

● AGRONOMIA

ENRAIZAMENTO DE MINIESTACAS A PARTIR DE RAMOS HERBÁCEOS DE PORTA-ENXERTOS DE PESSEGUIERO, EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Cari Rejane Fiss Timm¹, Márcia Wulff Schuch², Zeni Fonseca Pinto Tomaz¹, Newton Mayer Alex Mayer³

RESUMO: A fruticultura moderna baseia-se na utilização de porta-enxertos, cujo emprego possibilita o cultivo de inúmeras espécies e cultivares-copa nos mais diversos climas e regiões. No entanto existem poucas opções de porta-enxertos disponíveis, no Brasil, para frutíferas de caroço, e os trabalhos de pesquisa nesta área são relativamente recentes. A utilização de porta-enxertos decorrente da propagação sexuada é um dos principais problemas que a cultura do pessegueiro apresenta, refletindo na falta de homogeneidade das plantas, comprometendo a produção. Neste sentido, o trabalho teve como objetivo avaliar a propagação de três porta-enxertos de pessegueiro (Flordaguard, Nemared e Okinawa) através da miniestaquia herbácea, testando-se diferentes substratos (vermiculita média; vermiculita média + areia e turfa de sphagnum) utilizando 2000 mg L⁻¹ de AIB. As miniestacas foram imersas na solução por cinco segundos e a seguir colocadas em embalagens plásticas transparentes, articuladas para alimentos SANPACK®. O experimento foi conduzido com quatro repetições de 20 miniestacas e, mantidos em casa de vegetação. Aos 55 dias de enraizamento avaliou-se a porcentagem de enraizamento, número e comprimento médio das três maiores raízes, número e comprimento da maior brotação. A cv. Okinawa resultou com 81% de enraizamento na vermiculita.

Palavras-chave: Frutíferas. Propagação vegetativa. Suporte físico. Produção de mudas.

ROOTING OF MINICUTTINGS FROM HERBACEOUS PEACH ROOTSTOCKS IN DIFFERENT SUBSTRATES

ABSTRACT: The use of rootstocks resulting from sexual propagation is a major problem that presents the culture of peach, reflecting the lack of homogeneity of plants, affecting production. In this sense, the study aimed to evaluate of the propagation of three peach rootstocks (Flordaguard, Nemared and Okinawa) through minicuttings herbaceous, testing different substrates (medium grade vermiculite; medium grade vermiculite + sand and sphagnum peat) using 2000 mg L⁻¹ IBA. The minicuttings were immersed in the solution for five seconds and then placed in transparent plastic, hinged food SANPACK®. The experiment was conducted with four replicates of 20 minicuttings and maintained in a greenhouse. At 55 days, we evaluated the percentage of rooting, number and average length of three major roots, number and length of the longest shoots. The cv. Okinawa resulted in 81% rooting in vermiculite.

Keywords: Fruit trees. Vegetative propagation. Physical support. Seedling production.

¹ Doutoranda em Fruticultura, Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel), Pelotas, RS, Brasil. fcari@yahoo.com.br; zfptomaz@yahoo.com.br

² Engenheira Agrônoma, Doutora em Fruticultura, Professora do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, RS, Brasil. marciaws@ufpel.tche.br

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil. alex@cpact.embrapa.br

INTRODUÇÃO

A expansão dos pomares de pessegueiro depende de vários fatores que possibilitariam atingir patamares ainda maiores e, dentre estes fatores, a produção de mudas de qualidade e de baixo custo contribuiria, notavelmente, para o aumento de plantios e da produção de pêssego. Segundo Franco et al. (2008), a produção de mudas de frutíferas tem exigido mudanças nos sistemas de produção, sobretudo quanto ao uso de tecnologias apropriadas para obtenção de material propagativo de alta qualidade e a custos compatíveis.

Neste contexto, o uso de novas técnicas de propagação seria uma alternativa, sendo a propagação vegetativa uma delas, pois por meio deste método tem-se a garantia na manutenção da uniformidade do material genético e a homogeneidade das plantas. A propagação vegetativa permite produzir mudas idênticas à planta-matriz, formando pomares homogêneos e, assim, elevando a produtividade e qualidade dos pomares. Fracaró e Pereira (2004) comprovaram que plantas adultas, produzidas pelo método da estaquia herbácea, possuem o sistema radicular fasciculado muito bem formado e garantem que mudas originadas a partir deste processo têm condições plenas de explorar um grande volume de solo, apresentando ótimas produções. A viabilidade de uso dessa técnica depende da capacidade de formação de raízes adventícias de cada espécie, da qualidade do sistema radicular formado e do desenvolvimento posterior da planta propagada na área de produção (FACHINELLO et al. 2005). Na silvicultura, a propagação clonal já é realidade, principalmente com *Eucalyptus sp.*, que é uma das mais evoluídas e se encontra bem estabelecida; a partir dos resultados verificados a campo levou-se a sua implementação de forma intensiva em diferentes regiões do mundo (XAVIER; WENDLING; SILVA, 2009).

Dentre os processos de propagação vegetativa, a miniestaquia é uma técnica recente, que vem sendo utilizada com sucesso a fim de maximizar o processo de propagação clonal em *Eucalyptus sp.*, (ALMEIDA et al., 2007), na propagação de algumas frutíferas como ameixeira (TONIETTO; FORTES; SILVA, 2001), goiabeira e araçazeiro (ALTOÉ et al. 2011), aceroleira (RITZINGER; GRAZZIOTTI, 2005), maracujazeiro-amarelo (CARVALHO; SILVA; FAQUIM, 2007) e amora-preta (YAMAMOTO et al., 2013). A técnica da miniestaquia consiste em manter as plantas em recipientes, no viveiro (jardim miniclinal) e, após a poda dos ápices, as plantas emitem brotações que são coletadas em intervalos regulares e estaqueadas em casa de vegetação, dando origem às mudas. Em relação à técnica da estaquia convencional, a miniestaquia tem vantagens, como: dispensa do jardim clonal de campo; maior facilidade no controle de pragas e doenças; maior produtividade; maior produção de propágulos (miniestacas) por unidade de área; necessidade de menores concentrações e, em alguns casos, a não utilização de reguladores de crescimento vegetal e redução

do tempo de formação da muda (WENDLING; DUTRA, 2008).

Outro fator a ser considerado na propagação vegetativa é a escolha do substrato, pois é onde o sistema radicular irá desenvolver-se, auxiliando no crescimento da parte aérea no recipiente até o momento do transplantio (AGUIAR et al. 2005). Um bom substrato é aquele que retém um teor de água suficiente para evitar a dessecação da base da estaca e, uma vez saturado, tem espaço poroso adequado para facilitar o enraizamento e evitar o desenvolvimento de doenças (FACHINELLO et al. 2005). Dentre os materiais de origem mineral é possível utilizar a vermiculita, a perlita, a areia, a lã de rocha, entre outros. O substrato pode ser formado por um único material, como pó de coco, casca de pinus e também pela mistura de dois ou mais materiais como casca de pinus e vermiculita (KÄMPF; TAKANE; SIQUEIRA, 2006).

Segundo Mendonça et al. (2010) o substrato é um dos fatores que mais influencia na produção de mudas, por isso devemos dar especial atenção à escolha do substrato a ser utilizado, podendo apresentar vantagens e desvantagens, em função, principalmente, da espécie frutífera com que se está trabalhando. O substrato não apenas afeta o percentual de estacas enraizadas como também a qualidade do sistema radicular. Além disso, destina-se a sustentar a estaca durante o período de enraizamento, mantendo sua base em um ambiente úmido, escuro e suficientemente aerado. Para isso a determinação do substrato mais adequado para cada espécie deve ser feita por meio de experimentação, segundo Silva et al. (2009).

Diante desse contexto, o objetivo do trabalho foi definir o substrato adequado ao enraizamento de miniestacas herbáceas de porta-enxertos de pessegueiro, para a produção de mudas clonais.

MATERIAL E MÉTODOS

O material vegetal para o preparo das miniestacas foi obtido de plantas matrizes das cultivares de porta-enxertos de pessegueiro Okinawa, Nemared, e Flordaguard mantidas em estufa plástica. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação, com temperatura controlada, de 25°C (+/- 1°C), através de um ar condicionado, no Departamento de Fitotecnia, (FAEM/UFPel/RS). Em março de 2010 foram coletados ramos herbáceos e as miniestacas foram preparadas contendo duas gemas e uma folha cortada ao meio, feito corte em bisel no ápice e transversal na base. Com o auxílio de um canivete foi feita uma lesão superficial nas bases que, posteriormente, foram imersas por cinco segundos em solução de ácido indolbutírico (2000 mg L⁻¹). A seguir foram acondicionadas em embalagens plásticas articuladas com 10 cm de altura x 13 cm de largura x 20 cm de comprimento, com três perfurações no fundo da embalagem, para facilitar a drena-

gem da água, contendo: vermiculita média; vermiculita média + areia autoclavada por uma hora, em dois dias consecutivos (1:1 v/v) e turfa de sphagno previamente umedecidos com água. A irrigação foi realizada manualmente com borrifador sempre que necessário, deixando-se as caixas fechadas para evitar a desidratação. Semanalmente aplicou-se fungicida Orthocide 500 (3 g L⁻¹ do produto comercial em água).

Aos 55 dias após a instalação, avaliou-se a porcentagem de miniestacas enraizadas, o número de raízes por miniestaca, o comprimento médio das três maiores raízes, o número e o comprimento da maior brotação. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, fatorial 3 x 3 (cultivares x substratos), com quatro repetições de 20 miniestacas, totalizando nove tratamentos.

Todos os dados foram submetidos a análises de variância, e as médias dos tratamentos foram com-

paradas pelo teste de Tukey (p<0,05) por meio do programa estatístico Winstat (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2007). As variáveis de porcentagem de miniestacas enraizadas, número de raízes e número de brotações foram transformadas, respectivamente, em arco seno raiz (X/100) e raiz quadrada (X + 0,5).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da interpretação dos dados da análise de variância, constatou-se que houve efeito significativo na interação entre as cultivares e os tipos de substratos estudados, para a variável porcentagem de miniestacas enraizadas. A cultivar Okinawa obteve a maior porcentagem de enraizamento com a utilização do substrato vermiculita (81%) (Tabela 1).

Tabela 1 • Porcentagem de miniestacas enraizadas de porta-enxertos de pessegueiro em função dos diferentes substratos, Pelotas/FAEM-UFPel, 2010.

	Miniestacas enraizadas (%)		
	Flordaguard	Nemared	Okinawa
Vermiculita	63 abA*	58 bA	81 aA
Vermiculita + areia	73 aA	61 aA	71 aA
Turfa de sphagno	58 aA	18 bB	16 bB

*Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna mostram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade de erro, pelo Teste de Tukey.

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

Avaliando estacas herbáceas de 'Mirabolano' (*Prunus cerasifera Ehrn*), Ramos et al. (2003) concluíram que a vermiculita proporcionou maior porcentagem de enraizamento. Resultados inferiores foram encontrados por Tofaneli et al. (2004), que avaliando estacas herbáceas de pessegueiro utilizando a vermiculita como substrato obtiveram 20,8 % de enraizamento. Avaliando estacas semilenhosas de porta-enxerto de pessegueiro da cv. 'Okinawa' realizada no outono, mediante utilização de AIB na concentração de 2000 mg L⁻¹, Cardoso et al. (2011) obtiveram 68% de enraizamento no substrato vermiculita.

Fachinello et al. (2005) descreveram que o efeito do substrato, tanto sobre o percentual de enraizamento, como sobre a qualidade das raízes formadas relaciona-se com a porosidade, que afeta o teor de água retida no substrato e, conseqüentemente, a aeração. De acordo com Kämpf, Takane e Siqueira (2006), os valores mais elevados de densidade podem representar maior resistência à expansão das raízes no substrato, além desses materiais exigirem bancadas mais firmes durante o cultivo e maior força física para o transporte dos recipientes.

Cada substrato apresenta características físico-químicas diferenciadas, podendo afetar a formação e a produção de mudas, com vantagens ou desvan-

tagens em função da espécie frutífera com a qual se está trabalhando, tornando necessário definir para cada espécie o melhor substrato, ou a mistura a ser usada.

Não houve diferenças entre as cultivares Flordaguard, Nemared e Okinawa no substrato vermiculita + areia. O uso da vermiculita e da combinação da areia com a vermiculita resultou em maior porcentagem de enraizamento quando comparado a turfa de sphagno, provavelmente por serem substratos inertes, não contendo em suas composições quaisquer nutrientes que possam talvez prejudicar o desenvolvimento inicial na formação de raízes. Outra razão para o grande destaque da vermiculita e da areia, pode estar associada à porosidade dos substratos avaliados. Conforme Pelizza (2009) a mistura de materiais pode ser possível para a propagação vegetativa e recomenda o uso da areia, por ser um substrato de baixo custo, de fácil disponibilidade, com boa drenagem.

Com o uso da turfa de sphagno, todas as cultivares testadas atingiram o menor índice de enraizamento. Este substrato tem como principais características: pH ácido, alta capacidade de retenção de água, baixa drenagem. As referidas características foram observadas durante o período de enraizamento, formando uma camada de limo na superfície do subs-

trato. Este fato, provavelmente aliado ao pH ácido do substrato tenha sido responsável pelo menor índice de enraizamento quando comparado aos demais substratos. Conforme Ristow, Antunes e Carpenedo (2012) a turfa de sphagno tem pH em torno de 4,0. Segundo Bastos et al. (2007), as características físicas e algumas características químicas dos substratos podem influenciar na formação e no crescimento inicial

das plantas, tais como o pH. Cada substrato apresenta características físico-químicas diferenciadas, podendo afetar a formação e a produção de mudas, com vantagens ou desvantagens em função da espécie frutífera com a qual se está trabalhando.

Observa-se na Tabela 2, o efeito significativo do substrato para a variável número de raízes.

Tabela 2 • Número e comprimento médio de raízes em miniestacas de porta-enxertos de pessegueiro, em função dos diferentes substratos, Pelotas/FAEM-UFPEL, 2010.

	Número de raízes			Comprimento médio		
	Flordaguard	Nemared	Okinawa	Flordaguard	Nemared	Okinawa
Vermiculita	2,36 ns*	2,29 ns	9,04 a**	1,02 ns	1,29 ns	1,98 ns
Vermiculita e areia	4,06 ns	3,14 ns	3,73 ab	2,41 ns	2,14 ns	2,79 ns
Turfa de sphagno	0,71 ns	0,65 ns	0,19 b	0,47 ns	0,55 ns	0,33 ns

*Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna mostram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade de erro, pelo Teste de Tukey.

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

A vermiculita promoveu o maior número de raízes na cv. Okinawa enquanto que o menor número de raízes foi observado com o substrato turfa de sphagno. Ramos et al. (2003) constatou que o melhor desempenho da vermiculita deve-se, provavelmente, ao melhor equilíbrio na relação água/ar. Resultados diferentes foram encontrados por Tofanelli et al. (2004) com estacas lenhosas de pessegueiro cv. Okinawa, em que o substrato vermiculita promoveu maior número de raízes (5,4 raízes), embora tenha sido significativamente equivalente à areia (3,3 raízes) e à mistura areia + vermiculita (2,8 raízes). Avaliando estacas de pessegueiro cv. Okinawa, Cardoso et al. (2011) encontraram maior número de raízes com o substrato vermiculita quando comparada à areia. Nem todas as miniestacas enraizaram na mesma proporção e com a mesma quantidade, provavelmente estas características também são influenciadas pela genética das diferentes cultivares testadas neste experimento.

Não houve efeito significativo para o comprimento médio de raízes. Na literatura não se encontra uma referência adequada quanto ao número e comprimento de raízes. No entanto, esses fatores estão relacionados à capacidade de sobrevivência e de desenvolvimento da planta após o período de formação das raízes.

Na produção de mudas em escala comercial, a emissão de raízes em maior número e comprimento é fator preponderante na constituição dos pomares, pois o sistema radicular bem formado favorece a absorção de nutrientes e água, propiciando, desta forma, um melhor desenvolvimento da muda no campo (CARVALHO JUNIOR; MELO; MARTINS, 2009; FRACARO; PEREIRA, 2004; ZIETEMANN; ROBERTO, 2007).

CONCLUSÕES

Entre os substratos avaliados no experimento, a vermiculita média e a vermiculita média + areia proporcionaram porcentagens satisfatórias de enraizamento para as cultivares Okinawa, Flordaguard e Nemared, demonstrando serem substratos adequados para a formação de mudas de porta-enxertos de pessegueiro por miniestaquia.

AGRADECIMENTO

A Capes pela concessão da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. S. de et al. Enraizamento de estacas semilenhosas do pessegueiro 'Okinawa' submetidas a diferentes dosagens de ácido indolbutírico. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 27, n. 3, p. 461-466, 2005.
- ALMEIDA, F. D. et al. Eficiência das auxinas (AIB e ANA) no enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 455-463, 2007.

- ALTOÉ, J. A. et al. Propagação de araçazeiro e goiabeira via miniestaquia de material juvenil. *Bragantia*, Campinas, v. 70, n. 2, p. 312-318, 2011.
- BASTOS, D. C. et al. Diferentes substratos na produção de porta-enxertos de caramboleira. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 31, n. 2, p. 312-316, mar./abr. 2007.
- CARDOSO, C. et al. AIB e substratos no enraizamento de estacas de pessegueiro 'Okinawa' coletadas no outono. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1307-1314, 2011.
- CARVALHO, R. I. N. de; SILVA, I. D. da; FAQUIM, R. Enraizamento de miniestacas de maracujazeiro amarelo. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 28, n. 3, p. 387-392, 2007.
- CARVALHO JUNIOR, W. G. O.; MELO, M. T. P. de; MARTINS, E. R. Comprimento da estaca no desenvolvimento de mudas de alecrim-pimenta. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 7, p. 2199-2202, out. 2009.
- FRACARO, A. A.; PEREIRA, F. M. Distribuição do sistema radicular da goiabeira 'Rica' produzida a partir de estaquia herbácea. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 183-185, abr. 2004.
- FACHINELLO, J. C. et al. Propagação vegetativa por estaquia. In: _____. *Propagação de plantas frutíferas*. Pelotas: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221p.
- FRANCO, C. F. et al. Marcha de absorção dos micronutrientes para mudas de goiabeiras cultivares Paluma e Século XXI. *Bragantia*, Campinas, v. 67, n. 1, p. 83-90, 2008.
- KÄMPF, A. N.; TAKANE, R. J.; SIQUEIRA, P. T. V. *Floricultura: técnicas de preparo de Substratos*. Brasília: LK Ed., 2006. 132 p.
- MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. *WinStat: sistema de análise estatística para Windows: versão Beta*. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2007.
- MENDONÇA, V. et al. Substratos no enraizamento de estacas de amoreira (*Morus alba* L.). *Revista Verde*, Mossoró, v. 5, n. 3, p. 07-11, jul./set. 2010.
- PELIZZA, T. R. *Propagação de mirtilheiro através de micro e miniestaquia*. 2009. 111 f. Tese (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, RS, 2009.
- RAMOS, J. D. et al. Enraizamento de estacas herbáceas de 'Mirabolano' (*Prunus cerasifera* Ehrh) em diferentes substratos e concentrações de ácido indolbutírico. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 189-191, abr. 2003.
- RISTOW, N. C.; ANTUNES, L. E. C.; CARPENEDO, S. Substratos para o enraizamento de microestacas de mirtilheiro cultivar georgiagem. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 262-268, mar. 2012.
- RITZINGER, R.; GRAZZIOTTI, P. H. *Produção de mudas de acerola por mini-estaquia*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. 2 p.
- SILVA, F. V. C. et al. Propagação vegetativa de camu-camu por estaquia: efeito de fitorreguladores e substratos. *Revista Agro@mbiente On-line*, Roraima: UFRR, v. 3, n. 2, p. 92-98, jul./dez. 2009.
- TOFANELLI, M. B. D. et al. Substrates and container types on rooting of peach cv. Okinawa hardwood cuttings of different diameters. *Acta Horticulturae (ISHS)*, [S.l.], n. 630, p. 287-291, jan. 2004.
- TONIETTO, A.; FORTES, G. R. de L.; SILVA, J. B. da. Enraizamento de miniestacas de ameixeira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 373-376, dez. 2001.
- WENDLING, I.; DUTRA, L. F. *Solução nutritiva para condução de minicepas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) em sistema semi-hidropônico*. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 4 p.
- XAVIER A., WENDLING I.; SILVA R. L. da. Propagação clonal pela estaquia. In: _____. *Silvicultura clonal: princípios e técnicas*. Viçosa: Ed. UFV, 2009. 272 p.
- YAMAMOTO, L. Y. et al. Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de amora-preta Xavante. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 1, p. 15-20, jan. 2013.
- ZIETEMANN, C.; ROBERTO, S. R. Efeito de diferentes substratos e épocas de coleta no enraizamento de estacas herbáceas de goiabeira, cvs. paluma e século XXI. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 31-36, abr. 2007.