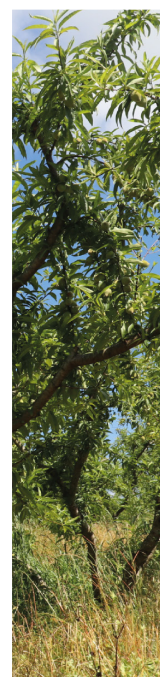
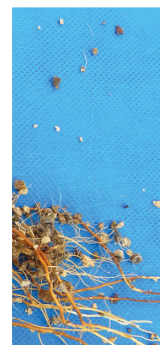
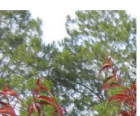




Recomendação de Uso do Porta-enxerto 'Flordaguard' para Pessegueiro em Áreas com Ocorrência de Morte Precoce na Região de Pelotas, RS



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

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
362**

Recomendação de Uso do Porta-enxerto 'Flordaguard'
para Pessegueiro em Áreas com Ocorrência de
Morte Precoce na Região de Pelotas, RS

*Newton Alex Mayer
Bernardo Ueno
Valmor João Bianchi
Guilherme Nicolao*

***Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2022***

Embrapa Clima Temperado
BR-392, km 78, Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente
Luis Antônio Suíta de Castro

Vice-presidente
Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-executiva
Bárbara Chevallier Cosenza

Membros
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,
Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto
Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica
Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica
Nathália Santos Fick (46.431.873/0001-50)

Foto da capa
Newton Alex Mayer

1ª edição
Publicação digital - PDF

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 de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

R311 Recomendação de uso do porta-enxerto 'Flordaguard'
para pessegueiro em áreas com ocorrência de morte
precoce na região de Pelotas, RS / Newton Alex
Mayer... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado,
2022.
PDF (21 p.) - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento /
Embrapa Clima Temperado, ISSN 1981-5980 ; 362)

1. Porta enxerto. 2. Doença de planta. 3. Pêssego.
I. Ueno, Bernardo. II. Bianchi, Valmor João. III. Nicolao,
Gilherme. IV. Título. V. Série.

CDD 634.25

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	11
Conclusões.....	19
Agradecimentos.....	20
Referências	20

Recomendação de Uso do Porta-enxerto ‘Flordaguard’ para Pessegueiro em Áreas com Ocorrência de Morte Precoce na Região de Pelotas, RS

Newton Alex Mayer¹

Bernardo Ueno²

Valmor João Bianchi³

Guilherme Nicolao⁴

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar a performance produtiva e a reação à síndrome da morte precoce de 21 genótipos como porta-enxertos clonais para o pessegueiro ‘Jade’, além de plantas autoenraizadas dessa (sem porta-enxerto), cujos resultados permitam recomendar pelo menos um porta-enxerto para áreas da região de Pelotas, RS com ocorrência da síndrome. Em área sem irrigação e com histórico da síndrome, pessegueiros da cultivar Jade enxertados sobre o porta-enxerto clonal ‘Flordaguard’ foram comparados com outros 20 porta-enxertos clonais, além de plantas autoenraizadas de ‘Jade’ (sem porta-enxerto). A ausência de mortalidade de plantas devido à morte precoce e a maior produtividade média (29,26 t ha⁻¹), observadas nas plantas enxertadas sobre ‘Flordaguard’, são vantagens importantes em relação aos coeficientes técnicos de referência (produtividade média de 19,35 t ha⁻¹ e mortalidade de plantas de 16,0%). Com base nesses dados, aliados às características já conhecidas dessa cultivar de porta-enxerto (alto vigor, fácil identificação pelas folhas vermelhas, tolerância ao nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax* e resistência a *Meloidogyne javanica*, *M. floridensis* e *M. incognita* raças 1 e 3), é possível recomendar o ‘Flordaguard’ como o melhor porta-enxerto, dentre os avaliados, para plantio de pessegueiros em áreas com ocorrência de morte precoce, na região de Pelotas, RS.

Termos para indexação: *Prunus* spp., estaquia, produção de mudas, produtividade, sobrevivência de plantas.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

⁴ Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, estudante de Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Recommendation of 'Flordaguard' as a Rootstock for Peach in Areas with Occurrence of Peach Tree Short Life Syndrome in Pelotas, RS

Abstract - The objective of this research was to evaluate yield performance and reaction to the Peach Tree Short Life (PTSL) of 21 genotypes as clonal rootstocks for 'Jade' peach, in addition to own-rooted 'Jade' trees (without rootstock), whose results support the recommendation of at least one rootstock for areas in the Pelotas, RS region affected by the PTSL syndrome. In a non-irrigated field area with a PTSL history, 'Jade' peach budded on 'Flordaguard' clonal rootstock were compared with 20 other clonal rootstocks, besides own-rooted 'Jade' trees (without rootstock). The absence of tree mortality due to PTSL and a high annual yield (29.26 tons ha⁻¹), observed for 'Jade'/'Flordaguard' trees, are important advantages in relation to the technical reference coefficients (annual yield of 19.35 tons ha⁻¹ and tree mortality of 16.0 %). Based on these data, together with the well-known characteristics of this rootstock cultivar (high vigor, easy identification by its red leaf, tolerance to the ring nematode *Mesocriconema xenoplax* and resistance to *Meloidogyne javanica*, *M. floricola* and *M. incognita* races 1 and 3), it is possible to recommend 'Flordaguard' as the best rootstock, among the tested genotypes, for planting peach trees in areas with the occurrence of PTSL, in Pelotas, RS region.

Index terms: *Prunus* spp., cutting, nursery tree production, yield, tree survival.

Introdução

O estado do Rio Grande do Sul é o principal produtor brasileiro de pêssegos, sendo responsável por 73,3% da área cultivada e 64,2% da produção nacional, na safra de 2020 (IBGE, 2022). Os sete municípios com as maiores áreas cultivadas com pessegueiro no Brasil estão localizados no estado do Rio Grande do Sul: Pelotas (3.000 ha), Canguçu (1.200 ha), Pinto Bandeira (1.100 ha), Farroupilha (810 ha), Morro Redondo (600 ha), Caxias do Sul (585 ha) e Antônio Prado (500 ha) que, juntos, detêm 50% da área brasileira cultivada. No estado, destacam-se as regiões de Pelotas, como a principal produtora de pêssegos para indústria e onde se encontra o principal polo de processamento da fruta, e a Serra Gaúcha, como a principal produtora de pêssegos de mesa.

Dentre os principais problemas agrônômicos que a cultura enfrenta no estado, destaca-se a síndrome da morte precoce do pessegueiro, que provoca significativos prejuízos aos persicultores, principalmente nas mesorregiões do Sudoeste e Sudeste Rio-grandense (Mayer; Ueno, 2021). Em levantamento de demandas (2019) realizado pela Embrapa junto aos *stakeholders* da cadeia produtiva das frutas de caroço, foi constatado que “reduzir a morte precoce de plantas por fatores bióticos e abióticos em áreas de replantio” foi a prioridade nº 1 apontada por produtores de pêssego tipo indústria e por produtores de ameixas, e a prioridade nº 2 apontada por produtores de pêssego de mesa.

Detectada pela primeira vez no final da década de 1970, no município de Pelotas, RS, a morte precoce do pessegueiro é uma síndrome que provoca a morte repentina, parcial ou total da parte aérea das plantas, durante os períodos de outono e inverno. Ocorre o necrosamento e queda de gemas, o necrosamento dos tecidos sob a casca de ramos mistos, de ramos estruturais (pernadas) e no tronco, murchamento de brotações novas, secamento de pernadas inteiras ou até de toda a copa das plantas. Os sintomas e a intensidade são bastante variáveis entre pomares e anos, porém, quando ocorrem, provocam significativos prejuízos e reduzem a produtividade dos pomares. Em casos extremos, foram constatados pomares com até 90 % de mortalidade de plantas, em municípios da região de Pelotas, RS, sendo comum a todos esses pomares o desconhecimento acerca da identidade genética do porta-enxerto (Mayer et al., 2009; Mayer; Ueno, 2012).

A síndrome é mais comum em plantas jovens, com menos de seis anos de idade, e é muito semelhante ao fenômeno *Peach Tree Short Life* (PTSL), que ocorre no Sudeste dos Estados Unidos (Carneiro et al., 1993; Carneiro et al., 1998; Campos et al., 1998; Mayer; Ueno, 2012; Mayer, 2012; Campos et al., 2014). Entre os produtores de pêssego, essa morte de plantas ficou popularmente conhecida pelos nomes de “mortandade”, “secadeira”, “torradeira” ou “morredeira” (Mayer; Ueno, 2012; Ueno et al., 2017) e causa redução da produtividade da cultura, principalmente na microrregião de Pelotas, RS, que é de apenas 8,41 t ha⁻¹ (IBGE, 2022). Na maioria dos casos, essa mortalidade de plantas ocorre de forma aleatória nos pomares, o que tem relação com o uso de porta-enxertos propagados por sementes com elevada variabilidade genética (Mayer; Ueno, 2012).

Nos viveiros que não possuem matrizeiro próprio de porta-enxertos, há a necessidade de aquisição de caroços para a propagação. O material facilmente disponível e comumente utilizado são as misturas de caroços de diversas cultivares-copa oriundas das indústrias de conservas, que são altamente segregantes e que não foram selecionadas para a finalidade de porta-enxerto (Mayer et al., 2014). Para contornar esse problema, a Embrapa Clima Temperado desenvolve projetos de pesquisa com o uso de porta-enxertos clonais desde 2009, visando identificar porta-enxertos mais adaptados às condições edafoclimáticas, especialmente para áreas com histórico de morte precoce (Mayer et al., 2009; Mayer; Ueno, 2021). Basicamente, são adotadas duas estratégias: a) seleção, resgate e clonagem de porta-enxertos potencialmente tolerantes (Mayer et al., 2009); b) avaliações de espécies, híbridos interespecíficos e cultivares de *Prunus* spp. como porta-enxerto (Mayer et al., 2021a). Essa segunda estratégia envolve algumas cultivares de porta-enxerto de domínio público e introduzidas de outros países, que estão disponíveis na Embrapa Clima Temperado, dentre elas a cultivar Flordaguard (Figura 1).

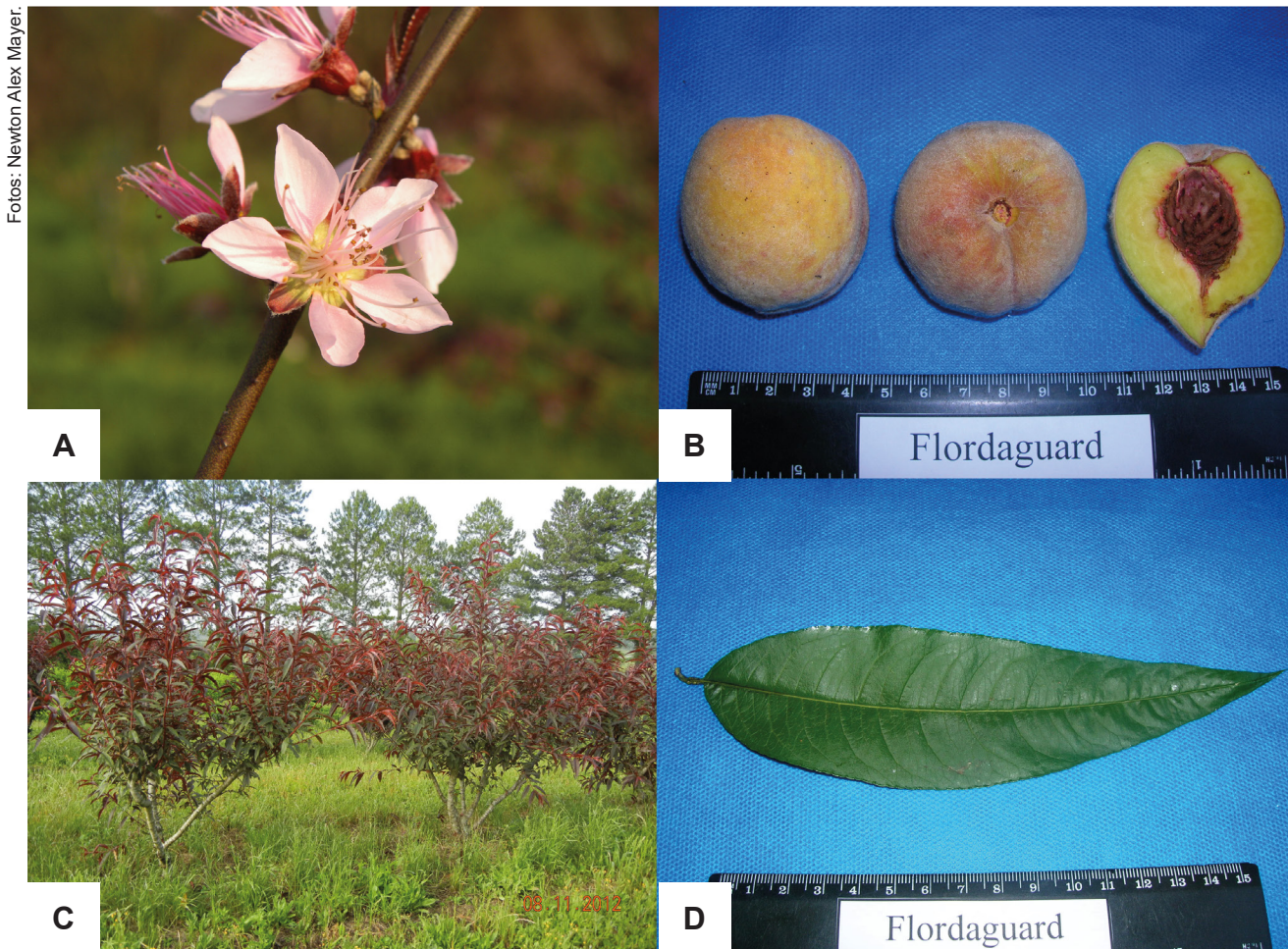


Figura 1. Principais características da cultivar de pessegueiro ‘Flordaguard’: floração das plantas (A); aparência externa e interna dos frutos (B); plantas manejadas com poda drástica em pleno crescimento dos ramos, exibindo a coloração vermelha típica das folhas jovens (C); folha totalmente expandida, ilustrando a mudança para a coloração verde na face adaxial (D).

A cultivar de porta-enxerto Flordaguard (*Prunus persica*) é de domínio público e foi desenvolvida pela Universidade da Flórida, tendo sido lançada em 1991 (Sherman et al., 1991). É originária, em sexta geração, do cruzamento entre ‘Chico 11’ e *Prunus davidiana* (Carr.) Franch, C-26712. O porta-enxerto ‘Flordaguard’ foi introduzido no Brasil pela Embrapa via Centro Nacional de Recursos Genéticos (Cenargen), chegando à Embrapa Clima Temperado em agosto de 1992, conforme consta no Livro de Registro de Introdução do Laboratório de Melhoramento Genético de *Prunus*. Essa introdução foi possível graças à doação feita pelo Dr. Sherman, que desenvolveu a cultivar. No Registro Nacional de Cultivares (RNC), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), a cultivar Flordaguard está registrada com o n° 49833 (Cultivarweb, 2021).

Dentre os métodos de propagação vegetativa existentes, o enraizamento adventício de estacas herbáceas em câmara de nebulização intermitente é o que tem apresentado os melhores resultados para porta-enxertos do gênero *Prunus* spp., desde que sejam realizadas as principais etapas preconizadas (Mayer et al., 2013; Mayer et al., 2017). Com a propagação do porta-enxerto por enraizamento de estacas, tem-se a vantagem da preservação da identidade genética da planta-matriz do porta-enxerto. Assim, quando é realizada a enxertia de uma cultivar-copa sobre um porta-enxerto propagado vegetativamente, teremos ambos os componentes da muda (copa e porta-enxerto) clonais, o que é altamente desejável, pois não há os inconvenientes da propagação por sementes (polinização cruzada, segregação genética e misturas de caroços).

No presente trabalho, o objetivo foi avaliar a performance produtiva e a reação à morte precoce de 21 genótipos como porta-enxertos clonais para o pessegueiro ‘Jade’, além de plantas autoenraizadas de ‘Jade’, cujos resultados permitam recomendar pelo menos um porta-enxerto para áreas da região de Pelotas, RS com ocorrência da síndrome da morte precoce.

Material e Métodos

Produção das mudas

Para viabilizar a instalação do experimento a campo, foram produzidas mudas de pessegueiro 'Jade' enxertadas sobre diferentes porta-enxertos clonais, as quais foram produzidas em embalagens plásticas e mantidas sobre bancadas em estufa agrícola coberta. De forma resumida, são apresentadas as principais informações relativas à produção das mudas.

a) Propagação vegetativa dos porta-enxertos por estacas herbáceas

A partir de plantas matrizes manejadas com poda drástica no inverno, para padronização e estímulo de brotações vigorosas, foram propagados 21 genótipos por meio do enraizamento de estacas herbáceas sob câmara de nebulização intermitente, para constituírem porta-enxertos clonais de mudas de pessegueiro. São eles: 'Flordaguard' (*P. persica*); 'Barrier' (*P. persica* × *P. davidiana*); 'Cadaman' (*P. persica* × *P. davidiana*); 'GF 677' (*P. persica* × *P. amygdalus*); G × N.9 (*P. persica* × *P. dulcis*); 'Capdeboscq' (*P. persica*); 'Rigitano' (*P. mume*); Clone 15 (*P. mume*); México F1 (*P. persica*); 'Tsukuba-1' (*P. persica*); 'Tsukuba-2' (*P. persica*); 'Tsukuba-3' (*P. persica*); 'Okinawa' (*P. persica*); 'Nemared' (*P. persica*); 'Ishtara' [(*P. cerasifera* × *P. salicina*) × (*P. cerasifera* × *P. persica*)]; 'Aldrighi' (*P. persica*); Tardio-01 (*P. persica*); De Guia (*P. persica*); 'Rosafior' (*P. persica*); *P. mandshurica* e 'Santa Rosa' (*P. salicina*). Após a fase de enraizamento, as estacas enraizadas classificadas como aptas foram transplantadas para saquinhos plásticos perfurados (30 cm x 18 cm) contendo substrato comercial à base de casca de pínus e turfa (30% e 70%, respectivamente), então foram aclimatadas e conduzidas em haste única tutorada até o verão seguinte (Mayer et al., 2013), para a realização da enxertia.

b) Enxertia dos porta-enxertos com a cultivar-copa Jade

Quando as hastes dos porta-enxertos atingiram diâmetro adequado (≥ 8 mm), realizou-se a enxertia de gema ativa com a cultivar Jade de pessegueiro (Raseira et al., 2014) pelo método de borbúlia em "T-invertido", na altura aproximada de 5 cm acima da inserção da haste à estaca original do porta-enxerto. O crescimento dos enxertos ocorreu sob viveiro com teto de plástico, até o mês de agosto seguinte (Mayer et al., 2015). A cultivar-copa Jade, do tipo indústria, foi escolhida por ser uma das cinco cultivares mais plantadas na região de Pelotas, RS.

c) Produção de mudas autoenraizadas de 'Jade'

Além das mudas enxertadas sobre os 21 porta-enxertos clonais, também foram produzidas mudas autoenraizadas da cultivar Jade por enraizamento de estacas herbáceas (Mayer et al., 2013). A metodologia adotada foi a mesma descrita para a propagação dos porta-enxertos (item a). Assim, nesse tipo de muda, não foi realizada enxertia, o que dispensou o uso de porta-enxerto.

Instalação e condução da unidade de observação

As mudas foram levadas para plantio em propriedade rural, localizada na Colônia Santa Áurea, 7° Distrito de Pelotas, RS. A área escolhida (31°30'47,45"S; 52°30'59,60"O; altitude entre 204 m e 208 m; com declividade aproximada de 10% no sentido noroeste) tem histórico de ocorrência de morte precoce do pessegueiro, sendo que, em anos anteriores, diversos pessegueiros morreram pela síndrome. Previamente ao estabelecimento da unidade de observação (UO), o solo da área foi amostrado e foram realizadas as correções do pH e dos nutrientes conforme a recomendação da SBCS/CQFS (2004). Foi realizada a subsolagem e não foram constatadas limitações físicas de solo ao cultivo do pessegueiro.

As mudas foram plantadas em 14/08/2014, no espaçamento de 5,5 m x 3,0 m (606 plantas ha⁻¹), preservando-se intacto o torrão de substrato que envolvia as raízes. No plantio, realizou-se o desponde das mudas a 50 cm de altura, para estimular a brotação lateral. O pomar experimental não foi irrigado e as plantas foram conduzidas em formato de "vaso" (Figura 2A e Figura 2B), realizando-se os tratos culturais recomendados para a região.

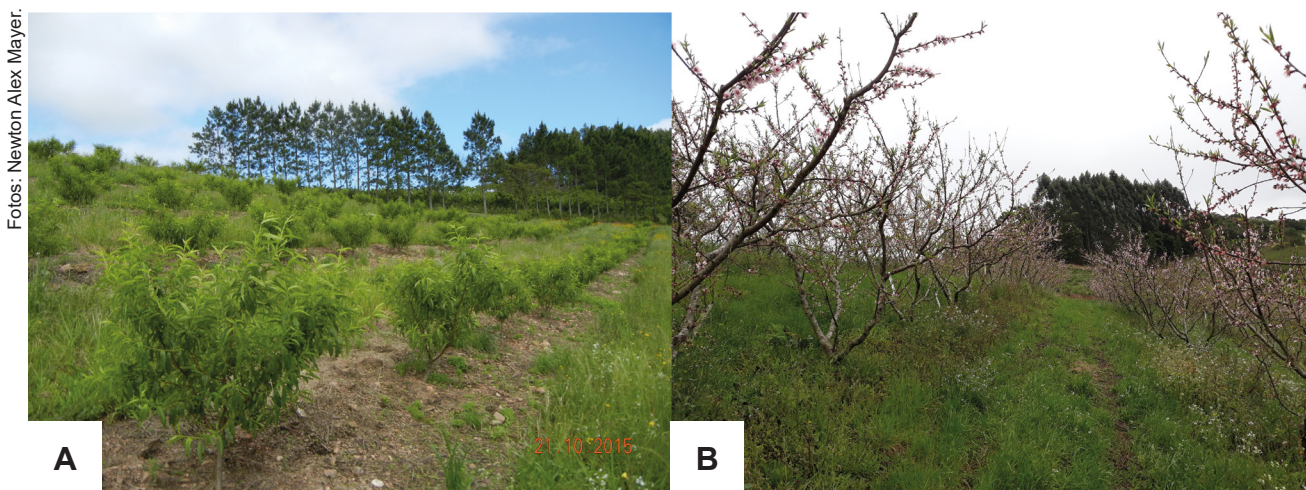


Figura 2. Unidade de observação com a cultivar-copa ‘Jade’ de pessegueiro, enxertada sobre 21 porta-enxertos clonais e um tratamento com plantas autoenraizadas (sem porta-enxerto), estabelecida em área com ocorrência de morte precoce, sendo: condução inicial das plantas em “vaso”, aos 14 meses após plantio (A); plantas com cinco anos de idade em plena floração (B).

Delineamento experimental e avaliações

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 22 tratamentos (‘Jade’ enxertado sobre 21 porta-enxertos clonais e ‘Jade’ autoenraizado) e cinco repetições. Cada parcela foi constituída por uma planta, totalizando 110 plantas e área de 1.815 m². As avaliações foram realizadas aos seis e sete anos de idade (2020 e 2021, respectivamente), quando a fase mais crítica para ocorrência da síndrome da morte precoce já havia sido superada. Em ambos os anos, foram contabilizadas as seguintes variáveis:

- Número de frutos por planta: variável determinada pela contagem de todos os frutos de cada planta, entre 10 e 15 dias antes do início da maturação dos frutos. Os dados foram expressos para cada safra (2020 e 2021), além da média de ambas.
- Massa média do fruto: no período de colheita de cada safra, foram amostrados 20 frutos em estágio “de vez” e pesados com balança digital (duas casas decimais) no próprio pomar. A massa média do fruto para cada safra foi determinada, além da média de ambas as safras, expressa em gramas (g).
- Produção por planta: essa variável foi estimada pela multiplicação do número de frutos por planta pela massa média do fruto, sendo expressa em kg planta⁻¹. Foi estimada a produção para cada safra, além da média de ambas.
- Eficiência produtiva: no inverno de cada ano, foi determinado o diâmetro do tronco a 5 cm acima do ponto de enxertia, com auxílio de paquímetro digital. Com essa determinação, foi calculada a área da secção transversal do tronco (em cm²). Por fim, a eficiência produtiva foi determinada dividindo-se a produção por planta (em kg planta⁻¹) pela área da secção transversal do tronco (em cm²), sendo expressa em kg cm⁻².
- Produtividade por hectare: a produtividade por hectare de cada safra (e a média de ambas) foi estimada pela multiplicação da produção por planta pela densidade de plantio (606 plantas ha⁻¹), sendo expressa em t ha⁻¹.
- Avaliações visuais: no início da primavera de 2020 (28/09/2020), ou seja, aos seis anos após o plantio das mudas, avaliou-se a brotação das plantas e a carga de frutos, por meio de escala visual de notas. Foram atribuídas notas por três avaliadores (Mayer; Ueno, 2017; modificado de Beckman et al., 2008). Cada avaliador atribuiu uma nota para cada variável por planta, sendo: 0 = péssimo; 1 = ruim; 2 = aceitável; 3 = bom; 4 = excelente. Para tanto, cada avaliador considerou a brotação das plantas e a capacidade produtiva antes do raleio dos frutos. Após tabulação dos dados, obteve-se a nota média dos avaliadores, para cada planta.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott (Canteri et al., 2001). Adicionalmente, desde o plantio das mudas até o final do sétimo ano de idade das plantas (2021), foram realizados acompanhamentos de rotina, registrando-se as mortes de plantas e causas.

Resultados e Discussão

De acordo com os dados, constataram-se diferenças significativas entre os tratamentos testados para o número de frutos por planta em ambas as safras avaliadas, assim como na médias das safras (Tabela 1). Considerando-se a média das duas safras, a análise estatística possibilitou a formação de quatro grupos distintos. No primeiro grupo, com as maiores médias, encontram-se os tratamentos com acessos mais vigorosos, como as plantas enxertadas sobre De Guia (522,0 frutos), 'Flordaguard' (449,6 frutos) e 'Okinawa' (425,9 frutos), além das plantas autoenraizadas de 'Jade' (451,1 frutos). No segundo grupo, encontram-se sete porta-enxertos (dentre eles o 'Capdeboscq', o 'Nemared' e os três porta-enxertos da série 'Tsukuba') e, no terceiro grupo, encontram-se oito porta-enxertos (dentre eles o 'Aldrighi'). Por fim, no quarto grupo, as plantas enxertadas sobre 'Ishtara' e *P. mandshurica* apresentaram as menores quantidades de frutos por planta (47,2 e 27,4 frutos, respectivamente).

Tabela 1. Efeitos de porta-enxertos clonais e de plantas autoenraizadas (sem porta-enxerto) no número de frutos por planta e na massa do fruto em pessegueiros 'Jade' (6° e 7° anos após o plantio), em área com histórico de morte precoce. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Porta-enxertos e 'Jade' autoenraizado	N° de frutos por planta			Massa do fruto (g)		
	2020	2021	Média	2020	2021	Média
Barrier	144,0 b	296,2 c	220,1 c	138,38 b	111,08 a	124,73 a
Cadaman	83,2 b	456,4 b	269,8 c	164,14 a	87,23 c	125,69 a
GF 677	96,4 b	321,6 c	209,0 c	115,65 c	77,98 c	96,81 b
G x N.9	86,0 b	228,2 c	157,1 c	105,65 c	84,09 c	94,87 b
Capdeboscq	288,8 a	500,2 b	394,5 b	173,88 a	102,38 b	138,13 a
Rigitano	172,4 b	166,4 d	169,4 c	109,38 c	98,52 b	103,95 b
Clone 15	253,4 a	379,8 b	316,6 b	141,76 b	101,37 b	121,56 a
México F1	74,8 b	407,0 b	240,9 c	183,94 a	86,12 c	135,03 a
Tsukuba-1	245,0 a	486,2 b	365,6 b	137,65 b	96,61 b	117,13 a
Tsukuba-2	306,2 a	455,0 b	380,6 b	129,02 b	94,50 b	111,76 a
Tsukuba-3	280,2 a	454,4 b	367,3 b	135,73 b	96,82 b	116,27 a
Okinawa	256,0 a	595,8 a	425,9 a	139,69 b	93,91 b	116,80 a
Flordaguard	192,2 a	707,0 a	449,6 a	149,42 a	96,63 b	123,03 a
Nemared	221,6 a	374,2 b	297,9 b	130,57 b	88,62 c	109,60 a
Ishtara	18,2 c	76,2 d	47,2 d	134,68 b	81,55 c	108,11 a
Aldrighi	208,0 a	331,6 c	269,8 c	126,66 b	105,59 a	116,13 a
Tardio 1	138,6 b	305,4 c	222,0 c	152,81 a	99,13 b	125,97 a
De Guia	348,8 a	695,2 a	522,0 a	153,57 a	94,18 b	123,88 a
Rosaflor	289,6 a	428,6 b	359,1 b	112,41 c	87,93 c	100,17 b

Porta-enxertos e 'Jade' autoenraizado	N° de frutos por planta			Massa do fruto (g)		
	2020	2021	Média	2020	2021	Média
<i>P. mandshurica</i>	6,8 c	48,0 d	27,4 d	77,80 d	54,76 d	66,28 c
Santa Rosa	114,2 b	168,0 d	141,1 c	118,07 c	116,69 a	117,38 a
Jade autoenraizado	295,6 a	607,2 a	451,1 a	131,89 b	101,69 b	116,79 a
F _{porta-enxerto}	8,1168**	9,9366**	10,8531**	4,7259**	8,2191**	6,3289**
F _{bloco}	3,0920*	7,0065**	3,9055**	3,0763*	7,4539**	3,7882**
CV (%)	41,19	33,18	31,04	17,27	10,60	11,76

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-knott. * Significativo a 95% de confiança. ** Significativo a 99% de confiança.

Na análise da massa do fruto, também foram detectadas diferenças estatísticas significativas nas duas safras e na média delas (Tabela 1). Observou-se que nenhum porta-enxerto induziu maior massa ao fruto nas duas safras avaliadas (2020 e 2021). No entanto, na média das duas safras, a análise estatística separou os tratamentos em três grupos, sendo o primeiro composto por 16 porta-enxertos e o 'Jade' autoenraizado; o segundo grupo composto por quatro porta-enxertos ('GF 677', G × N.9, 'Rigitano' e 'Rosaflo'); e o terceiro grupo composto apenas por *P. mandshurica*. Constata-se que todos os tratamentos testados apresentaram massa de fruto maior na safra de 2020, em relação à safra de 2021, o que possivelmente pode estar ligado à diferenças climáticas, como precipitação pluviométrica e/ou na adoção de algumas práticas culturais, como adubação e raleio, o que pode ter interferido no calibre e massa dos frutos. Especificamente, nas plantas de 'Jade' enxertadas sobre 'Flordaguard', a massa média dos frutos foi de 149,42 g (na safra de 2020), 96,63 g (na safra de 2021) e 123,03 g (na média das safras), cujos valores não diferiram significativamente dos produzidos nas plantas enxertadas sobre 'Capdeboscq' (Tabela 1).

A produção por planta também foi significativamente influenciada pelos porta-enxertos testados (Tabela 2). Na safra de 2020, destacaram-se os porta-enxertos De Guia e 'Capdeboscq', cujas plantas apresentaram produção significativamente maior em relação à todos os demais porta-enxertos testados. Em 2021, os destaques foram 'Flordaguard', De Guia, 'Okinawa' e 'Jade' autoenraizado, cujas plantas foram significativamente mais produtivas, comparativamente aos demais porta-enxertos. Entretanto, na média das duas safras, constatou-se que a produção foi significativamente maior nas plantas enxertadas em De Guia (58,40 kg planta⁻¹), 'Capdeboscq' (50,73 kg planta⁻¹), 'Flordaguard' (48,29 kg planta⁻¹), 'Okinawa' (45,85 kg planta⁻¹) e nas autoenraizadas de 'Jade' (49,41 kg planta⁻¹).

O presente trabalho demonstra, novamente, que alguns porta-enxertos não conferem satisfatória produção para cultivares-copa tipo indústria ou dupla finalidade, entretanto, para cultivar-copa de mesa, o comportamento pode ser diferente. A produção e a produtividade do pessegueiro 'Jade' (Tabelas 2 e 3), verificadas nos porta-enxertos 'Rigitano', Clone 15 (*P. mume*), 'Nemared', 'Tsukuba-1', 'Tsukuba-2' e 'Tsukuba-3' (*P. persica*), deixaram bastante a desejar, pois foram estatisticamente inferiores aos porta-enxertos mais produtivos e também em relação ao 'Jade' autoenraizado. Esse menor desempenho produtivo também foi constatado na produção e produtividade acumulada de cinco safras da cultivar-copa Maciel (Mayer et al., 2021a), que é do tipo dupla finalidade e também de polpa amarela, como o 'Jade'. Entretanto, esses seis citados porta-enxertos encontraram-se dentre os mais produtivos para a cultivar-copa BRS-Kampai no acumulado de quatro safras (Mayer et al., 2021b). Nas condições edafoclimáticas da mesorregião centro-norte paulista, os porta-enxertos 'Rigitano' e Clone 15 também conferiram melhor desempenho produtivo à cultivar-copa Aurora-1 (cultivar de pêsego para mesa, de polpa amarela), comparativamente às plantas enxertadas em 'Okinawa' (Pereira et al., 2007). Com base nessas constatações, observa-se que há efeito da interação entre cultivar-copa e porta-enxerto, sugerindo que fatores genéticos, possivelmente ligados à cor da polpa da cultivar-copa, possam ser importantes e que interferem no desempenho.

A eficiência produtiva, que é a relação entre a produção de uma planta com o seu vigor (determinado pela área da secção transversal do tronco a 5 cm acima do ponto de enxertia), também apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2). Considerando-se ambos os anos de avaliação, as menores eficiências produtivas foram obtidas nas plantas enxertadas em México F1, G × N.9, *P. mandshurica* e 'Santa Rosa'.

Tabela 2. Efeitos de porta-enxertos clonais e de plantas autoenraizadas (sem porta-enxerto) na produção por planta e eficiência produtiva do pessegueiro 'Jade' (6° e 7° anos após o plantio), em área com histórico de morte precoce. Empresa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Porta-enxertos e 'Jade' autoenraizado	Produção por planta (kg planta ⁻¹)			Eficiência produtiva (kg cm ²)	
	2020	2021	Média	2020	2021
Barrier	20,06 c	31,21 c	25,63 c	0,2159 a	0,2966 a
Cadaman	12,89 c	39,87 b	26,38 c	0,1205 b	0,3179 a
GF 677	10,82 c	25,72 c	18,28 c	0,1470 b	0,2904 a
G × N.9	8,80 c	19,09 d	13,94 c	0,1021 b	0,1706 b
Capdeboscq	50,26 a	51,20 b	50,73 a	0,2861 a	0,2624 a
Rigitano	19,10 c	16,39 d	17,75 c	0,2294 a	0,1812 b
Clone 15	34,81 b	38,35 b	36,58 b	0,3509 a	0,3588 a
México F1	12,25 c	34,65 c	23,45 c	0,0701 c	0,1667 b
Tsukuba-1	32,45 b	46,46 b	39,45 b	0,2572 a	0,3152 a
Tsukuba-2	39,31 b	42,19 b	40,75 b	0,2925 a	0,2894 a
Tsukuba-3	37,96 b	43,75 b	40,86 b	0,3256 a	0,3518 a
Okinawa	35,10 b	56,60 a	45,85 a	0,2350 a	0,3034 a
Flordaguard	28,64 b	67,93 a	48,29 a	0,1712 b	0,3549 a
Nemared	27,88 b	33,25 c	30,57 b	0,2251 a	0,2734 a
Ishtara	2,38 c	6,46 d	4,42 d	0,0502 c	0,1144 a
Aldrighi	28,34 b	35,04 c	31,69 b	0,2387 a	0,2913 a
Tardio 1	21,53 c	29,91 c	25,72 c	0,2251 a	0,2668 a
De Guia	53,32 a	63,47 a	58,40 a	0,3203 a	0,3530 a
Rosaflor	32,42 b	37,99 b	35,20 b	0,2679 a	0,2953 a
<i>P. mandshurica</i>	0,51 c	2,63 d	1,57 d	0,0074 c	0,1478 b
Santa Rosa	13,45 c	18,70 d	16,08 c	0,1411 b	0,1912 b
Jade autoenraizado	38,13 b	60,69 a	49,41 a	0,2750 a	0,4272 a
F _{porta-enxerto}	9,1032**	9,5938**	10,4360**	5,6052**	4,5245**
F _{bloco}	2,4200 ^{NS}	4,3056**	2,5319*	5,8430**	16,2228**
CV (%)	41,81	34,59	33,98	41,91	30,21

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-knott. * Significativo a 95% de confiança. ** Significativo a 99% de confiança. ^{NS} Não significativo.

A produtividade por hectare também foi significativamente influenciada pelos porta-enxertos testados (Tabela 3), apresentando as mesmas diferenças estatísticas do que as observadas para a produção por planta (Tabela 2). Assim, considerando a média das duas safras, as maiores produtividades por hectare foram obtidas nas plantas enxertadas sobre De Guia (35,39 t ha⁻¹), 'Capdeboscq' (30,74 t ha⁻¹), nas autoenraizadas de 'Jade' (29,94 t ha⁻¹), nas enxertadas sobre 'Flordaguard' (29,26 t ha⁻¹) e 'Okinawa' (27,78 t ha⁻¹), comparativamente aos demais porta-enxertos testados. Portanto, as produtividades obtidas nas plantas enxertadas nesses quatro porta-enxertos, além das plantas autoenraizadas de 'Jade', são maiores do que o coeficiente técnico de referência disponível (19,35 t ha⁻¹), o qual foi obtido em pessegueiros enxertados sobre 'Capdeboscq' em área com histórico de morte precoce (Mayer et al., 2019).

Embora não tenha sido detectada diferença estatística significativa da produtividade média da combinação 'Jade'/'Flordaguard', em relação às plantas enxertadas sobre De Guia, 'Okinawa', 'Capdeboscq' e 'Jade' autoenraizado, destacam-se algumas importantes vantagens observadas no 'Flordaguard'. O porta-enxerto 'Flordaguard' apresenta resistência a *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood, e *M. incognita* (Kofoid and White) Chitwood, raças 1 e 3. 'Flordaguard' também é resistente a *M. floridensis*, característica vantajosa em relação aos porta-enxertos 'Nemaguard', 'Okinawa' e 'Nemared' (que são suscetíveis a *M. floridensis*) (Sherman et al., 1991). Em estudo realizado pela Embrapa Clima Temperado na década de 1990 foi verificado que, dentre as dez cultivares de porta-enxerto de *Prunus* spp. testadas, o 'Flordaguard' foi uma das menos suscetíveis (Fator de reprodução = 2,58) ao nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax*, o qual está envolvido com a morte precoce do pessegueiro no Rio Grande do Sul (Carneiro et al., 1993; Carneiro et al., 1998). Os autores desses trabalhos também destacaram a necessidade de avaliar a reação do 'Flordaguard' em áreas com histórico de morte precoce, visto não haver, na época, informações nas nossas condições edafoclimáticas.

Nos Estados Unidos, mais de 100 clones de pessegueiro foram testados com enxertia sobre o porta-enxerto 'Flordaguard', incluindo cultivares e seleções de baixa exigência de frio da Universidade da Flórida. As avaliações de campo por três a sete anos não revelaram incompatibilidade de enxertia com nenhuma delas (Sherman et al., 1991). Do ponto de vista prático, as folhas mais jovens da cultivar Flordaguard são de coloração vermelha (Figura 1C), o que facilita a diferenciação entre o porta-enxerto e a cultivar-copa. Dessa forma, a realização dos tratos culturais no viveiro (desbrotas) e nos pomares (esladramento) podem ser realizadas com facilidade. A necessidade de frio da cultivar, estimada em 300 horas anuais, é bastante similar à disponibilidade de frio na região de Pelotas, RS.

Tabela 3. Efeitos de porta-enxertos clonais e de plantas autoenraizadas (sem porta-enxerto) na produtividade por hectare do pessegueiro 'Jade' (6° e 7° anos após o plantio), em área com histórico de morte precoce. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Porta-enxertos e 'Jade' autoenraizado	Produtividade por hectare (t ha ⁻¹)		
	2020	2021	Média
Barrier	12,15 c	18,91 c	15,54 c
Cadaman	7,81 c	24,16 b	15,99 c
GF 677	6,56 c	15,59 c	11,07 c
G × N.9	5,33 c	11,57 d	8,45 c
Capdeboscq	30,46 a	31,03 b	30,74 a
Rigitano	11,58 c	9,93 d	10,75 c
Clone 15	21,10 b	23,24 b	22,17 b
México F1	7,42 c	21,00 c	14,21 c
Tsukuba-1	19,66 b	28,15 b	23,91 b
Tsukuba-2	23,82 b	25,57 b	24,69 b
Tsukuba-3	23,00 b	26,51 b	24,76 b
Okinawa	21,27 b	34,30 a	27,78 a
Flordaguard	17,36 b	41,16 a	29,26 a
Nemared	16,89 b	20,15 c	18,52 b
Ishtara	1,44 c	3,91 d	2,68 d
Aldrighi	17,18 b	21,24 c	19,21 b
Tardio 1	13,05 c	18,13 c	15,59 c
De Guia	32,32 a	38,46 a	35,39 a
Rosaflor	19,65 b	23,02 b	21,33 b
P.mandshurica	0,31 c	1,59 d	0,95 d

Porta-enxertos e 'Jade' autoenraizado	Produtividade por hectare (t ha ⁻¹)		
	2020	2021	Média
Santa Rosa	8,15 c	11,33 d	9,74 c
Jade autoenraizado	23,11 b	36,78 a	29,94 a
F _{porta-enxerto}	9,1044**	9,5939**	10,4347**
F _{bloco}	2,4213 ^{NS}	4,3053**	2,5314*
CV (%)	41,81	34,59	33,98

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-knott. * Significativo a 95% de confiança. ** Significativo a 99% de confiança. ^{NS} Não significativo.

Em diversas unidades de observação, estabelecidas nos estados do RS, SC, PR, SP e MG, com diferentes cultivares-copa enxertadas sobre porta-enxertos clonais de *Prunus* spp., constatou-se que o 'Flordaguard' foi similar ou superior ao porta-enxerto de referência das microrregiões em que foram testados, não sendo observada nenhuma característica limitante ou problemas de incompatibilidade de enxertia (Jimenes et al., 2018; Gonçalves et al., 2019; Oldoni et al., 2019; Santana et al., 2020; Jimenes et al., 2020; Sobierajski et al., 2021). Esses resultados comprovam a versatilidade do 'Flordaguard' para diferentes cultivares-copa e adaptação às diversas condições edafoclimáticas das microrregiões de cultivo de frutíferas de caroço no país. Em unidade de observação conduzida em Pelotas, RS, em área sem histórico de morte precoce, comprovou-se que a produção acumulada por planta em quatro safras consecutivas da cultivar-copa BRS-Kampai foi significativamente maior nas plantas enxertadas sobre o 'Flordaguard' (91,52 kg), comparativamente às plantas enxertadas sobre 'Capdeboscq' (64,57 kg), o que representa um incremento de 41,7% na produção acumulada (Mayer et al., 2021b).

Com as notas atribuídas à brotação e carga de frutos, aos seis anos de idade das plantas, foi possível detectar diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos (Tabela 4). Para a brotação, a análise estatística formou quatro grupos distintos. A maioria dos tratamentos testados (7) se encontra no grupo com as maiores notas, que englobaram, além das enxertadas sobre 'Flordaguard', as enxertadas sobre 'Capdeboscq', 'Okinawa', 'Tsukuba-1', 'Tsukuba-3' e sobre as seleções De Guia e Clone 15. Todos esses porta-enxertos também receberam as maiores notas para a carga de frutos, o que é altamente desejável, demonstrando plantas adaptadas e equilíbrio entre brotação e carga de frutos.

No grupo com as notas mais baixas atribuídas à brotação, encontram-se as plantas enxertadas sobre 'Barrier', 'Cadaman', G × N.9, 'Ishtara', *P. mandshurica* e 'Santa Rosa'. Todos esses porta-enxertos também receberam as mais baixas notas para a carga de frutos (Tabela 4), indicando que não são adequados para serem utilizados como porta-enxerto da cultivar Jade.

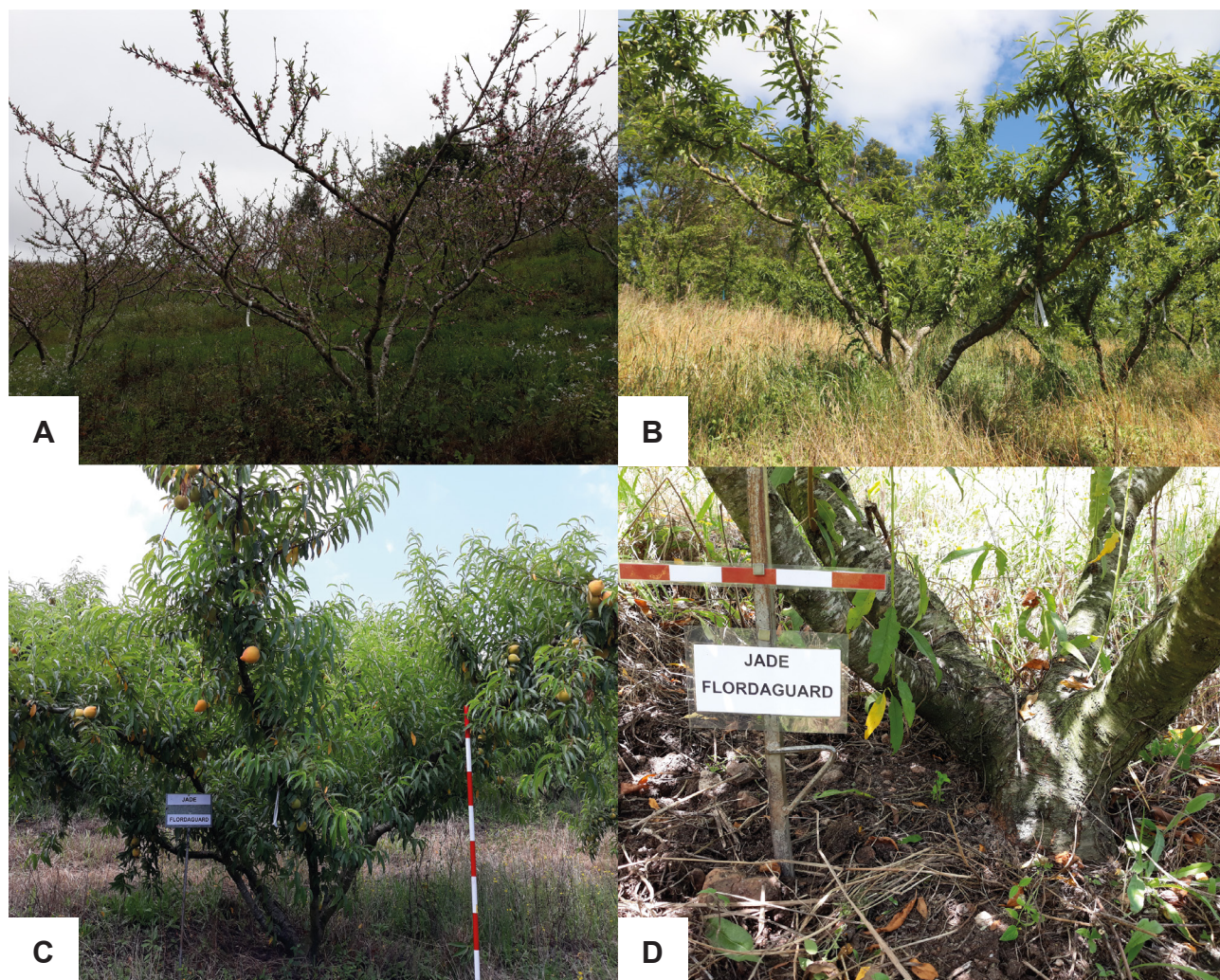
Tabela 4. Efeitos de porta-enxertos clonais e de plantas autoenraizadas (sem porta-enxerto) em pessegueiros 'Jade' em área com histórico de morte precoce: nota para brotação e para a carga de frutos no início da primavera do 6º ano após o plantio (escala: 0 = péssimo; 1 = ruim; 2 = aceitável; 3 = bom; 4 = excelente). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Porta-enxertos e 'Jade' autoenraizado	Nota para brotação (Escala de 0-4)	Nota para carga de frutos em 28/set/2020 (Nota de 0-4)
Barrier	1,27 d	2,60 b
Cadaman	1,13 d	1,33 c
GF 677	1,75 c	2,92 b
G × N.9	0,80 d	1,00 d
Capdeboscq	3,26 a	3,47 a
Rigitano	2,40 b	3,87 a

Porta-enxertos e 'Jade' autoenraizado	Nota para brotação (Escala de 0-4)	Nota para carga de frutos em 28/set/2020 (Nota de 0-4)
Clone 15	3,27 a	3,67 a
Mexico Fila 1	1,82 c	1,06 d
Tsukuba-1	3,87 a	3,87 a
Tsukuba-2	3,00 b	3,87 a
Tsukuba-3	3,34 a	3,93 a
Okinawa	3,65 a	3,53 a
Flordaguard	3,75 a	3,59 a
Nemared	1,73 c	3,07 b
Ishtara	0,41 d	0,42 d
Aldrighi	2,20 c	3,40 a
Tardio 1	2,13 c	2,87 b
De Guia	3,67 a	3,73 a
Rosaflor	2,47 b	4,00 a
P. mandshurica	0,33 d	0,33 d
Santa Rosa	1,00 d	2,08 c
Jade autoenraizado	3,00 b	3,53 a
F _{porta-enxerto}	17,2547**	15,1861**
F _{bloco}	1,4835 ^{NS}	5,6797**
CV (%)	26,65	24,18

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-knott. * Significativo a 99 % de confiança. ^{NS} Não significativo.

Com relação às plantas enxertadas sobre 'Flordaguard', constata-se que as notas atribuídas à brotação e à carga de frutos encontraram-se entre as mais altas. No terceiro ano, uma planta enxertada sobre 'Flordaguard' morreu devido às enxurradas pois, devido a sua localização (próximo de uma estrada), recebeu arraste de solo e água em excesso. As demais plantas enxertadas sobre 'Flordaguard' não apresentaram quaisquer problemas de brotação, frutificação, produção ou sintomas de morte precoce do pessegueiro (Figura 3). Portanto, a ausência de mortalidade pela síndrome comprova superioridade do 'Flordaguard' em relação ao coeficiente técnico disponível (16,0% de mortalidade), observado em pessegueiros 'Granada' em área com histórico de morte precoce, cujas mudas foram produzidas pelo sistema convencional de raiz nua em viveiro a campo e porta-enxertos formados a partir de misturas varietais de caroços da indústria (Mayer; Ueno, 2017).



Fotos: Newton Alex Mayer.

Figura 3. Unidade de observação com pessegueiros 'Jade' estabelecidos em área com histórico de ocorrência de morte precoce, ilustrando plantas enxertadas em 'Flordaguard' sem quaisquer sintomas da síndrome, sendo: em plena floração, em 21/08/2019 (A); em brotação e crescimento dos frutos, em 28/09/2020 (B); em plena colheita, em 01/12/2020 (C); tronco da planta, em 01/12/2020 (D).

Na maioria dos tratamentos testados, incluindo as plantas autoenraizadas de 'Jade', não houve nenhuma morte de planta. Entretanto, considerando-se as cinco repetições de cada porta-enxerto, houve algumas mortes de plantas por incompatibilidade de enxertia, cujo risco existia, considerando-se a grande variabilidade genética (espécies e híbridos interespecíficos) testada no experimento. Com menos de um ano no campo, severos sintomas de incompatibilidade de enxertia do tipo translocada já ocorreram nas plantas de 'Jade' enxertadas sobre 'Mirabolano 29C' e 'Marianna 2624' (Neves et al., 2017), o que provocou a morte de todas as plantas. Entre o segundo e quinto ano no campo, três plantas da combinação 'Jade'/'Genovesa' (*P.salicina*) também morreram por incompatibilidade de enxertia, o que levou à exclusão desse tratamento do experimento. Mortes por incompatibilidade de enxertia também ocorreram nas plantas enxertadas sobre 'GF 677' (1 planta), 'Ishtara' (1 planta), *P. mandshurica* (3 plantas) e 'Santa Rosa' (1 planta). Em outras unidades de observação conduzidas em Pelotas, RS, esses mesmos porta-enxertos também apresentaram problemas de brotação, produção e/ou incompatibilidade de enxertia com as cultivares-copa Maciel e BRS-Kampai (Mayer et al., 2021a.; Mayer et al., 2021b.). Portanto, discordando de publicações anteriores em que foi sugerido o uso da ameixeira 'Santa Rosa' como porta-enxerto para pessegueiro para solucionar o problema de morte precoce de plantas (Finardi, 1995; Campos et al., 1998), o presente trabalho comprova, em situação real de campo, que o pessegueiro apresenta incompatibilidade quando enxertado sobre a ameixeira 'Santa Rosa', o que leva à morte, normalmente entre os três e seis anos. Logo, o seu uso como porta-enxerto para pessegueiro não é recomendado.

Desconsiderando-se os casos de mortes por incompatibilidade de enxertia e uma única planta por problemas de localização no pomar e efeito nocivo das enxurradas, destaca-se que não houve mortes de plantas devido à morte precoce ou outros fatores. Além dos cuidados dedicados ao bem-estar das plantas, outros dois importantes fatores podem também ser destacados como importantes para a sobrevivência das plantas, os quais já foram observados em outras unidades de observação com histórico de morte precoce: 1) o uso de mudas com boa qualidade morfológica (grande volume de raízes finas) produzidas em embalagens, preservando-se intacto o torrão de substrato que envolve as raízes, e com porta-enxerto conhecido (Mayer et al., 2019; Mayer et al., 2021a); 2) adequado preparo inicial do solo (com amostragem para análise química, correções conforme recomendação e subsolagem), criando condições favoráveis ao crescimento das raízes e a penetração da água da chuva no solo. Em estudos conduzidos na região de Pelotas, observou-se que na maioria dos pomares afetados pela morte precoce havia alguma deficiência química de solo (baixo pH, elevados níveis de alumínio, deficiências de P e baixos teores de matéria orgânica) mas, principalmente, problemas físicos de solo (solos rasos, com camada subsuperficial impermeável e areia grossa), além do desconhecimento acerca da identidade genética do porta-enxerto (Mayer et al., 2009; Mayer et al., 2015b; Mayer; Ueno, 2021).

Em unidade de observação com o pessegueiro 'Maciel' conduzida em área com histórico de morte precoce, entre 2010 e 2016, constatou-se que não houve nenhuma morte das plantas enxertadas sobre o 'Flordaguard'. Em área imediatamente adjacente a essa UO, também com histórico de morte precoce e plantada em 2010 (porém com mudas adquiridas em viveirista da região, de raiz nua, com porta-enxertos provenientes de misturas de caroços da indústria processadora), a mortalidade das plantas foi de 37% até o terceiro ano (Mayer et al., 2019). Logo, o 'Flordaguard' apresenta maior tolerância à morte precoce e maior longevidade no campo, em relação às mudas do sistema tradicional (uso de misturas de caroços da indústria para produzir porta-enxertos e mudas de raiz nua de viveiro a campo sem irrigação).

Em outra unidade de observação com o pessegueiro 'Maciel', enxertado sobre 21 diferentes porta-enxertos clonais contendo também plantas autoenraizadas de 'Maciel', estabelecida em 2014 em área com histórico de morte precoce do pessegueiro, comprovou-se que o 'Flordaguard' apresenta tolerância à morte precoce e nenhuma morte de planta em decorrência da síndrome, além de ser um dos seis porta-enxertos testados que receberam as maiores notas para brotação e carga de frutas em avaliação participativa, realizada às cegas por 77 participantes em tarde de campo (Mayer; Ueno, 2019).

Considerando-se que a morte precoce do pessegueiro é uma síndrome, que envolve diversos fatores bióticos e abióticos (Campos et al., 1998; Mayer; Ueno, 2012; Campos et al., 2014; Ueno et al., 2017; Ueno et al., 2019; Mayer; Ueno, 2021), enfatiza-se a necessidade de observar as seguintes recomendações complementares, além do uso do porta-enxerto 'Flordaguard'. É muito importante que o fruticultor observe essas recomendações adicionais, pois não é de se esperar que somente com o uso de um porta-enxerto tolerante tenha-se a exclusão total de perdas devido à morte precoce. Para exemplificar, o porta-enxerto 'Guardian[®]', lançado como tolerante ao PTSL e recomendado para áreas com histórico da síndrome no Sudeste dos Estados Unidos, reduz significativamente as mortes de plantas, mas não é imune (Reighard et al., 2016).

- a) Solos rasos, com camadas subsuperficiais impermeáveis e com teores elevados de areia grossa não são recomendados ao cultivo do pessegueiro. Essas áreas, muitas vezes, são naturalmente infestadas com o capim-natal (*Rhynchelytrum repens*), que é uma planta indicadora de solos com problemas físicos. Áreas com essas características normalmente apresentam sérios problemas com morte precoce e devem ser evitadas.
- b) As áreas devem permanecer, preferencialmente, por dois anos ou mais, sem pessegueiro. Durante esse período, devem ser cultivadas plantas desfavoráveis ao nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax*, em esquema de rotação de culturas, como, por exemplo, nabo-forageiro/milheto/aveia-branca/milho ou aveia-branca/mucuna/trigo/sorgo, visando reduzir os níveis populacionais (Gomes et al., 2010).
- c) Realizar correta amostragem de solo para análise química, executando-se as correções conforme a recomendação. Aplicar calcário com, pelo menos, três meses antes do plantio para ajustar o pH para 6,0, e incorporá-lo com arado de disco na camada de 40 cm do solo.

- d) Fazer a subsolagem antes do plantio para quebrar a camada impermeável do solo e construir camalhões com pequeno desnível, de modo a promover a penetração da água da chuva e o escoamento do seu excesso, oferecendo as melhores condições físicas ao crescimento do sistema radicular.
- e) Aplicar nutrientes e calcário sempre que necessário, baseando-se nas análises de solo e foliar e utilizando-se as recomendações locais. As adubações de reposição pós-colheita são muito importantes e devem ser realizadas (pelo menos duas) imediatamente antes de uma chuva.
- f) A irrigação (por gotejamento ou microaspersão) é muito importante, especialmente na primavera, para o crescimento dos frutos e dos novos ramos (lançamentos), assim como em pós-colheita durante o verão, otimizando a eficiência das adubações de pós-colheita e o fortalecimento dos ramos mistos e das gemas, preparando a planta para o período hibernar.
- g) As cultivares-copa de pessegueiro enxertadas sobre 'Flordaguard' apresentam alto vigor. Assim, a poda verde é uma importante prática cultural e deve ser realizada até 15 de janeiro, visando adequada cicatrização da área cortada e a redução do número de cortes de ramos grossos, na poda de inverno seguinte.
- h) Realizar a poda de inverno o mais tarde possível. A poda deve ser iniciada sempre nos pomares mais velhos, deixando-se os novos (com menos de seis anos de idade) por último.
- i) Utilizar herbicidas para o controle de plantas daninhas, com o devido cuidado para evitar a deriva e o molhamento dos troncos das plantas. O revolvimento do solo (enxadas rotativas, arado ou grade), deve ser evitado, para não provocar injúrias às raízes.
- j) Realizar a semeadura de plantas de cobertura (como aveia-preta e ervilhaca) na linha e entrelinha entre meados de março e meados de abril. Essa prática protege o solo do escorrimento superficial, preserva a umidade, promove acréscimos de matéria orgânica e reduz as populações de fitonematoides daninhos ao pessegueiro, principalmente *Meloidogyne* spp.

Conclusões

Mudas de pessegueiro 'Jade', enxertadas sobre o porta-enxerto clonal 'Flordaguard' e produzidas em embalagens plásticas contendo substrato, apresentam excelente estabelecimento e crescimento no campo.

Os genótipos 'Barrier', 'Cadaman', G × N.9, 'Ishtara', 'Santa Rosa' e *P. mandshurica*, quando utilizados como porta-enxertos do pessegueiro 'Jade', apresentam problemas de brotação, baixa produção, sintomas e até morte por incompatibilidade de enxertia.

Pessegueiros adultos de 'Jade', enxertados sobre 'Capdeboscq', 'Okinawa', 'Flordaguard' ou De Guia, assim como pessegueiros autoenraizados de 'Jade', são mais produtivos do que todos os demais porta-enxertos testados.

A ausência de mortalidade de plantas, devido à morte precoce, e a maior produtividade média (29,26 t ha⁻¹), observadas nas plantas enxertadas sobre 'Flordaguard', são vantagens importantes em relação aos coeficientes técnicos de referência (produtividade média de 19,35 t ha⁻¹ e mortalidade de plantas de 16,0%). Com base nesses dados, aliados às características já conhecidas dessa cultivar (alto vigor, fácil identificação devido às folhas vermelhas, tolerância ao nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax* e resistência a *Meloidogyne javanica*, *M. floridensis* e *M. incognita* raças 1 e 3), é possível recomendar o 'Flordaguard' como o melhor porta-enxerto, dentre os avaliados, para replantio de pessegueiros na região de Pelotas, RS com ocorrência de morte precoce.

Agradecimentos

À Embrapa, pelo apoio financeiro, estrutura e logística. À Capes, pela concessão de bolsa de mestrado. À Emater (Escritório Municipal de Pelotas), pelo apoio na condução da unidade de observação. À Frutplan Mudanças Ltda., pela produção das mudas utilizadas no presente trabalho. Ao persicultor Aslin Tessmer Mattozo e família, pela parceria e condução da unidade de observação.

Referências

- BECKMAN, T. G.; CHAPARRO, J. X.; SHERMAN, W. R. 'Sharpe', a clonal plum rootstock for peach. **HortScience**, v. 43, n. 7, p. 2236-2237, 2008.
- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, p. 18-24, 2001.
- CARNEIRO, R. M. D. G.; FORTES, J. F.; ALMEIDA, M. R. A. Associação de *Criconemellaxenoplax* com a morte do pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Nematologia Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 122-131, 1993.
- CARNEIRO, R. M. D. G.; CAMPOS, A. D.; PEREIRA, J. F. M.; RASEIRA, M. do C. B. Avaliação de porta-enxertos de *Prunus* quanto à suscetibilidade ao nematóide anelado e ao conteúdo de enzimas fenol oxidases. **Nematologia Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 32-38, 1998.
- CAMPOS, A. D.; CARNEIRO, R. M. D. G.; FINARDI, N. L.; FORTES, J. F. Morte precoce de plantas. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. p. 280-295.
- CAMPOS, A. D.; CARNEIRO, R. M. D. G.; GOMES, C. B.; MAYER, N. A. Morte precoce de plantas. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 509-530.
- CULTIVARWEB. Registro Nacional de Cultivares. Disponível em: http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em: 15 dez. 2021.
- FINARDI, N. L. Morte de plantas de pessegueiro e ameixeira por asfíxia do sistema radicular. **HortiSul**, v. 3, n. 3, p. 18-26, 1995.
- GOMES, C. B.; CARVALHO, F. L. C.; CASAGRANDE JÚNIOR, J. G.; RADMANN, E. B. Avaliação do potencial de coberturas verdes e de sistemas de rotações de cultura na supressão do nematóide anelado (*Mesocriconema xenoplax*) em pré-plantio ao pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 074-081, 2010.
- GONÇALVES, E. D.; MONTEIRO, V. F. C.; MAYER, N. A.; MOURA, P. H. A.; ALVARENGA, A. A.; ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R.; PÁDUA, J. G. Desempenho de pessegueiro 'BRS Libra' autoenraizado e enxertado sobre porta-enxertos clonais em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 1, e5610, 2019.
- IBGE. **Produção agrícola municipal: lavoura permanente em 2020**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?t=resultados>. Acesso em: 11 jan. 2022.
- JIMENES, I. M.; MAYER, N. A.; DIAS, C. T. S.; SCARPARE FILHO, J. A.; SILVA, S. R. Influence of clonal rootstocks on leaf nutrient content, vigor and productivity of young 'Sunraycer' nectarine trees. **Scientia Horticulturae**, n. 235, p. 279-285, 2018.
- JIMENES, I. M.; MAYER, N. A.; DIAS, C. T. S.; SILVA, S. R. Initial performance of own-rooted and budded 'Sunraycer' nectarine plants. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 55, e00777, 2020.
- MAYER, N. A. **Fatores ecofisiológicos envolvidos na morte precoce do pessegueiro**. 2012. 87 f. Relatório Final de Treinamento como Pesquisador Visitante na Universidade de Clemson, Carolina do Sul, Estados Unidos.
- MAYER, N. A.; BIANCHI, V. J.; CASTRO, L. A. S. Porta-enxertos. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 173-223.
- MAYER, N. A.; BIANCHI, V. J.; FELDBERG, N. P.; MORINI, S. Advances in peach, nectarine and plum propagation. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 4, e-355, 2017.
- MAYER, N. A.; UENO, B. **A morte precoce do pessegueiro e suas relações com porta-enxertos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 42 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 359).
- MAYER, N. A.; UENO, B. A morte precoce do pessegueiro no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Agrociencia**, v. 25, NE1, 2021.
- MAYER, N. A.; UENO, B. **Avaliação participativa de porta-enxertos tolerante à morte precoce do pessegueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 35 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 449).
- MAYER, N. A.; UENO, B. **II Tarde de Campo sobre Avaliação Participativa de Porta-enxertos e Morte Precoce de Pessegueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2019. 23 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 484).
- MAYER, N. A.; UENO, B.; ANTUNES, L. E. C. **Seleção e clonagem de porta-enxertos tolerantes à morte precoce do pessegueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 16 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 209).
- MAYER, N. A.; UENO, B.; ANTUNES, L. E. C.; NAVA, G.; ROTH, F. M. Agronomic performance of 'BRS Kampai' peach on 15 clonal rootstocks and own-rooted trees in Pelotas-RS, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 43, n. 2, e-115, 2021b.
- MAYER, N. A.; UENO, B.; BIANCHI, V. J.; NICOLAO, G. **Produção e uso de pessegueiros autoenraizados da cultivar Maciel para áreas com histórico de morte precoce**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2021a. 19 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 348).

- MAYER, N. A.; UENO, B.; FISCHER, C.; MIGLIORINI, L. C. **Porta-enxertos clonais na produção de mudas de frutíferas de caroço**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015a. 39 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 216).
- MAYER, N. A.; UENO, B.; FISCHER, C.; MIGLIORINI, L. C. **Propagação vegetativa de frutíferas de caroço por estacas herbáceas em escala comercial**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013. 55 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 195).
- MAYER, N. A.; UENO, B.; NEVES, T. R.; RICKES, T. B. Cinco anos de avaliações dos efeitos de porta-enxertos sobre a produção, produtividade e eficiência produtiva do pessegueiro 'Maciel'. **Revista de La Facultad de Agronomía La Plata**, v. 118, p. 1-11, 2019.
- MAYER, N. A.; UENO, B.; SILVA, V. A. L.; VALGAS, R. A.; SILVEIRA, C. A. P. A morte precoce do pessegueiro associada à fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 3, p. 773-787, 2015b.
- NEVES, T. R.; MAYER, N. A.; UENO, B. Graft incompatibility in *Prunus* spp. preceded by SPAD index reduction. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 2, p. 635-648, 2017.
- OLDONI, C. M.; NIENOW, A. A.; SCHONS, J.; MAYER, N. A. Peroxidase activity and initial growth of 'Barbosa' peach on clonal rootstocks. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 6, e-086, 2019.
- PEREIRA, F. M.; MAYER, N. A.; CAMPO DALL'ORTO, F. A. 'Rigitano': nova cultivar de umezeiro para porta-enxerto de pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 1, p. 172-175, 2007.
- RASEIRA, M. C. B.; NAKASU, B. H.; BARBOSA, W. Cultivares: descrição e recomendação. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 73-141.
- REIGHARD, G. L.; BRIDGES JR., W.; GLENN, D. M.; MAYER, N. A. Carbon to nitrogen ratio in peach bark and incidence of bacterial canker. **Acta Horticulturae**, n. 1130, p. 341-344, 2016.
- SANTANA, A. S.; SANTOS, M. V.; UBERTI, A.; GIACOBBO, C. L.; MAYER, N. A. Genetic diversity of the genus *Prunus* based on per se evaluation of peach clonal rootstocks. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 63, p. 1-7, 2020.
- SBCS/CQFS. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: Núcleo Regional Sul - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. 400 p.
- SHERMAN, W. R.; LYRENE, P. M.; SHARPE, R. H. Flordaguard peach rootstock. **HortScience**, v. 26, n. 4, p. 427-428, 1991.
- SOBIERAJSKI, G. R.; BLAIN, G. C.; TEIXEIRA, L. A. J.; MAYER, N. A. Vegetative growth and foliar nutrient contents of peach on different clonal rootstocks. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 56, e02043, 2021.
- UENO, B.; MAYER, N. A.; CAMPOS, A. D.; PEREIRA, J. F. M.; RASEIRA, M. C. B.; NAVA, G.; ANTUNES, L. E. C.; REISSER JÚNIOR, C. **Morte precoce do pessegueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 2 p. 1 folder.
- UENO, B.; MAYER, N. A.; GOMES, C. B.; CAMPOS, A. D. Morte precoce. In: MAYER, N. A.; FRANZON, R. C.; RASEIRA, M. C. B. **Pêssego, nectarina e ameixa: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 207-22.

Embrapa

Clima Temperado



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

