileira Agrocência**, Pelotas, v 8, n. 3, p. 195-198, 2002.
- RAO, M. N.; SONEJI, J. R.; CHEN, C.; HUANG, S.; GMITTER JR, F. G. Characterization of zygotic and nucellar seedlings from sour Orange like citrus rootstock candidates using RAPD and EST-SSR markers. **Tree Genetics & Genomes**, Heidelberg. v. 4, n. 1. P. 113-124. 2008.
- RIETH, S. Desinfestação de substratos e fungos micorrízicos na produção de porta-enxertos de citros. Porto Alegre, 104 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.



- ROCHA, A. C.; TAVARES, E. D.; SANDRINI, M.; CARVALHO, S. A.; SILVA, L. F. C. Propagação de três espécies de citrus através do enraizamento de estacas verdes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal v.10, n.2, p.31-33. 1988.
- SARMIENTO, A. I. P.; SOUZA, P. V. D.; SCHWARZ, S. Collection season and auxin treatment in the propagation by cuttings of mandarin hybrids. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 46, n. 2, p. 215-221. 2016.
- SOUZA, P. V. D.; SCHÄFER, G. Produção de mudas de citros. In: EFROM, S. C.; SOUZA, P. V. D. (Org.). **Citricultura do Rio Grande do Sul: indicações técnicas**. 1. ed. Porto Alegre, RS: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação, SEAPI, DDPa; p. 5-23, 2018.
- TEIXEIRA, P. T. L.; SCHÄFER, G.; SOUZA, P.V. D.; TODESCHINI, A. Desenvolvimento vegetativo de porta-enxerto de citros produzidos em diferentes recipientes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 6, p. 1695-1700. 2009.
- ZAFFARI, G.R.; KOLLER, O.L.; STUKER, H. Efeito do ácido 2,4 diclorofenoxiacético e do ácido indolbutírico sobre o enraizamento de estacas de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas-BA, v.15, n.2, p.39-44. 1993.