

## Propagação Vegetativa de Frutíferas de Caroço por Estacas Herbáceas em Escala Comercial



ISSN 1678-2518

Dezembro, 2013

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 195***

## **Propagação Vegetativa de Frutíferas de Caroço por Estacas Herbáceas em Escala Comercial**

Newton Alex Mayer  
Bernardo Ueno  
Claudiomar Fischer  
Luiz Carlos Migliorini

Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas, RS

Fone: (53) 3275-8100

Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)

E-mail: [cpact.sac@embrapa.br](mailto:cpact.sac@embrapa.br)

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária-Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia

Membros: Márcia Vizotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovanni

Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena

Carvalho.

Suplentes: Isabel Helena Verneti Azambuja, Beatriz Marti

Emygdio

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê

Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza

Normatização bibliográfica: Regina Vasconcelos

Editoração eletrônica e capa: Manuela Azevedo Coitinho

(estagiária)

1a edição

1a impressão (2013): 300 exemplares

#### **Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

#### **Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Clima Temperado

---

P965 Propagação vegetativa de frutíferas de caroço por estacas herbáceas em escala comercial / Newton Alex Mayer [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013. 55 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 195).

1. Propagação vegetativa. 2. Muda.
3. Porta enxerto. 4. Árvore frutífera.
5. Fruta. I. Mayer, Newton Alex. II. Série.

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract .....	7
Introdução .....	9
Material e Métodos .....	11
Resultados e Discussão .....	41
Conclusões .....	48
Agradecimentos.....	49
Referências .....	49



# Propagação Vegetativa de Frutíferas de Carço por Estacas Herbáceas em Escala Comercial

---

*Newton Alex Mayer<sup>1</sup>*

*Bernardo Ueno<sup>1</sup>*

*Claudiomar Fischer<sup>2</sup>*

*Luiz Carlos Migliorini<sup>3</sup>*

## RESUMO

A propagação vegetativa de frutíferas de carço (*Prunus* spp.), por meio de estacas herbáceas, tem sido bastante estudada no Brasil. Entretanto, sua adoção em escala comercial ainda é muito restrita. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a viabilidade técnica do enraizamento de estacas herbáceas de 26 acessos de *Prunus* spp., que serão futuramente estudados como porta-enxertos, bem como relatar os principais aspectos a serem observados, desde o preparo das plantas matrizes até a aclimação das estacas enraizadas. Foi também avaliado o autoenraizamento de sete cultivares-copa e uma seleção de pessegueiro, uma cultivar-copa de ameixeira e uma cultivar-copa de nectarineira. Os resultados obtidos permitiram concluir que é tecnicamente possível clonar todos os acessos testados (porta-enxertos e copas) por meio do enraizamento de estacas herbáceas sob câmara de nebulização, bem como obter satisfatórias porcentagens de sobrevivência (acima de 70%) na aclimação.

**Palavras-chave:** enraizamento adventício, câmara de nebulização intermitente, porta-enxerto, *Prunus* spp., Rosaceae.

---

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc., pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, alex.mayer@embrapa.br; bernardo.ueno@embrapa.br.

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, gerente da Frutplan Mudas Ltda., Pelotas, RS, frutplan@frutplan.com.br.

<sup>3</sup>Técnico em Agropecuária, extensionista da Ascar/Emater-RS, Pelotas, RS, Migliorini@emater.tche.br.

6 Propagação Vegetativa de Frutíferas de Carço por Estacas Herbáceas em Escala Comercial

# Vegetative Propagation of Stone Fruits by Herbaceous Cutting At Commercial Scale

---

## Abstract

*The vegetative propagation of stone fruits (*Prunus* spp.) by herbaceous cutting is widely studied in Brazil. However, their adoption at commercial scale is still very restricted. This study aimed to evaluate technical feasibility of rooting in 26 *Prunus* spp. genotypes as rootstocks at commercial nursery and to report the main aspects to be observed, since preparation of mother plants until rooted cutting acclimatization. Own-rooting of a peach scion selection, seven peach scion cultivars, a plum and a nectarine scion cultivars were also evaluated. The results showed that it is technically feasible to propagate all genotypes tested (rootstocks and scions) by herbaceous cuttings under intermittent mist system, as well to obtain satisfactory survival percentages (more than 70%) at acclimatization phase.*

*Keywords: adventitious rooting, intermittent mist system, rootstock, *Prunus* spp., Rosaceae.*



## Introdução

As mudas de frutíferas de caroço (pessegueiro, nectarineira e ameixeira) são tradicionalmente formadas pela união de dois genótipos de interesse (o porta-enxerto e a cultivar-copa) em uma única planta. No Brasil, para a propagação do porta-enxerto, o método tradicional e amplamente utilizado é pela germinação de sementes. A cultivar-copa, por sua vez, é exclusivamente propagada por enxertia (com suas diversas variações). Dessa forma, tem-se a garantia da perpetuação das características genéticas da cultivar-copa, devido ao uso de um método vegetativo. Entretanto, para o porta-enxerto, o uso de sementes como método de propagação não permite a total preservação da identidade genética e das características de interesse desses genótipos.

Os inconvenientes do uso de sementes para a formação de porta-enxertos ocorrem devido às taxas de polinização cruzada entre as plantas matrizes, que podem chegar a até 33% em pessegueiro (MILLER et al., 1989). Além disso, ocorre a segregação genética em sementes produzidas por híbridos e, particularmente no Sul do Brasil, também devido ao predomínio de uso dos caroços de diversas cultivares-copa, que são obtidas nas indústrias de conservas (PEREIRA; MAYER, 2005), os quais não apresentam características desejáveis para a função porta-enxerto.

Como alternativa ao uso de sementes, preconiza-se a adoção de um método de propagação vegetativa também para o porta-enxerto, o que garantirá a preservação de todas as características desejáveis nesses genótipos (MAYER, 2001; PEREIRA; MAYER, 2005). No Brasil, o uso de métodos de propagação vegetativa para a produção de porta-enxertos já ocorre em escala comercial na videira, na macieira e na pereira, culturas em que é possível comprovar as reduções de perdas por pragas e doenças de solo, e os ganhos em produtividade devido ao uso de porta-enxertos clonais compatíveis com as cultivares-copa e adaptados às condições edafoclimáticas existentes (DENARDI; LEITE,

1992; DENARDI, 2002).

Dentre os métodos de propagação vegetativa que podem ser adotados para propagar porta-enxertos de frutíferas de carço, destaca-se a estaquia (NACHTIGAL, 1999; MAYER, 2001). Nas condições do Sul do Brasil, a estaquia pode ser realizada no final da primavera e no início do verão (estacas herbáceas, com folhas), no final do verão (estacas semilenhosas, com folhas) ou no outono (estacas lenhosas, sem folhas). Entretanto, os resultados mais promissores têm sido obtidos com o uso de estacas herbáceas, colhidas em novembro ou dezembro, e acondicionadas em substrato de enraizamento sob câmara de nebulização intermitente.

Diversos artigos científicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado foram realizados no Brasil sobre propagação de porta-enxertos ou de cultivares-copa de frutíferas de carço por estaquia (FACHINELLO et al., 1982; DUTRA et al., 1997; NACHTIGAL, 1999; MAYER, 2001; TOFANELLI et al., 2002; DUTRA et al., 2002; MINDÊLO NETO et al., 2004; AGUIAR et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2005; CARDOSO et al., 2011). Entretanto, a adoção dessa técnica em escala comercial ainda é rara nos viveiros brasileiros, devido principalmente à necessidade de maiores conhecimentos técnicos sobre propagação, investimentos em infraestrutura e treinamento de pessoal, além da falta de experimentos em condições de campo e de resultados conclusivos sobre a viabilidade técnica do uso de porta-enxertos clonais (propagados vegetativamente). Mas, provavelmente, o principal fator ainda seja a facilidade de obtenção de misturas de sementes de cultivares-copa junto às indústrias conserveiras, na região de Pelotas, RS, material este que constitui o resíduo do processo de industrialização do pêssego e que ainda têm sido utilizado para a produção de porta-enxertos.

Em atenção a essa histórica demanda, a Embrapa Clima Temperado iniciou, em 2008, a constituição de um lote de plantas matrizes de *Prunus* spp., as quais vêm sendo estudadas com a finalidade única

de uso como porta-enxerto para frutíferas de caroço. Esse matrizeiro, denominado “Coleção Porta-enxerto de *Prunus*”, é mantido em condições de campo e nele estão sendo introduzidos diferentes acessos de *Prunus* spp. A Unidade também lidera um projeto sobre porta-enxerto para frutíferas de caroço e, em 2014, estão previstas a instalação de diversas Unidades de Observação com porta-enxertos clonais enxertados com cultivares-copa de pessegueiro, nectarineira e ameixeira, as quais serão implantadas em diferentes condições edafoclimáticas do Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. A etapa inicial da produção dessas mudas em condição de viveiro comercial, ou seja, a clonagem dos acessos que serão utilizados como porta-enxertos, é descrita no presente trabalho.

Diante desses antecedentes, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a viabilidade técnica da estaquia herbácea sob câmara de nebulização intermitente, em condição de viveiro comercial, para a propagação de cultivares, seleções, híbridos interespecíficos e diferentes espécies de *Prunus* spp., os quais serão estudados como porta-enxertos para diferentes cultivares-copa de pessegueiros, uma de ameixeira e uma de nectarineira. Objetivou-se, também, avaliar a viabilidade técnica dessa tecnologia para a produção de mudas autoenraizadas de cultivares-copa de pessegueiros, nectarineira e ameixeira.

## **Material e Métodos**

### **Propagação de porta-enxertos por estacas herbáceas**

#### **a) Germoplasma**

A partir da disponibilidade de plantas matrizes com pelo menos 3 anos de idade, existentes na “Coleção Porta-enxerto de *Prunus*” da Embrapa Clima Temperado, elegeram-se 26 acessos de interesse para serem estudados como porta-enxerto. O número de plantas matrizes existentes de cada acesso variou entre 03 e 15 exemplares.

Diante da carência de informações relativas ao comportamento de genótipos como porta-enxerto em diferentes condições edafoclimáticas brasileiras, combinadas com diferentes cultivares-copa de pessegueiro, nectarineira ou ameixeira, os critérios para a inclusão desses 26 acessos no presente trabalho foram:

- Cultivares tradicionais utilizadas como porta-enxerto no Sul e no Sudeste do Brasil (como 'Aldrighi', 'Capdeboscq' e 'Okinawa').
- Cultivares e genótipos clonais, já lançados ou em estudo no Brasil, como porta-enxerto, a exemplo da cultivar 'Rigitano' e o 'Clone 15' de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.).
- Cultivares ou híbridos interespecíficos já lançados como porta-enxertos em outros países, os quais possuem alguma característica de interesse.
- Outras cultivares e espécies de *Prunus* spp., as quais estão sendo incluídas para ampliar a variabilidade genética dos acessos a serem testados, por possuírem alguma característica de interesse mas que, no entanto, nunca foram testadas como porta-enxerto.

A discriminação desses 26 acessos, bem como as características de interesse de cada um deles, encontram-se resumidas na **Tabela 1**.

**Tabela 1.** Características dos genótipos de *Prunus* spp. utilizados no presente trabalho de propagação por estacas herbáceas, os quais serão estudados como porta-enxertos para cultivares-copa de pessegueiro, ameixeira e nectarineira.

Genótipo, seleção ou cultivar de porta-enxerto	Espécie	Procedência dos ramos borbulheiros para formação das matrizes	Características de interesse	Referências bibliográficas
1- Barrier	<i>P. persica</i> x <i>P. davidiana</i>	Borbulheira de Prunóideas do CPACT	Tolerância ao encharcamento; tolera melhor a seca do que <i>seedlings</i> de pessegueiro.	Reighard (2002)
2- Cadaman	<i>P. persica</i> x <i>P. davidiana</i>	Borbulheira de Prunóideas do CPACT	Resistente a <i>M. incognita</i> , <i>M. arenaria</i> e <i>M. hispanica</i> ; tolera melhor a seca do que <i>seedlings</i> de pessegueiro.	Di Vito et al. (2002), Reighard (2002)
3- GF 677	<i>P. persica</i> x <i>P. amygdalus</i>	Borbulheira de Prunóideas do CPACT	Adaptação a solos pobres e clima árido (seco)	Loreti e Massai (2002)
4- G x N.9	<i>P. persica</i> x <i>P. dulcis</i>	Borbulheira de Prunóideas do CPACT	Resistente a <i>M. javanica</i> e <i>M. incognita</i> raça 2	Rossi et al. (2002)
5- Capdebosq	<i>Prunus persica</i>	CPACT, BAG-2, fila 4	Adaptação às condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul	Finardi (1998)
6- Mirabolano 29C	<i>P. cerasifera</i>	Borbulheira de Prunóideas do CPACT	É moderadamente resistente à <i>Phytophthora cactorum</i> .	Layne (1987)

7- Marianna	<i>P. cerasifera</i> x <i>P. munsoniana</i>	Borbulheira de Prunóideas do CPACT	Resistente a <i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>M. arenaria</i> e <i>M. hapla</i> ; resistência ao Tomato Ringspot Vírus (TmRSV); moderadamente resistente à <i>Phytophthora cactorum</i> .	Layne (1987); Di Vito et al. (2002); Beckman e Lang (2003)
8- Genovesa	<i>Prunus salicina</i>	CPACT, BAG-1, ameixa fila 10	Variabilidade genética	Inexistente
9- Rigitano	<i>Prunus mume</i>	FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal-SP	Viabilidade da propagação por estacas herbáceas; resistência a <i>M. javanica</i> e <i>M. incognita</i> ; menor vigor do que 'Okinawa'; indução da produção de frutos com maior peso, tamanho e sólidos solúveis.	Nachtigal et al. (1999); Mayer et al. (2001); Mayer e Pereira (2006); Mayer et al. (2006); Mathias et al. (2008)
10- Clone 15	<i>Prunus mume</i>	FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal-SP	Viabilidade da propagação por estacas herbáceas; resistência a <i>M. javanica</i> e <i>M. incognita</i> ; indução da produção de frutos com maior peso, tamanho e sólidos solúveis.	Nachtigal et al. (1999); Mayer et al. (2001); Mayer & Pereira (2006); Mayer et al. (2006); Mathias et al. (2008)
11- México Fila 1	<i>Prunus persica</i>	CPACT, Coleção Cacimba	Baixa exigência de frio; produz <i>seedlings</i> bastante homogêneos.	Inexistente.
12- I-67-52-4	<i>Prunus persica</i>	CPACT, BAG-2, fila 2	Variabilidade genética.	Inexistente.
13- Tsukuba-1	<i>Prunus persica</i>	Viveiro "Irmãos Kagi", Atibaia-SP	Tolerância ao encharcamento; resistência a <i>M. incognita</i> raça 2 e <i>M. javanica</i> .	Reighard (2002); Rossi et al. (2002)

14- Tsukuba-2	<i>Prunus persica</i>	Viveiro "Irmãos Kagi", Atibaia-SP	Tolerância ao encharcamento; resistência a <i>M. incognita</i> raça 2 e <i>M. javanica</i> .	Reighard (2002); Rossi et al. (2002)
15- Tsukuba-3	<i>Prunus persica</i>	Viveiro "Irmãos Kagi", Atibaia-SP	Tolerância ao encharcamento; resistência a <i>M. incognita</i> raça 2 e <i>M. javanica</i> .	Reighard (2002); Rossi et al. (2002)
16- Okinawa	<i>Prunus persica</i>	Viveiro "Irmãos Kagi", Atibaia-SP	Viabilidade de propagação por estacas herbáceas; resistência a <i>M. incognita</i> e <i>M. javanica</i> ; tolerante a <i>M. floridensis</i> .	Nachtigal (1999); Rossi et al. (2002); Mayer et al. (2003); Mayer et al. (2005); Ferguson e Chaparro (2008)
17- Flordaguard	Sexta geração descendente de 'Chico 11' x <i>P davidiana</i> (C-26712)	Borbulheira de Prunoides do CPACT	Resistente a <i>M. javanica</i> , <i>M. floridensis</i> e <i>M. incognita</i> raças 1 e 3; baixa exigência em frio; caroços não aderentes à polpa e sementes com germinação próxima a 100%; <i>seedlings</i> com folhas vermelhas, uniformes e vigorosos.	Sherman et al. (1991), Ferguson e Chaparro (2008)
18- Cereja Livramento	<i>Prunus</i> spp.	BAG da Embrapa Clima Temperado	Variabilidade genética.	Inexistente.
19- Nemared	<i>Prunus persica</i>	Viveiro "Frutplan Mudas Ltda", Pelotas-RS	Resistente aos nematoides-de-galhas; possui coloração vermelha das folhas; o crescimento é vigoroso e as raízes têm boa ancoragem.	Ramming e Tanner (1983); Layne (1987)

20- Ishtara	<i>(P. cerasifera x P. salicina) x (P. cerasifera x P. persica)</i>	Borbulheira de Prunídeas do CPACT	Resistente a <i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>M. arenaria</i> , <i>M. hapla</i> e <i>M. hispanica</i> ; menor vigor em relação ao GF 677; tolerante à solos encharcados; resistente à <i>Armilaria mellea</i> .	Di Vito et al. (2002); Loreti e Massai (2002); Beckman e Lang (2003); Reighard (2002)
21- Aldrighi	<i>Prunus persica</i>	CPACT, BAG-2, fila 4	Adaptação às condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul.	Finardi (1998)
22- Tardio-01	<i>Prunus persica</i>	Sr. Jorge Klitski, 8º distrito de Pelotas-RS	Longevidade da planta original (mais de 40 anos) e adaptação às condições edafoclimáticas da região.	Inexistente
23- De Guia	<i>Prunus persica</i>	CPACT, BAG-4, fila 13	Hábito de crescimento decumbente	Inexistente.
24- Rosafior	<i>Prunus persica</i>	CPACT, Coleção Portão, filas 2 e 3	Variabilidade genética. Cultivar ornamental que produz alta porcentagem de plantas anãs, quando propagada por sementes.	Embrapa Clima Temperado (2004)
25- <i>P. mandschurica</i>	<i>P. mandschurica</i>	CPACT, BAG-1, fila 10	Variabilidade genética. Têm sido utilizada como fonte de resistência ao frio.	Das et al. (2011)
26- Santa Rosa	<i>P. salicina</i>	Viveiro "Fruitplan Mudas Ltda", Pelotas-RS	Variabilidade genética. Tolerância ao encharcamento.	Guerra et al. (1992)

## **b) Preparo das plantas matrizes**

Uma das premissas básicas para o sucesso da propagação vegetativa por estacas herbáceas é a realização da poda drástica nas plantas matrizes (PEREIRA; MAYER, 2005). Essa poda drástica tem por finalidade estimular o surgimento de novas brotações, vigorosas e uniformes, a partir das gemas que se encontravam dormentes, nas pernadas das plantas. Ramos herbáceos colhidos de plantas matrizes podadas drasticamente apresentam, como o próprio nome sugere, consistência herbácea, diâmetro entre 6 mm e 12 mm e folhas completamente expandidas. Esses ramos apresentam, também, menores teores de lignina e balanço hormonal endógeno favorável ao enraizamento adventício. Essa condição fisiológica ideal para a coleta dos ramos e preparo das estacas herbáceas é variável entre os genótipos. Entretanto, como regra geral, normalmente recomenda-se que os ramos sejam colhidos entre os 90 e 120 dias após a poda drástica, nas condições edafoclimáticas de Pelotas, RS. Conforme o exposto, a poda drástica também tem por finalidade padronizar o manejo inicial empregado nas plantas matrizes, estabelecendo uma data-base comum a todos os acessos, a qual serve de referência para a determinação do ponto ideal de coleta desses ramos para a estaquia.

Para as condições climáticas do Sul do Brasil, essa poda pode ser realizada durante o repouso hibernar das plantas. Normalmente, recomenda-se que ela seja realizada nos meses de julho ou agosto, em plantas matrizes com pelo menos 3 anos de idade. Trata-se de uma poda totalmente diferente daquela preconizada para a formação inicial das plantas (poda de formação), que visa à produção de frutos (poda de frutificação) ou mesmo da poda realizada após a colheita dos frutos (poda verde).

Como o próprio nome diz, na poda drástica são podadas todas as pernadas da planta a, aproximadamente, 1 m a 1,2 m acima do nível do solo, com auxílio de uma tesoura de duas mãos ou serrote. Os

cortes dessas pernasas devem, preferencialmente, ser realizados com alguma inclinação para evitar acúmulo de água nessa superfície. Deve-se também aplicar uma pasta cúprica ou cola (acetato de polivinila) misturada com fungicida sistêmico (por exemplo, tiofanato metílico 3%). Os ramos mistos remanescentes, localizados abaixo desses cortes, devem ser todos reduzidos e despontados (poda média).

No presente trabalho, em razão da considerável diversidade genética existente entre os 26 acessos (**Tabela 1**), as plantas matrizes encontravam-se em diferentes estádios fisiológicos no início de julho de 2012, antes da realização da poda drástica (**Figura 1**). A poda drástica de todos os 26 acessos foi realizada entre os dias 13 e 18 de julho de 2012, conforme ilustra a **Figura 2**.



**Figura 1. a)** Estádio fisiológico das plantas matrizes do porta-enxerto ‘Okinawa’ em 13/07/2012, ilustrando o início de brotação e aproximadamente 30% de flores abertas; **b)** Estádio fisiológico das plantas matrizes do porta-enxerto ‘Rigitano’ em 13/07/2012, ilustrando a desfolha dos ramos de um ano nas porções mediana e distal, a permanência das folhas localizadas na base desses ramos e nas pernasas principais, além do início de floração em ramos de dois anos. “Coleção Porta-enxerto de *Prunus*” da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Fotos: Newton Alex Mayer.



**Figura 2.** Realização da poda drástica em plantas matrizes de porta-enxertos de *Prunus* spp., sendo: **a)** poda de todas as pernas principais, entre 1 e 1,2 m acima do nível do solo, com auxílio de serrote e tesoura de duas mãos; **b)** redução e desponde dos ramos mistos remanescentes na planta; **c)** planta matriz após a poda drástica; **d)** plantas matrizes após a poda drástica, ilustrando também o grande volume de ramos retirados na poda. “Coleção Porta-enxerto de *Prunus*” da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, julho de 2012. Fotos: Newton Alex Mayer.

A evolução do crescimento das brotações, nas plantas matrizes, aos 40, 70 e 100 dias após a poda drástica, é ilustrada nas **Figuras 3, 4, 5, 6 e 7**. É importante considerar que essas plantas matrizes se encontram em condições de campo e sem irrigação (65 m de altitude), no município de Pelotas, RS.

100 dias



70 dias



40 dias



'Barrier'

'Cadaman'

'GF 677'

'G. x N.9'



'Capdeboscq'



'Mirabolano  
29C'



**Figura 3.** Ilustrações do crescimento das brotações herbáceas nas plantas matrizes de 'Barrier', 'Cadaman', 'GF 677', 'G. x N.9', 'Capdeboscq' e 'Mirabolano 29C', aos 40, 70 e 100 dias após a realização da poda drástica em meados de julho de 2012. Coleção "Porta-enxerto de *Prunus*", da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Fotos: Newton Alex Mayer.

100 dias



70 dias



40 dias



'Marianna'

'Genovesa'

'Rigitano'

'Clone 15'



'México Fila 1'



'1-67-52-4'



**Figura 4.** Ilustrações do crescimento das brotações herbáceas nas plantas matrizes de 'Mariana', 'Genovesa', 'Rigitano', 'Clone 15', 'México Fila-1' e '1-67-52-4', aos 40, 70 e 100 dias após a realização da poda drástica em meados de julho de 2012. Coleção "Porta-enxerto de *Prunus*", da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Fotos: Newton Alex Mayer.

100 dias



70 dias



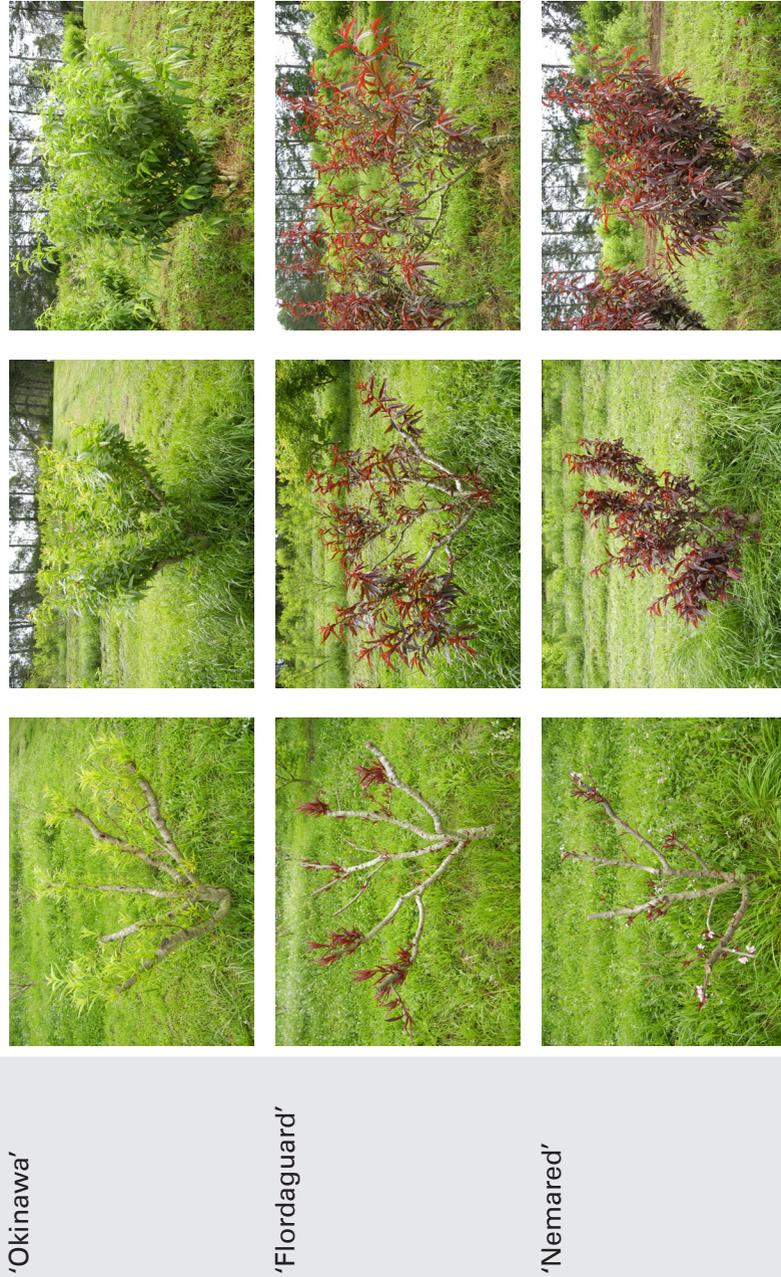
40 dias



'Tsukuba-1'

'Tsukuba-2'

'Tsukuba-3'



**Figura 5.** Ilustrações do crescimento das brotações herbáceas nas plantas matrizes de 'Tsukuba-1', 'Tsukuba-2', 'Tsukuba-3', 'Okinawa', 'Flordaguard' e 'Nemared', aos 40, 70 e 100 dias após a realização da poda drástica em meados de julho de 2012. Coleção "Porta-enxerto de *Prunus*", da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Fotos: Newton Alex Mayer.

100 dias



70 dias



40 dias



'Ishtara'

'Aldrighi'

'Tardio-01'

'De Guia'



'Rosafior'



*Prunus  
mandschurica*



**Figura 6.** Ilustrações do crescimento das brotações herbáceas nas plantas matrizes de 'Ishtara', 'Aldrighi', 'Tardio-01', 'De Guia', 'Rosafior' e *Prunus mandschurica*, aos 40, 70 e 100 dias após a realização da poda drástica em meados de julho de 2012. Coleção "Porta-enxerto de *Prunus*", da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Fotos: Newton Alex Mayer.



**Figura 7.** Ilustrações do crescimento das brotações herbáceas nas plantas matrizes de 'Santa Rosa' e 'Cereja Livramento', aos 40, 70 e 100 dias após a realização da poda drástica em meados de julho de 2012. Coleção "Porta-enxerto de *Prunus*", da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Fotos: Newton Alex Mayer.

Além das diferenças morfológicas e de coloração das folhas entre os diferentes genótipos, também foi possível visualizar notáveis diferenças de comprimento das brotações e do número de ramificações laterais, características essas que também influenciam no rendimento da estaquia (número de estacas preparadas por planta matriz). Ramos ou porções de ramos que contenham gemas vegetativas já brotadas (ramificações laterais) não devem ser utilizados, a fim de se evitar que as estacas gastem energia no crescimento dessas brotações durante o período de enraizamento. Observou-se que os genótipos 'México Fila 1' (**Figura 8**), 'Cadaman' e 'GF 677' apresentavam grande número de ramificações laterais, de forma que considerável parte desses ramos teve de ser descartada.



**Figura 8.** Ramo herbáceo do genótipo 'México Fila 1' aos 110 dias após a poda drástica, apresentando grande número de ramos laterais e finos, característica indesejável na propagação por estacas herbáceas. Foto: Newton Alex Mayer.

### **c) Coleta de material propagativo e preparo das estacas herbáceas**

Em função das diferenças de crescimento das brotações entre os genótipos, a coleta dos ramos e a estaquia teve de ser realizada em duas épocas. Na primeira época, a coleta dos ramos herbáceos de 19 acessos foi realizada nos dias 06, 07 e 08 de novembro de 2012 (**Tabela 3**), ou seja, aproximadamente aos 110 dias após a poda drástica. Os demais 07 acessos foram colhidos em 29 de novembro

de 2012 (**Tabela 3**), aos 135 dias após a poda drástica. Todos os genótipos apresentavam ramos de consistência tipicamente herbácea e folhas completamente expandidas, sem sintomas visuais de danos provocados por pragas ou doenças. O rendimento de estacas por planta matriz foi bastante variável entre os diferentes acessos (desde 50 estacas/planta em 'México Fila 1' até mais de 400 estacas/planta em 'Rigitano' e 'Clone 15').

Para a coleta, os ramos foram podados a aproximadamente de 3 a 5 cm da sua inserção na planta matriz, com auxílio de uma tesoura de poda (**Figura 9a**), entre as 8h e 9h da manhã. Prepararam-se feixes, identificando-se cada genótipo e, em seguida, os ramos foram umedecidos com água e transportados até o Viveiro Frutplan Mudas Ltda., localizado a 25 km da sede da Embrapa Clima Temperado.

No viveiro, os ramos foram mantidos sob câmara de nebulização intermitente, para manter as folhas sempre umedecidas. As estacas foram preparadas com 15 cm de comprimento, preservando-se entre 3 e 6 folhas nos terços mediano e apical da estaca. Todas as folhas foram cortadas ao meio, para reduzir a transpiração e facilitar o adensamento nas bancadas de enraizamento. A base de todas as estacas foi tratada com solução de ácido indolbutírico a 3.000 mg.L<sup>-1</sup> por cinco segundos (**Figura 9b e 9c**).

#### **d) Câmara de nebulização intermitente**

As estacas foram acondicionadas em bancadas de alvenaria (1,20 m de largura x 15 m de comprimento x 0,5 m de altura), perfuradas para facilitar a drenagem, e contendo uma camada de aproximadamente 10 cm de vermiculita fina (**Figuras 9d, 9e e 9f**). Essas bancadas foram construídas no interior de uma estufa agrícola tipo arco, coberta com filme transparente de polietileno e laterais desprovidas de tela ou plástico. Uma linha de bicos nebulizadores localizava-se a 1,5 m de altura sobre cada bancada. O sistema de nebulização foi programado para permanecer ligado por 10 segundos, em intervalos de três

minutos desligado (dias mais quentes), ou ligado por seis segundos em intervalos de seis minutos (dias mais nublados e frescos), de acordo com a programação feita em um painel de controle. Pulverizações preventivas contra fungos foram realizadas semanalmente (tiofanato metílico intercalado com carbendazin).



**Figura 9.** a) Coleta de ramos herbáceos de plantas matrizes de porta-enxertos 'Tsububa-2'; b) Realização da lesão na base das estacas e tratamento com ácido indolbutírico; c) Estacas herbáceas prontas para serem acondicionadas na vermiculita; d) Bancada de alvenaria, sob câmara de nebulização intermitente, preenchida com vermiculita fina e pronta para receber as estacas herbáceas; e) Estacas herbáceas de diferentes porta-enxertos de *Prunus* spp., sob câmara de nebulização intermitente; f) Estacas herbáceas do porta-enxerto 'Rigitano' acondicionadas na vermiculita fina. Coleção Porta-enxerto de *Prunus* do CPACT (a); Viveiro Frutplan Mudás Ltda (b, c, d, e, f). Fotos: Newton Alex Mayer.

## e) Avaliações

As avaliações foram realizadas no final de janeiro e início de fevereiro de 2013. Previamente às avaliações, a câmara de nebulização permaneceu desligada por, pelo menos, dois dias, para dar início à aclimação das estacas e prepará-las para o transplântio, técnica comumente chamada de “endurecimento das raízes” (**Figura 10a**). As estacas foram removidas manualmente da vermiculita fina (**Figura 10b**) e classificadas em enraizadas ou não enraizadas. As estacas enraizadas foram novamente classificadas, quanto à qualidade visual de suas raízes, em aptas (**Figuras 10c; 10d**) ou inaptas ao transplântio. Os dados foram registrados para cada genótipo e, posteriormente, calculadas as porcentagens. Em 15 de abril de 2013 foi também realizada uma avaliação de sobrevivência dos porta-enxertos transplantados para os sacos plásticos, expressando-se os valores em porcentagem de sobrevivência.



**Figura 10.** a) Desligamento da câmara de nebulização intermitente por três dias (“endurecimento das raízes”), previamente ao transplantio para sacos plásticos, demonstrando as estacas que não enraizaram; b) Remoção manual das estacas da vermiculita; c) Estaca enraizada classificada como apta ao transplantio, evidenciando bom número de raízes, com adequado comprimento e distribuição ao redor da estaca; d) Estacas enraizadas prontas para o transplantio em sacos plásticos contendo substrato comercial. Viveiro Frutplan Mudás Ltda. Fotos: Newton Alex Mayer.

## f) Transplântio e aclimação

Somente as estacas enraizadas e classificadas como aptas foram

transplantadas para sacos plásticos perfurados (30 cm x 18 cm), contendo substrato comercial à base de casca de pinus (30%) e turfa (70%) (**Figura 11a**). O critério adotado foi visual, levando-se em conta o número de raízes (pelo menos quatro raízes), o comprimento médio (pelo menos 5 cm) e a adequada distribuição ao redor da estaca (**Figura 10c**). As demais estacas enraizadas que não se enquadraram nesses critérios visuais foram classificadas como inaptas ao transplantio e foram descartadas.

Os sacos plásticos contendo as estacas recém-transplantadas permaneceram sob estufa agrícola com teto e laterais (nas laterais eram retráteis) de plástico. Dentro dessa estufa foi colocada uma tela de sombreamento de 70%, nos primeiros 30 dias. Nessa fase de aclimação, a irrigação foi manual por critério visual e conhecimento prático dos funcionários do viveiro. A quantidade de água e a frequência de irrigação foram sendo gradativamente diminuídas. Pulverizações preventivas foram realizadas com carbendazin.

Posteriormente, os sacos plásticos foram transferidos para bancadas de 50 cm de altura que se encontravam dentro de uma estrutura com teto plástico, sem telas ou plástico nas laterais (**Figuras 11 b; c; d**), local em que permaneceram durante o outono e inverno. As irrigações foram sempre feitas manualmente, segundo critérios visuais dos funcionários do viveiro.



**Figura 11.** a) Estacas recém-transplantadas para sacos plásticos, contendo substrato comercial, para aclimação; b) Vista geral da estufa agrícola utilizada para aclimação dos porta-enxertos transplantados; c) Porta-enxerto 'Rigitano', aos dois meses após o transplante para os sacos plásticos; d) Porta-enxerto 'G. x N.9' aos dois meses após a aclimação. Viveiro Frutplan Mudanças Ltda. Fotos: Newton Alex Mayer.

## Autoenraizamento de cultivares-copa por estacas herbáceas

### a) Germoplasma

Considerando-se os diversos trabalhos científicos já realizados e as iniciativas de alguns fruticultores e viveiristas de autoenraizar cultivares-copa de pessegueiro, nectarineira e ameixeira (sem o uso de porta-enxertos), na implantação das Unidades de Observação

com porta-enxertos será também testada a própria cultivar-copa autoenraizada. Esse tipo de muda será também utilizada como testemunha (ou controle), nas diferentes Unidades de Observação a serem implantadas. Na escolha dessas cultivares-copa levaram-se em consideração as características de clima das diferentes regiões onde serão implantadas as Unidades de Observação, bem como as preferências dos persicultores dessas regiões, informadas pelos pesquisadores, professores e técnicos responsáveis por essas unidades. Resumidamente, as características dessas cultivares-copa, incluindo referencial bibliográfico, são apresentadas na **Tabela 2**.

**Tabela 2.** Seleções e cultivares-copa de pessegueiro, nectarineira e ameixeira, utilizadas no presente trabalho de propagação por estacas herbáceas (auto-enraizamento), com respectivas características principais.

Seleção ou cultivar-copa	Espécie	Nome comum	Características principais	Referências bibliográficas
1- Jade	<i>Prunus persica</i> var. vulgaris	pêssego tipo indústria	Frutos de película amarelo-ouro, com sutura levemente desenvolvida; polpa amarela, não fundente, aderente ao caroço. Exigência de frio entre 300 e 400 horas. Floração: terceira dezena de julho; maturação: final de novembro ou primeira semana de dezembro.	Raseira e Nakasu (1998)
2- Maciel	<i>Prunus persica</i> var. vulgaris	pêssego de dupla finalidade (indústria e para mesa)	Frutos com película amarelo-ouro, com até 20% de vermelho. A polpa é amarela, firme, não fundente e aderente ao caroço. Exigência de frio: entre 200 e 300 horas. Floração: final de julho ou início de agosto; maturação: segunda ou terceira semana de dezembro.	Raseira e Nakasu (1998)
3- BRS Libra	<i>Prunus persica</i> var. vulgaris	pêssego tipo indústria	Frutos de tamanho médio, película totalmente amarela, polpa não fundente, firme, de cor amarela, sem pigmentação vermelha. O conteúdo de sólidos solúveis totais é entre 9° e 10 °Brix, com firmeza entre 7 e 12 lb/cm2. A necessidade de frio é entre 100 e 200 horas; a floração é precoce e a maturação também precoce, no final de setembro ou início de outubro.	Raseira et al. (2010a)
4- Chiripá	<i>Prunus persica</i> var. vulgaris	pêssego para mesa	Frutos de caroço solto, sabor doce, com baixa ou quase nenhuma acidez; película creme, com até 30% de vermelho. Polpa firme, branca com vermelho junto ao caroço. Exigência de frio entre 400 e 500 horas. Floração: final de agosto ou início de setembro; maturação: primeira semana de janeiro.	Raseira e Nakasu (1998)

5-BRS Kampai	<i>Prunus persica</i> var. vulgaris	pêssego para mesa	Frutos com película de fundo creme esverdeada, com coloração vermelha (50 % a 80%) de cobertura. A polpa é branco-esverdeada, semilivre do caroço e com sabor doce com leve acidez. O teor de sólidos solúveis varia entre 9 e 13 °Brix. Exigência de frio em torno de 200 horas. A maturação ocorre na segunda ou terceira semana de novembro (Pelotas-RS) ou segunda quinzena de outubro (Atibaia-SP), mas, em geral, poucos dias antes das cultivares Premier e Rubimel.	Raseira et al. (2010b)
6- BRS Rubimel	<i>Prunus persica</i> var. vulgaris	pêssego para mesa	Frutos de película vermelho-intenso (50 a 80%) sobre fundo amarelo; a polpa é de baixa acidez, fundente, firme, amarela e o caroço é semiaderente. Maturação: segunda quinzena de outubro (em São Paulo) e início de novembro (no R. G. do Sul). A necessidade de frio é estimada entre 200 e 300 horas.	Scaranari et al. (2009)
7- Barbosa	<i>Prunus persica</i> var. vulgaris	pêssego para mesa	Frutos de película creme-esverdeada, com 40 a 90% de vermelho; polpa branca, fundente, de baixa acidez e caroço solto. Exigência de frio superior a 400 horas e a maturação ocorre em meados de dezembro a início de janeiro.	Scaranari et al. (2009)
8- Sunraycer	<i>Prunus persica</i> var. nucipersica	nectarina para mesa	Originária do cruzamento Fla. 7-11 x Fla. 7-3N, foi selecionada em 1984 e testada como Fla. 84-16N. Frutos grandes (115g), de polpa amarela e fundente, caroço semiaderente, película com 80 a 100% de vermelho brilhante sobre fundo amarelo. A maturação ocorre na primeira quinzena de maio, aos 85 dias após a floração, em Gainesville, Flórida. Apresenta resistência à bacteriose ( <i>Xanthomonas campestris</i> pv. pruni) e a exigência de frio situa-se próximo a 275 unidades de frio.	Sherman et al. (1995)

9- Letícia	<i>Prunus salicina</i>	ameixa japonesa para mesa	Frutos de 70-80 g, chegando a 100 g, película vermelho-viva, polpa amarela, de caroço solto. Floração tardia (15/set) e maturação tardia. É resistente à bacteriose e autoincompatível (necessita de polinização cruzada).	Nakasu et al. (2003)
10- Seleção "EEUR 0740"	<i>Prunus persica</i> var. vulgaris	pêssego para mesa	Originário do cruzamento entre 'Douradão' x 'Pampeano'. Produz frutos grandes (115-135 g) e firmes, de polpa branca e epiderme avermelhada com fundo creme, de baixa acidez e sólidos solúveis entre 11,3 e 12,5 °Brix. Exigência de frio entre 150 e 200 horas, floração precoce (a partir de 1° de julho) e maturação entre 05 e 30 de outubro em altitude de 350 m em Urussanga-SC.	Emilio Della Bruna, informação pessoal.

Como fonte doadora de ramos herbáceos das cultivares-copa de pessegueiro 'Jade', 'Maciel', 'BRS-Libra', 'Chiripá', 'BRS Kampai', 'BRS Rubimel' e 'Barbosa', bem como da nectarineira 'Sunraycer' e da ameixeira 'Letícia', foram utilizadas plantas matrizes pertencentes à Frutplan Mudanças Ltda., com 2 ou 3 anos de idade, mantidas em condição de campo e sem adoção de poda drástica. Foram escolhidos os ramos tipicamente herbáceos da parte interna da "taça" das plantas, também conhecidos como ramos "ladrões". Ramos herbáceos da Seleção 'EEUR 0740' foram colhidos de pomar comercial com 4 anos de idade, localizado em Urussanga-SC, os quais foram umedecidos com água, acondicionados em caixas de isopor, e transportados até o Viveiro Frutplan Mudanças Ltda.

## **b) Preparo das estacas herbáceas**

As estacas herbáceas das cultivares-copa foram preparadas de forma idêntica àquela realizada para os porta-enxertos. Todas as estacas foram tratadas com solução hidroalcoólica de ácido indolbutírico a 3.000 mg.L<sup>-1</sup> por cinco segundos e, em seguida, acondicionadas nas bancadas de alvenaria contendo vermiculita fina.

## **c) Câmara de nebulização intermitente**

Os períodos ligado e desligado do sistema de nebulização intermitente foram os mesmos do adotado para os porta-enxertos.

## **d) Avaliações, transplante e aclimação**

As avaliações do enraizamento, da qualidade de raízes e da sobrevivência das estacas transplantadas foram as mesmas daquelas realizadas para os porta-enxertos. Da mesma forma, o manejo adotado de sombreamento, infraestrutura e irrigações foram os mesmos utilizados para os porta-enxertos.

## Resultados e Discussão

### Propagação de porta-enxertos por estacas herbáceas

Os percentuais obtidos de enraizamento, de qualidade de raízes e de sobrevivência dos porta-enxertos transplantados são apresentados na Tabela 3. Pelos dados, verifica-se que alguns genótipos apresentaram maiores porcentagens de estacas não enraizadas, como 'GF 677', 'Aldrighi', Cereja Livramento e *P. mandshurica* (todos com mais de 60% de estacas não enraizadas), o que revela maior dificuldade de propagá-los via estacas herbáceas sob câmara de nebulização intermitente. Esses quatro genótipos também apresentaram as menores porcentagens de estacas aptas ao transplântio, ou seja, apresentam baixa qualidade no sistema radicular adventício. Os genótipos 'Santa Rosa', 'Tardio-01' e 'Capdeboscq' apresentaram as maiores porcentagens de estacas enraizadas inaptas ao transplântio (47%, 44%, 43,05% e 34,03%, respectivamente), o que revela menor aproveitamento da estaquia nas fases subsequentes.

Dos 26 genótipos testados (**Tabela 3**), 11 deles apresentaram porcentagens de enraizamento (aptas + inaptas) superiores a 80%. Observa-se que, dentre esses genótipos que apresentaram as maiores porcentagens de enraizamento, encontram-se os porta-enxertos híbridos interespecíficos ('Barrier', 'Marianna', 'Flordaguard' e 'Ishtara'), cultivares de porta-enxertos pertencentes à *P. persica* ('Tsukuba-1', 'Tsukuba-2', 'Tsukuba-3' e 'Okinawa'), *P. cerasifera* ('Mirabolano 29C') e à *P. mume* ('Rigitano'), evidenciando que os genótipos que apresentam os melhores resultados são aqueles que foram selecionados e lançados para a finalidade porta-enxerto. 'Genovesa', cultivar de ameixeira (*P. salicina*) de folhas vermelhas e ainda não estudada como porta-enxerto, também demonstrou ser facilmente propagável por estacas herbáceas, com 87,84% de enraizamento total.

Com relação à qualidade de raízes, 07 genótipos se destacaram

por apresentarem porcentagens de estacas enraizadas aptas ao transplântio superiores a 70%, que foram: 'Mirabolano 29C' (85,59%), 'Ishtara' (80,32%), 'Genovesa' (76,21%), 'Barrier' (76,0%), 'Rigitano' (73,24%), 'Flordaguard' (72,50%) e 'Tsukuba-3' (71,55%). Com exceção da ameixeira 'Genovesa', todas as demais cultivares foram selecionadas e lançadas para a finalidade porta-enxerto, evidenciando a importância dos trabalhos de seleção e de melhoramento genético para a obtenção de resultados mais promissores na propagação vegetativa.

**Tabela 3.** Dados relativos à estaquia e resultados das avaliações do enraizamento e da sobrevivência de genótipos de *Prunus* spp. propagados por estacas herbáceas, sob câmara de nebulização intermitente. Viveiro Frutplan Mudas Ltda., 3º distrito de Pelotas, RS, abril de 2013.

Genótipo, seleção ou cultivar de porta-enxerto	Data da estaquia	Nº estacas preparadas	Data da avaliação	% estacas não enraiz.	% estacas inaptas	% estacas enraiz.	% estacas aptas	% enraiz. (inaptas + aptas)	% de sobrevivência em 15/04/13
Barrier	06/11/12	425	28/01/13	14,35	9,65	76,00	85,65	67,80	
Cadaman	06/11/12	516	28/01/13	38,57	20,74	40,70	61,43	72,38	
GF 677	06/11/12	309	28/01/13	76,70	3,56	19,74	23,30	70,49	
G x N.9	06/11/12	486	28/01/13	24,49	19,55	55,97	75,51	80,88	
Capdeboscq	06/11/12	382	29/01/13	24,61	34,03	41,36	75,39	93,04	
Mirabolano 29C	07/11/12	715	29/01/13	6,99	7,41	85,59	93,01	87,42	
Marianna	07/11/12	628	30/01/13	8,76	30,89	60,35	91,24	70,71	
Genovesa	07/11/12	559	30/01/13	12,16	11,63	76,21	87,84	97,89	
Rigitano	07/11/12	553	30/01/13	17,18	9,58	73,24	82,82	98,77	
Clone 15	07/11/12	550	31/01/13	27,64	5,27	67,09	72,36	98,64	
México Fila 1	07/11/12	426	31/01/13	45,77	16,20	38,03	54,23	98,15	
I-67-52-4	08/11/12	550	01/02/13	31,27	22,18	46,55	68,73	99,22	
Tsukuba-1	08/11/12	580	04/02/13	15,34	16,21	68,45	84,66	98,99	
Tsukuba-2	08/11/12	533	04/02/13	15,20	24,39	60,41	84,80	98,45	

Tsukuba-3	08/11/12	573	04/02/13	9,08	19,37	71,55	90,92	94,63
Okinawa	08/11/12	555	05/02/13	15,86	31,53	52,61	84,14	93,84
Flordaguard	08/11/12	560	06/02/13	8,21	19,29	72,50	91,79	99,75
Cereja Livramento	08/11/12	556	06/02/13	77,70	5,76	16,55	22,30	75,00
Nemared	08/11/12	487	06/02/13	46,20	8,83	44,97	53,80	100,00
Ishtara	29/11/12	371	07/02/13	3,77	15,90	80,32	96,23	99,33
Aldrighi	29/11/12	402	07/02/13	73,88	12,94	13,18	26,12	98,11
Tardio-01	29/11/12	367	07/02/13	28,07	43,05	28,88	71,93	100,00
De Guia	29/11/12	507	07/02/13	45,17	25,84	28,99	54,83	78,23
Rosaflor	29/11/12	223	07/02/13	35,43	24,22	40,36	64,57	100,00
<i>P. mandschurica</i>	29/11/12	568	14/02/13	62,50	15,85	21,65	37,50	95,12
Santa Rosa	29/11/12	567	07/02/13	23,28	47,44	29,28	76,72	99,40
Média	-	-	-	28,72	19,11	52,16	71,28	91,56
Total	-	12.948	-	-	-	-	-	-

O manejo adotado após o transplântio das estacas foi fundamental para que pudessem ser obtidas elevadas porcentagens de sobrevivência dos porta-enxertos. Percentuais de sobrevivência acima de 90% foram obtidos em 18 dos 26 genótipos testados. O menor percentual de sobrevivência foi observado em 'Barrier', ainda assim considerado satisfatório (67,80%). Esses resultados revelam viabilidade técnica, em nível de viveiro comercial, do uso de estacas herbáceas para a propagação de porta-enxertos, sendo possível obter elevadas porcentagens de enraizamento e de sobrevivência das estacas enraizadas, para a maioria dos genótipos de porta-enxerto utilizados no presente trabalho.

A fase de aclimação das estacas enraizadas, após o transplântio para sacos plásticos contendo substrato, normalmente tem sido a etapa mais crítica do processo de propagação por estacas herbáceas. Para amenizar os efeitos adversos do clima, como as altas temperaturas, devem ser utilizadas telas de sombreamento por, pelo menos, 30 dias após o transplântio para as embalagens. Cuidados especiais também devem ser tomados com relação à frequência de irrigação, visto que devem aclimatar gradativamente as estacas ao novo ambiente, mas sem excesso de água, pois o gênero *Prunus* spp., em geral, apresenta intolerância ao excesso de umidade no solo. Ressalta-se que não existem regras fixas para esse manejo e, portanto, a experiência prática dos funcionários do viveiro é fundamental para a obtenção de elevadas porcentagens de sobrevivência.

## **Autoenraizamento de cultivares-copa por estacas herbáceas**

Considerando-se que as cultivares-copa de pessegueiro, de ameixeira e de nectarineira testadas no presente trabalho não foram selecionadas e lançadas com base na sua capacidade de enraizamento adventício, verificou-se que o autoenraizamento dessas cultivares por estacas herbáceas foi bastante satisfatório (**Tabela 4**). As porcentagens de estacas não enraizadas situaram-se entre 13,68% ('BRS Kampai')

e 34,88% ('Maciel'), enquanto as porcentagens de estacas inaptas ao transplântio situaram-se entre 4,21% ('BRS Kampai') e 44,44% (Seleção 'EEUR 0740'). Com relação às porcentagens de enraizamento total (aptas + inaptas ao transplântio), verifica-se que todas as cultivares e a seleção apresentaram valores maiores do que 60% de enraizamento.

As porcentagens de sobrevivência das estacas enraizadas aptas, transplântadas para os sacos plásticos contendo substrato comercial, foram todas superiores a 95%, o que demonstra o adequado manejo adotado no viveiro durante o transplântio das estacas e no período subsequente (fevereiro a abril). Portanto, verifica-se que, na fase de viveiro, é tecnicamente possível se produzir mudas autoenraizadas das cultivares-copa de pessegueiro, de ameixeira e de nectarineira utilizadas no presente estudo, utilizando-se estacas herbáceas sob câmara de nebulização intermitente. Entretanto, para possíveis recomendações de uso de mudas autoenraizadas dessas cultivares-copa, ainda é necessária a realização de estudos de comportamento em condições de campo, avaliando-se a produção, a produtividade, a qualidade dos frutos, a reação das plantas às adversidades bióticas e abióticas, bem como a longevidade das plantas, comparativamente às plantas enxertadas.

**Tabela 4.** Dados relativos à estaquia, avaliações do enraizamento e da sobrevivência de seleções e cultivar-copa de pessegueiro, ameixeira e nectarineira, quando propagados por estacas herbáceas sob câmara de nebulização intermitente (autoenraizamento).

Seleção ou cultivar-copa	Data da estaquia	N° estacas preparadas	Data da avaliação	% estacas não enraiz.		% estacas enraiz.		% estacas aptas	% estacas enraiz.	% total (inaptas + aptas)	% de sobrevivência em 15/04/13
				enraiz.	estacas inaptas	estacas enraiz.	estacas aptas				
Jade	13/11/12	65	07/02/13	27,69	18,46	53,85	72,31	100,00			
Maciel	13/11/12	43	07/02/13	34,88	18,60	46,51	65,12	100,00			
BRS Libra	13/11/12	69	07/02/13	20,29	24,64	55,07	79,71	100,00			
Chiripá	13/11/12	47	07/02/13	34,04	19,15	46,81	65,96	95,45			
BRS Kampai	14/11/12	95	07/02/13	13,68	4,21	82,11	86,32	98,72			
BRS-Rubimel	14/11/12	56	07/02/13	26,79	12,50	60,71	73,21	100,00			
Barbosa	14/11/12	48	07/02/13	33,33	22,92	43,75	66,67	100,00			
Sunraycer	14/11/12	39	07/02/13	30,77	25,64	43,59	69,23	100,00			
Leticia	14/11/12	78	07/02/13	24,36	20,51	55,13	75,64	100,00			
Sel. EEUR 0740	13/12/12	117	07/02/13	32,48	44,44	23,08	67,52	100,00			
Média	-	-	-	26,79	22,22	50,99	73,21	99,40			
Total	-	657	-	-	-	-	-	-			

A realização do presente trabalho possibilitou comprovar, em condições de viveiro comercial, a viabilidade técnica da propagação vegetativa de diversas cultivares, seleções e híbridos interespecíficos de frutíferas de caroço. Essa iniciativa visa qualificar e modernizar o sistema de propagação de porta-enxertos e de produção de mudas de frutíferas de caroço no Brasil, o que possibilitará ofertar aos consumidores (os fruticultores) mudas de melhor qualidade para a formação de seus pomares.

Considerando-se a ausência de nematocidas registrados para a cultura do pessegueiro no Brasil, a tolerância zero para fitonematoides e fungos de solo nas raízes das mudas a serem comercializadas, bem como a obrigatoriedade da correta identificação dos porta-enxertos estabelecida em normas estadual e federal (RIO GRANDE DO SUL, 1998; BRASIL, 2005), constata-se que a propagação dos porta-enxertos por estacas herbáceas e a produção das mudas em embalagens, contendo substrato comercial (desde que tenha garantias de isenção de pragas e doenças de solo), é o sistema que pode contribuir substancialmente no atendimento a essas normativas.

## **Conclusões**

Nas condições experimentais em que o presente trabalho foi conduzido, pode-se concluir que:

a) É tecnicamente possível propagar, por estacas herbáceas sob câmara de nebulização intermitente, os genótipos, seleções e cultivares de porta-enxerto, bem como as cultivares-copa de pessegueiro, de ameixeira e de nectarineira testadas no presente estudo, em viveiro comercial.

b) Os genótipos utilizados no presente estudo apresentam diferenças

entre si quanto às porcentagens de estacas enraizadas, de estacas aptas e inaptas ao transplântio, bem como na sobrevivência após o transplântio.

c) Considerando-se as porcentagens de enraizamento total maiores do que 80%, destacaram-se os porta-enxertos híbridos interespecíficos 'Barrier', 'Marianna', 'Flordaguard' e 'Ishtara', as cultivares de porta-enxertos 'Tsukuba-1', 'Tsukuba-2', 'Tsukuba-3' e 'Okinawa' (*P. persica*), 'Mirabolano 29C' (*P. cerasifera*) e 'Rigitano' (*P. mume*), além da cultivar-copa de pessegueiro 'BRS Kampai'.

d) Cuidados especiais devem ser tomados na fase de transplântio e aclimação das estacas enraizadas; entretanto, com o adequado manejo da irrigação e do sombreamento, é possível obter porcentagens de sobrevivência superiores a 70%, em todos os genótipos utilizados no presente estudo.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao técnico agrícola Rudinei Oliveira Gomes e ao assistente Luiz Roberto Madruga de Oliveira, da Embrapa Clima Temperado, pela realização dos tratamentos culturais na "Coleção Porta-enxerto de *Prunus*"; e à equipe de funcionários da Frutplan Mudas Ltda. pela condução de todas as fases de viveiro descritas no presente trabalho.

## Referências

AGUIAR, R. S. de.; SANTOS, C. E. dos.; ZIETEMANN, C.; ASSIS, A. M. de.; MORAIS, V. J. de.; ROBERTO, S. R. Enraizamento de estacas semilenhosas do pessegueiro 'Okinawa' submetidas a diferentes dosagens de ácido indolbutírico. **Acta Scientiarum**, v. 27, n. 3, p. 461-466, 2005.

BECKMAN, T. G.; LANG, G. A. Rootstock breeding for stone fruits. **Acta Horticulturae**, v. 622, p. 531-550, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 24, de 16 de dezembro de 2005. [Estabelece] normas para produção, comercialização e utilização de mudas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 dez. 2005. Seção 1, p. 5-27. Disponível em: <<http://www.in.gov.br>>. Acesso em: 21 ago. 2013.

CARDOSO, C.; YAMAMOTO, L. Y.; PRETI, E. A.; ASSIS, A. M. de; NEVES, C. S. V. J.; ROBERTO, S. R. AIB e substratos no enraizamento de estacas de pessegueiro 'Okinawa' coletadas no outono. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1307-1314, 2011.

DAS, B.; AHMED, N.; SINGH, P. Prunus diversity - early and present development: A review. **International Journal of Biodiversity and Conservation**, v. 3, n. 14, p. 721-734, 2011.

DENARDI, F.; LEITE, G. B. Seedling como porta-enxerto em macieira. **HortiSul**, v. 2, n. 4, p. 33-35, 1992.

DENARDI, F. Porta-enxertos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: Epagri, 2002. p. 169-227.

DI VITO, M.; BATTISTINI, A.; CATALANO, L. Response of Prunus rootstocks to root-knot (*Meloidogyne* spp.) and root-lesion (*Pratylenchus vulnus*) nematodes. **Acta Horticulturae**, v. 592, p. 663-668, 2002.

DUTRA, L. F.; TONIETTO, A.; KERSTEN, E. Enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina* Lindl) tratadas com ácido indolbutírico e ethephon. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 3, n. 2, p. 59-64, 1997.

DUTRA, L. F.; KERSTEN, E.; FACHINELLO, J. F. Época de coleta, ácido indolbutírico e triptofano no enraizamento de estacas de pessegueiro. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 2, p. 327-333, 2002.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **Rosaflor pessegueiro ornamental**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 1 folder.

FACHINELLO, J. C.; KERSTEN, E.; MACHADO, A. A. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas lenhosas de pessegueiro cv. Diamante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 247-52, 1982.

FERGUSON, J.; CHAPARRO, J. Rootstocks for Florida peaches, nectarines, and plums. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/HS/HS36600.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2008.

FINARDI, N. L. Método de propagação e descrição de porta-enxertos. In: MEDEIROS, C. A. B; RASEIRA, M. do C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1998. p. 100-129.

GUERRA, L. J.; FINARDI, N. L.; SANTOS FILHO, B. G. dos.; PETERS, J. A. Influência do alagamento na mortalidade do pessegueiro e da ameixeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 499-508, 1992.

LAYNE, R. E. C. Peach rootstocks. In: ROM, R. C.; CARLSON, R. F. **Rootstocks for fruit crops**. New York: John Wiley & Sons, 1987. p.185-216.

LORETI, F.; MASSAI, R. The high density peach planting system: present status and perspectives. **Acta Horticulturae**, v. 592, p. 377-390, 2002.

MATHIAS, C.; MAYER, N. A.; MATTIUZ, B.; PEREIRA, F. M. Efeito e porta-enxertos e espaçamentos entre plantas na qualidade de pêssegos 'Aurora-1'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 165-170, 2008.

MAYER, N. A. **Propagação assexuada do porta-enxerto umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.) por estacas herbáceas**. 2001. 109 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M.; NACHTIGAL, J. C. Propagação do umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.) por estaquia herbácea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 03, p. 673-676, 2001.

MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M.; SANTOS, J. M. dos. Reação de clones de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) e cultivares de pessegueiro a *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 01, p. 181-183, 2003.

MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M.; SANTOS, J. M. dos. Resistência de clones de umezeiro e cultivares de pessegueiro a *Meloidogyne incognita* (Nemata: Heteroderidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 2, p. 335-337, 2005.

MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M. Vigor de clones de umezeiro e pessegueiro 'Okinawa' propagados por estacas herbáceas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 5, p. 883-887, 2006.

MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M.; KOBAYASHI, V. Y. Desenvolvimento inicial no campo de pessegueiros 'Aurora-1' enxertados em clones de umezeiro e 'Okinawa' propagados por estacas herbáceas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 02, p. 231-235, 2006.

MILLER, P. J.; PARFITT, D. E.; WEINBAUM, S. A. Outcrossing in peach. **HortScience**, v. 24, n. 02, p. 359-360, 1989.

MINDÊLLO NETO, U. R.; BALBINOT JÚNIOR, A. A.; HIRANO, E. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de dois porta-enxertos de pessegueiro. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 10, n. 4, p. 433-437, 2004.

NACHTIGAL, J. C. **Obtenção de porta-enxertos 'Okinawa' e de mudas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) utilizando métodos de propagação vegetativa**. 1999. 165 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.

NACHTIGAL, J. C.; PEREIRA, F. M.; CAMPO DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; MARTINS, F. P. Propagação vegetativa do umezeiro (*Prunus mume*) por meio de estacas herbáceas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 2, p. 226-228, 1999.

NAKASU, B. H.; CASTRO, L. A. S.; RASEIRA, M. C. B. Cultivares. In: CASTRO, L. A. S. **Ameixa**. Produção. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 24-29.

OLIVEIRA, A. P.; NIENOW, A. A.; CALVETE, E. O. Qualidade do sistema radicular de estacas semilenhosas e lenhosas de pessegueiro tratadas com AIB. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 2, p. 346-348, 2005.

PEREIRA, F. M.; MAYER, N. A. **Pessegueiro**: tecnologias para a produção de mudas. Jaboticabal: Funep, 2005. 65 p.

RASEIRA, M. C. B.; NAKASU, B. H. Cultivares: descrição e recomendação. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1998. p. 29-99.

RASEIRA, M. C. B., NAKASU, B. H., PEREIRA, J. F. M., CITADIN, I. 'BRS Libra': Cultivar de pessegueiro lançada pela Embrapa, em 2009. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1272-1274, 2010a.

RASEIRA, M. C. B., NAKASU, B. H., UENO, B., SCARANARI, C. Pessegueiro: cultivar BRS Kampai. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1275-1278, 2010b.

RAMMING, D. W.; TANNER, O. 'Nemared' peach rootstock. **HortScience**, v. 18, n. 3, p. 376, 1983.

REIGHARD, G. L. Current directions of peach rootstock programs worldwide. **Acta Horticulturae**, v. 592, p. 421-427, 2002.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Produção Vegetal. Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Estado do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, RS). **Normas e padrões de produção de mudas fruteiras para o Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1998. 100 p.

ROSSI, C. E.; FERRAZ, L. C. C. B.; MONTALDI, P.T. Resistência de frutíferas de clima subtropical e temperado a *Meloidogyne incognita* raça 2 e *M. javanica*. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 69, n. 2, p. 43-49, 2002.

SCARANARI, C.; RASEIRA, M. C. B.; FELDBERG, N. P.; BARBOSA, W.; MARTINS, F. P. **Catálogo de cultivares de pêsego e nectarina**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 136 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 269).

SHERMAN, W. R.; LYRENE, P. M.; SHARPE, R. H. Flordaguard peach rootstock. **HortScience**, v. 26, n. 4, p. 427-428, 1991.

SHERMAN, W. R.; ANDERSEN, P. C.; LYRENE, P. M. Sunraycer nectarine. **HortScience**, v. 30, n. 1, 1995.

TOFANELLI, M. B. D.; CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A.; CHALFUN JÚNIOR, A. Enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de cultivares de ameixeira com várias concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 509-513, 2002.



---

*Clima Temperado*