

**Produção e Uso de Pessegueiros Autoenraizados da Cultivar
Maciel para Áreas com Histórico de Morte Precoce**

**OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

**2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL**



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

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
348**

**Produção e Uso de Pessequeiros Autoenraizados da Cultivar
Maciel para Áreas com Histórico de Morte Precoce**

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

***Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2021***

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

Secretário-Executivo
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
Fernando Jackson

Foto da capa
Newton Alex Mayer

1ª edição
Obra digitalizada (2021)

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

P964 Produção e uso de pessegueiros autoenraizados da
cultivar Maciel para áreas com histórico de morte
precoce / Newton Alex Mayer... [et al.]. – Pelotas:
Embrapa Clima Temperado, 2021.
19 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento /
Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 348)

1. Pêssego. 2. Muda. 3. Enraizamento. I. Mayer,
Newton Alex. II. Série.

CDD 634.25

Sumário

Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	12
Conclusões.....	18
Agradecimentos.....	18
Referências.....	18

Produção e Uso de Pessegueiros Autoenraizados da Cultivar Maciel para Áreas com Histórico de Morte Precoce

Newton Alex Mayer¹

Bernardo Ueno²

Valmor João Bianchi³

Guilherme Nicolao⁴

Resumo - O objetivo, no presente trabalho, foi descrever o sistema alternativo de produção de mudas autoenraizadas do pessegueiro 'Maciel' por estacas herbáceas e apresentar resultados experimentais sobre produtividade e mortalidade de plantas, permitindo recomendar esse tipo de muda para plantio em áreas com histórico de morte precoce do pessegueiro. São descritas e ilustradas as etapas necessárias para a produção de mudas autoenraizadas (sem porta-enxerto) de pessegueiro 'Maciel' por enraizamento de estacas herbáceas sob câmara de nebulização intermitente, com aclimação e terminação em embalagens plásticas para mudas contendo substrato. Esse sistema de produção de mudas é mais simples, tecnicamente viável e possível em período de 12 meses. No campo, pessegueiros autoenraizados da cultivar Maciel são mais produtivos do que os enxertados sobre as cultivares Aldrighi e Capdeboscq, nas mesmas condições edafoclimáticas. A ausência de mortalidade de plantas e a maior produtividade acumulada em cinco safras consecutivas (159,03 t ha⁻¹), observadas nas plantas autoenraizadas, são vantagens importantes em relação aos coeficientes técnicos de referência (produtividade acumulada de 96,78 t ha⁻¹ e mortalidade de plantas de 16,0 %), o que permite a recomendação do uso de pessegueiros autoenraizados da cultivar Maciel para replantio em áreas com histórico de morte precoce do pessegueiro.

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, estudante de Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas, RS.

Production and Use of Own-rooted Nursery Tree of 'Maciel' Peach for Areas With Peach Tree Short Life History

Abstract - The objective of this research was to describe an alternative system for own-rooted nursery tree production of 'Maciel' peach by softwood cuttings, as well as to present research data about yield and tree mortality, which allows the recommendation of this type of nursery tree for planting in areas with a Peach Tree Short Life history. The steps required for the own-rooted (without rootstock) nursery tree production of 'Maciel' peach are described and illustrated by rooting of softwood cuttings under an intermittent mist, with acclimatization and finishing in potted system. This nursery tree production system is simpler, technically feasible and possible in a 12-month period. In the field, own-rooted 'Maciel' trees are more productive than those grafted on 'Aldrighi' and 'Capdeboscq', under the same edaphoclimatic conditions. The absence of tree mortality and higher accumulated yield in five consecutive crops (159.03 t ha^{-1}), observed in own-rooted 'Maciel' trees, are important advantages in relation to the technical reference coefficients (cumulative yield of 96.78 t ha^{-1} and tree mortality of 16.0%), which allows the recommendation to use own-rooted 'Maciel' peach for replant areas with Peach Tree Short Life history.

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

Introdução

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. Dentre os sintomas visíveis, constatam-se 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, na região de Pelotas-RS (Mayer et al., 2009; Mayer; Ueno, 2012).

A síndrome é mais comum em plantas jovens, com menos de seis anos de idade e, devido à semelhança com o *Peach Tree Short Life* (PTSL), que ocorre no sudeste dos Estados Unidos, foi denominada “morte precoce do pessegueiro” (Carneiro et al., 1993, 1998; Campos et al., 1998, 2014; Mayer; Ueno, 2012; Mayer, 2012). 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), sendo um dos motivos que reduz a produtividade da cultura pela redução da população de plantas. Na maioria dos casos, essa mortalidade ocorre de forma aleatória nos pomares, o que têm relação com o uso de porta-enxertos com elevada variabilidade genética (Mayer; Ueno, 2012).

Um dos maiores entraves a ser superado visando mitigar o problema da morte precoce no Rio Grande do Sul é a indefinição varietal dos porta-enxertos utilizados na produção das mudas, visto que no sistema tradicional, que ainda predomina na maioria dos viveiros do estado, se utilizam misturas de caroços de cultivares-copa obtidos nas indústrias conserveiras (resíduo do processamento do pêssego) (Mayer et al., 2009; Mayer; Ueno, 2012; Mayer et al., 2014; Mayer; Ueno, 2021). Nesse sistema de produção de mudas em que se utiliza material não selecionado e sem características adequadas para a função porta-enxerto, além da segregação genética em decorrência da propagação por sementes, passou-se a questionar sobre a real necessidade de uso de porta-enxerto e, conseqüentemente, da enxertia. Assim, vislumbrou-se a possibilidade de utilizar mudas autoenraizadas, ou seja, produzir mudas da própria cultivar-copa pelo enraizamento de estacas, a exemplo do que é adotado comercialmente para várias outras espécies frutíferas, como por exemplo, a figueira, a goiabeira, a oliveira, o mirtilheiro e a amoreira-preta.

Além da qualidade das mudas de pessegueiro, o custo e o tempo necessário para produzi-las também são aspectos importantes e que devem ser levados em conta pelo fruticultor e pelo viveirista. No tradicional sistema de produção de mudas enxertadas sobre porta-enxertos propagados por sementes em viveiro a campo, o tempo necessário é de 18 meses, no Sul do Brasil, a contar da aquisição dos caroços (Mayer et al., 2014). Na composição do custo de produção das mudas, a enxertia e as capinas (manual e mecânica) são os itens mais caros das operações (7,2% e 5% do custo total de produção, respectivamente), enquanto que a irrigação e os fertilizantes são os itens mais caros dos insumos (9% e 3,06% do custo total de produção, respectivamente) (Madail et al., 2007). Portanto, o grande desafio é viabilizar um sistema de produção de mudas de qualidade em menor período no viveiro, que elimine os inconvenientes do uso de sementes para produzir os porta-enxertos, e que possa ser tecnicamente viável e com vantagens também nos pomares, especialmente em áreas com histórico de morte precoce do pessegueiro.

Quanto aos métodos de propagação empregados, as mudas de frutíferas lenhosas podem ser classificadas em quatro tipos: 1) muda autoenraizada (exemplos: mudas de goiabeira, figueira, oliveira, entre outras); 2) muda enxertada em porta-enxerto produzido por semente (exemplo: pessegueiro); 3) muda enxertada em porta-enxerto clonal (exemplo: videira); 4) muda enxertada com o uso de interenxerto e de porta-enxerto clonal (exemplo: macieira). No presente trabalho, foram testadas, em condição de replantio, em área com histórico de morte precoce, mudas de pessegueiro da cultivar Maciel dos tipos 1 e 3.

O objetivo, no presente trabalho, foi descrever o sistema alternativo de produção de mudas autoenraizadas do pessegueiro ‘Maciel’ por estacas herbáceas sob nebulização intermitente com terminação em embalagens plásticas para mudas contendo substrato, bem como apresentar resultados de pesquisa sobre produtividade

e mortalidade de plantas, o que permite recomendar esse tipo de muda para plantio em áreas com histórico de morte precoce do pessegueiro.

Material e Métodos

Produção de mudas autoenraizadas do pessegueiro 'Maciel'

Para a produção de mudas autoenraizadas de pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch var. vulgaris] da cultivar Maciel, foram executadas as etapas descritas a seguir.

- a) Disponibilidade de plantas saudáveis da cultivar Maciel com, pelo menos, três anos de idade.
- b) Realização de poda drástica nas plantas, preferencialmente na segunda quinzena de julho, se estas forem plantas matrizes exclusivas para produção de ramos para a propagação. Alternativamente, no caso de serem plantas de pomares comerciais, realiza-se a poda convencional de produção no inverno, conforme a recomendação para a produção de frutos.
- c) Coleta de ramos herbáceos (haste verde) saudáveis e com folhas íntegras, entre 90 e 120 dias após a poda drástica, com rápido transporte para a câmara de nebulização intermitente para evitar a desidratação. Em plantas que não sofreram poda drástica, devem ser coletados somente os ramos "ladrões", com diâmetro entre 8mm e 12mm.
- d) Preparo de estacas com 12 cm a 15 cm de comprimento e diâmetro aproximado de um lápis (8 mm a 12 mm) contendo, pelo menos, três nós distais com folhas inteiras ou cortadas ao meio. O corte distal foi em bisel e as folhas da metade basal foram eliminadas.
- e) Tratamento das estacas com fungicida (por exemplo, tiofanato metílico, na dose de 50 a 70g do ingrediente ativo por 100 litros de água), por imersão durante 30 segundos, é altamente recomendável.
- f) Imersão da base das estacas em solução hidroalcoólica de ácido indolbutírico, na dose entre 2.000 e 4.000 mg L⁻¹, por cinco segundos. Para o preparo da solução de ácido indolbutírico (exemplo de 1 L de solução a 3.000 mg L⁻¹), dilui-se 3 g do pó do ácido indolbutírico em 500 mL de álcool, acrescentando 500 mL de água.
- g) Uso de vermiculita (preferencialmente de granulometria média) como substrato, disposta em camada com 10cm de altura em leito de enraizamento (caixas plásticas ou bancadas de alvenaria) com adequada drenagem, sob sistema de nebulização intermitente.
- h) Uso de sistema de nebulização intermitente com adequada regulação automática de acionamento (períodos ligado e desligado), de forma a manter as folhas constantemente hidratadas. Foram realizadas vistorias constantes (mínimo de duas vezes por dia) para verificar o funcionamento da câmara de nebulização, ajustando-se o sistema conforme a necessidade específica do dia. A experiência prática demonstrou que, em geral, o sistema deve ser acionado por 10 a 15 segundos em intervalos de 4 a 6 minutos durante o dia. Para a noite, o período desligado pode ser de 30 a 60 minutos na primeira semana, e gradualmente aumentado, até os 40 dias. A partir daí, a nebulização normalmente não é mais necessária durante a noite, até a retirada da câmara de nebulização (entre 45 e 60 dias, a contar da estaquia).
- i) O sistema de nebulização intermitente foi completamente desligado também no período diurno, com cinco a sete dias antes da retirada das estacas. Esse procedimento foi crucial para a melhor aclimação e maior sobrevivência das estacas enraizadas após o transplântio para as embalagens. Essa fase é denominada "endurecimento das raízes" ou "rustificação".
- j) Retirada cuidadosa das estacas da vermiculita, classificação visual da qualidade das estacas enraizadas e seleção somente daquelas classificadas como aptas ao transplântio. Estas foram transplantadas para embalagens (saquinhos plásticos para mudas) contendo substrato de produção de mudas, mantendo-os em ambiente parcialmente sombreado. Alternativamente, as embalagens podem ser duráveis

ou retornáveis, de plástico rígido (citropotes desenvolvidos para a produção de mudas de citros). As estacas com enraizamento insatisfatório foram descartadas.

- k) O período inicial, após o transplante das estacas para as embalagens, é denominado aclimação e tem duração aproximada de 60 dias. Conforme recomendado, foi realizado sob sombra parcial.
- l) Na fase seguinte, denominada terminação das mudas, foram realizados os tratamentos culturais de rotina, como as adubações, desbrotas e condução da brotação em haste única, a qual foi tutorada para crescimento na vertical. Também foram realizadas vistorias de rotina para identificação de eventuais pragas e doenças, fazendo-se o controle necessário.
- m) Seguindo-se todas essas etapas e com constante acompanhamento, foi possível obter percentuais de enraizamento superiores a 65% para a cultivar Maciel e, na fase de aclimação após o transplante para as embalagens, foi possível obter 100% de sobrevivência.

A produção das mudas autoenraizadas do pessegueiro 'Maciel', utilizadas no presente trabalho, foi realizada no Viveiro Frutplan Mudas Ltda. (Pelotas-RS), a partir do enraizamento de estacas herbáceas de ramos "ladroes", em câmara de nebulização intermitente. As estacas enraizadas selecionadas foram transplantadas para saquinhos plásticos (30 cm x 18 cm) contendo substrato comercial a base de casca de pinus (30 %) e turfa (70 %), e mantidas em estufa agrícola para terminação, de acordo com a metodologia descrita por Mayer et al. (2013).

O sistema de produção de mudas autoenraizadas de pessegueiro 'Maciel' possibilita que as mudas sejam produzidas em período menor, de 12 meses, a contar da poda das plantas matrizes doadoras dos ramos. Para que isso seja possível, a estaquia herbácea deve ser realizada cedo (início de novembro ou ainda no final de outubro), para que o transplante das estacas enraizadas para as embalagens contendo substrato também possa também ser feito precocemente. Com a manutenção das embalagens com as mudas em estufa agrícola e adequada adubação (preferencialmente via fertirrigação automática individualizada, do tipo "espaguete"), é possível a obtenção de mudas autoenraizadas (com altura em torno de 30 a 50cm) para plantio no mês de julho subsequente à poda das plantas doadoras dos ramos. A Figura 1 contém o fluxograma demonstrativo do sistema de produção.

Arte gráfica: Kerlley Cristina de Assis Mayer. Fotos: Newton Alex Mayer.

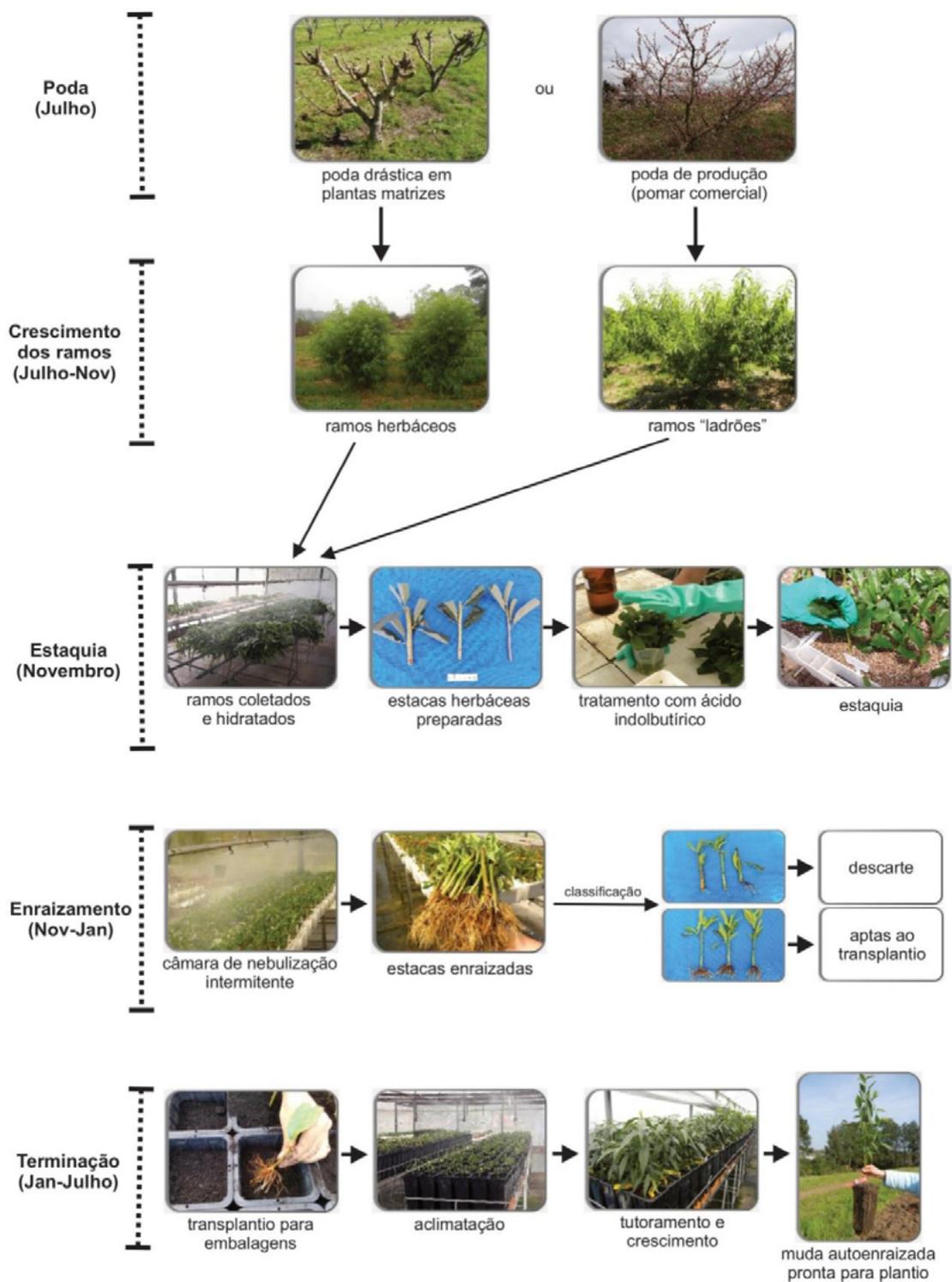


Figura 1. Fluxograma ilustrativo das diferentes etapas para a produção de mudas autoenraizadas de pessegueiro, considerando período de 12 meses e uso de citopotes com fertirrigação localizada. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2021.

Produção de mudas do pessegueiro 'Maciel' enxertadas em porta-enxertos clonais

Para a comparação, no campo, das mudas autoenraizadas com as mudas enxertadas, também foram produzidas mudas do pessegueiro 'Maciel' enxertadas sobre 21 diferentes porta-enxertos clonais. Para tanto, inicialmente foram propagadas, por enraizamento de estacas herbáceas, diferentes cultivares de *Prunus* spp., híbridos interespecíficos e genótipos de interesse para serem testados como porta-enxertos para o pessegueiro 'Maciel'. A metodologia inicial para a propagação dos porta-enxertos clonais foi idêntica à utilizada para a produção das mudas autoenraizadas (Item 2.1 e Figura 1), porém, na continuidade, os porta-enxertos foram conduzidos em haste única até o verão subsequente à estaquia, ocasião em que foram enxertados com a cultivar Maciel pelo método "T invertido", na altura aproximada de 5 cm acima da inserção da haste à estaca original do porta-enxerto.

Para a constituição dos porta-enxertos clonais, os seguintes acessos foram testados: 1) Barrier (*P. persica* x *P. davidiana*); 2) Cadaman (*P. persica* x *P. davidiana*); 3) GF 677 (*P. persica* x *P. amygdalus*); 4) G x N.9 (*P. persica* x *P. dulcis*); 5) Capdeboscq (*P. persica*); 6) Rigitano (*P. mume*); 7) Clone 15 (*P. mume*); 8) México F1 (*P. persica*); 9) Tsukuba-1 (*P. persica*); 10) Tsukuba-2 (*P. persica*); 11) Tsukuba-3 (*P. persica*); 12) Okinawa (*P. persica*); 13) Flordaguard (*P. persica*); 14) Nemared (*P. persica*); 15) Ishtara [(*P. cerasifera* x *P. salicina*) x (*P. cerasifera* x *P. persica*)]; 16) Aldrighi (*P. persica*); 17) Tardio-01 (*P. persica*); 18) De Guia (*P. persica*); 19) Rosaflor (*P. persica*); 20) *P. mandshurica* (*P. mandshurica*); 21) Santa Rosa (*P. salicina*).

Assim como as mudas autoenraizadas, as mudas enxertadas sobre esses porta-enxertos clonais foram também produzidas no viveiro Frutplan Mudanças Ltda., conforme metodologia descrita por Mayer et al. (2015a). A escolha desses porta-enxertos faz parte de uma estratégia de pesquisa em que se testa parte da variabilidade genética do gênero *Prunus* spp., disponível na Embrapa Clima Temperado, como porta-enxertos clonais, envolvendo seleções, híbridos interespecíficos, cultivares de porta-enxerto de domínio público e outras espécies, visando maior amplitude de respostas nas cultivares-copa.

Instalação e condução da unidade de observação

As mudas foram levadas para plantio em propriedade rural, em área com histórico de morte precoce do pessegueiro, localizada na Colônia São Manoel, 8º Distrito de Pelotas-RS (31°27'50,32"S, 52°32'26,62"O; altitude entre 240 m e 243 m; com declividade aproximada de 2% no sentido noroeste). No cultivo anterior da área foi utilizada a cultivar de pessegueiro 'Sensação', cujas mudas foram de raiz nua e enxertadas sobre porta-enxertos desconhecidos (misturas varietais de caroços da indústria) e, com até os seis anos de idade, diversas plantas apresentaram sintomas parciais ou mortalidade pela síndrome. Previamente ao estabelecimento da unidade de observação, o solo da área foi amostrado, para análise química, interpretação e correção (SBCS/CQFS, 2004). Foi realizada a subsolagem e não foram constatados problemas físicos de solo limitantes ao cultivo do pessegueiro.

As mudas foram plantadas em 29/07/2014, no espaçamento de 5,0 m x 2,60 m (770 plantas ha⁻¹), preservando-se o intacto o torrão que envolvia as raízes com substrato. As mudas foram dispostas em quatro linhas de plantio, que constituíram os blocos experimentais. No plantio, realizou-se o desponte das mudas a 50cm de altura, para estimular a brotação lateral. O pomar experimental não foi irrigado e as plantas foram conduzidas em formato de "vaso", realizando-se os tratamentos culturais recomendados para a região.

Delineamento experimental e avaliações

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 22 tratamentos (21 porta-enxertos clonais e o tratamento com plantas autoenraizadas) e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por uma planta, totalizando 88 plantas e área de 1.144 m².

As avaliações foram realizadas entre 2016 e 2020 (cinco safras consecutivas), com a determinação da produção acumulada por planta (kg.planta⁻¹) e da produtividade acumulada por hectare (t.ha⁻¹). A produção por planta em cada safra foi determinada pela contagem do número de frutos com uma ou duas semanas antes da maturação. O valor obtido para cada planta foi multiplicado pelo peso médio do fruto da respectiva

planta, o qual foi determinado por amostragem e pesagem de 20 frutos na colheita. A produtividade por hectare de cada safra foi estimada por multiplicação da produção por planta pela densidade de plantio (770 plantas. ha⁻¹), sendo expressa em t.ha⁻¹. A produção e a produtividade acumuladas, para cada porta-enxerto e plantas autoenraizadas, foram obtidas pela soma das cinco safras.

No início de agosto de 2021, ou seja, aos sete anos após o plantio das mudas, avaliou-se a aparência geral das plantas por meio de uma escala de notas, atribuídas por dois avaliadores (Mayer; Ueno, 2017; modificado de Beckman et al., 2008). Cada avaliador atribuiu uma única nota para cada planta, sendo: 0= péssimo; 1= ruim; 2= aceitável; 3= bom; 4= excelente. Para tanto, cada avaliador considerou, de forma conjunta, o porte, a capacidade produtiva, os danos visuais nas pernadas e os sintomas de morte precoce do pessegueiro. Após tabulação dos dados, obteve-se a nota média dos dois avaliadores para cada planta. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as medias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott (Canteri et al., 2001). Também foi determinada a porcentagem de mortalidade de plantas em cada tratamento.

Resultados e Discussão

Na avaliação dos dados das cinco safras consecutivas, constataram-se diferenças significativas entre os tratamentos testados, tanto para a produção acumulada por planta como para a produtividade acumulada por hectare (Tabela 1). Com base nos efeitos induzidos pelos diferentes porta-enxertos e das plantas autoenraizadas, se observaram a formação de cinco grupos distintos, para ambas as variáveis. As maiores produção e produtividade acumulada foram em plantas autoenraizadas de 'Maciel' (206,53 kg planta⁻¹ e 159,03 t ha⁻¹) e nas plantas enxertadas sobre 'De Guia' (213,12 kg planta⁻¹ e 164,11 t ha⁻¹), que não diferiram significativamente entre si. Essas elevadas produções foram possíveis graças ao elevado vigor dessas plantas (Figura 2), com ramos estruturais (pernadas) notadamente mais grossos, que propiciaram condições favoráveis ao crescimento e desenvolvimento de elevado número de ramos mistos.

Destaca-se que as produtividades acumuladas, tanto as obtidas nas plantas autoenraizadas (159,03 t ha⁻¹) como nas plantas enxertadas sobre De Guia (164,11 t ha⁻¹), são maiores do que o coeficiente técnico de referência (96,78 t ha⁻¹), o qual foi obtido em pessegueiros 'Maciel'/'Capdeboscq' em área com histórico de morte precoce (Mayer et al., 2019). Além disso, os dados de produtividade demonstram que não houve nenhum porta-enxerto que agregou valor de rendimento de produção à cultivar-copa Maciel. Portanto, para essa cultivar-copa e considerando-se as condições edafoclimáticas da unidade de observação, o uso de mudas autoenraizadas atende plenamente às expectativas, tanto comparativamente às plantas enxertadas na mesma condição edafoclimática como também em relação ao coeficiente técnico de referência (Mayer et al., 2019). Portanto, além da maior produtividade no pomar, a produção das mudas autoenraizadas é também vantajosa na fase de viveiro, pois pode ser mais rápida (Figura 1) e dispensa diversas etapas que são inerentes e exclusivas da produção de mudas enxertadas, no sistema convencional de produção a campo (Madail et al., 2007).

Tabela 1. Efeitos do uso de mudas autoenraizadas (sem porta-enxerto) e de mudas enxertadas em porta-enxertos clonais sobre a produção acumulada e produtividade acumulada de cinco safras consecutivas (2016 a 2020) do pessegueiro ‘Maciel’, em área com histórico de morte precoce. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2021.

Porta-enxertos clonais e Maciel autoenraizado	Produção acumulada por planta (2016 a 2020), em kg planta ⁻¹	Produtividade acumulada por hectare (2016 a 2020), em t ha ⁻¹
Barrier	112,48 c	86,61 c
Cadaman	112,28 c	86,45 c
GF 677	120,19 c	92,54 c
GxN.9	20,41 e	15,72 e
Capdeboscq	179,46 b	138,19 b
Rigitano	112,83 c	86,88 c
Clone 15	135,67 c	104,46 c
México Fila 1	110,75 c	85,28 c
Tsukuba-1	159,46 b	122,78 b
Tsukuba-2	145,68 c	112,17 c
Tsukuba-3	145,15 c	111,77 c
Okinawa	143,75 c	110,69 c
Flordaguard	172,53 b	132,85 b
Nemared	73,51 d	56,60 d
Ishtara	62,72 d	48,29 d
Aldrighi	174,99 b	134,75 b
Tardio 1	131,77 c	101,46 c
De Guia	213,12 a	164,11 a
Rosaflor	138,21 c	106,42 c
P. mandshurica	47,32 d	36,43 d
Santa Rosa	20,88 e	16,08 e
Maciel autoenraizado	206,53 a	159,03 a
F _{porta-enxerto}	14,2403**	14,2406**
F _{bloco}	10,9933**	10,9939**
CV (%)	22,57	22,57

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

Fotos: Newton Alex Mayer.



Figura 2. Pessegueiro autoenraizado da cultivar Maciel (A) e pessegueiro da cultivar Maciel enxertado sobre “De Guia” (B), ambos com sete anos de idade, ilustrando o elevado vigor, a alta capacidade produtiva e a ausência de sintomas de morte precoce.

No segundo grupo mais produtivo, encontraram-se as plantas enxertadas sobre os tradicionais 'Capdeboscq', 'Aldrighi', além das cultivares Tsukuba-1 e Flordaguard. Não houve diferença significativa na produção e na produtividade acumuladas nas cinco safras, entre estes quatro porta-enxertos. Em outras duas unidades de observação com pessegueiros 'Maciel' enxertados sobre cinco porta-enxertos propagados por sementes ('Flordaguard', 'Nemaguard', 'Okinawa', 'Capdeboscq' e 'Aldrighi'), avaliadas por cinco safras consecutivas (entre 2012 e 2016), também foi constatado que a produção e a produtividade das plantas enxertadas sobre 'Flordaguard' foram estatisticamente semelhantes às obtidas nas plantas enxertadas sobre 'Aldrighi' e 'Capdeboscq' (Mayer et al., 2019).

Entretanto, deve-se destacar que as cultivares Flordaguard e Tsukuba-1 foram selecionadas e lançadas para a função porta-enxerto, e não para o processamento dos frutos, como é o caso do 'Aldrighi' e do 'Capdeboscq' (Mayer et al., 2014). Tanto o 'Flordaguard' como os três porta-enxertos testados da série Tsukuba possuem folhas vermelhas, o que facilita a distinção em relação a qualquer cultivar-copa enxertada sobre eles, quando ocorrem brotações do porta-enxerto. O 'Flordaguard' é resistente aos nematoides-de-galhas (*Meloidogyne* spp.) e apresenta maior tolerância ao nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax* (fator de reprodução = 2,58), o qual está envolvido com a morte precoce do pessegueiro no Rio Grande do Sul (Sherman et al., 1991; Carneiro et al., 1993, 1998).

O terceiro grupo mais produtivo foi formado por 11 porta-enxertos (as cultivares Barrier, Cadaman, GF 677, Rigitano, Tsukuba-2, Tsukuba-3, Okinawa e Rosaflor, além das seleções Tardio-01, Clone 15 e México Fila 1), ou seja, todos esses porta-enxertos proporcionaram produção e produtividade acumuladas menores do que as obtidas nas plantas enxertadas nos tradicionais 'Aldrighi' e 'Capdeboscq'.

Como já era esperado, os porta-enxertos 'Barrier', 'Cadaman' e 'GF 677' dificilmente induziriam produtividades elevadas, pois são híbridos interespecíficos desenvolvidos para solos áridos das regiões do mediterrâneo, com pH neutro ou básico, ou seja, condições totalmente distintas do Sul do Brasil. Da mesma forma, o 'Rigitano' e o Clone 15 (*P. mume*) são de espécie diferente do pessegueiro, tendo sido selecionados e testados para a cultivar-copa Aurora-1, em solos profundos e com irrigação, na região centro-norte do Estado de São Paulo (Pereira et al., 2007). Havia, porém, expectativas para maiores produções nas plantas enxertadas nos porta-enxertos 'Okinawa', 'Tsukuba-2' e 'Tsukuba-3', assim como no Tardio-01, o que não ocorreu. A seleção Tardio-01 foi originalmente selecionada em função da excelente adaptação e rusticidade de um pessegueiro com mais de 40 anos, na região persícola de Pelotas.

O quarto grupo foi formado por três porta-enxertos ('Nemared', 'Ishtara' e *P. mandshurica*), que propiciaram produções acumuladas por planta muito baixas, que se refletiram em produtividades acumuladas inferiores a 60 t ha⁻¹, em cinco safras. 'Ishtara' e *P. mandshurica*, quando utilizadas como porta-enxerto, também conferiram produção e produtividade bastante baixas para outras cultivares-copa, como BRS Kampai e BRS Libra (Gonçalves et al., 2019; Mayer et al., 2021). Porém, havia expectativa para maior produtividade nas plantas sobre 'Nemared', que é uma cultivar lançada para a função porta-enxerto (Ramming; Tanner, 1983) e da mesma espécie que o pessegueiro, porém isso não ocorreu. Em outra unidade de observação com a cultivar-copa BRS Kampai em Pelotas-RS, o 'Nemared' foi um dos mais produtivos (Mayer et al., 2021), o que evidencia o efeito da interação entre a cultivar-copa com o porta-enxerto, além da condição edafoclimática específica do pomar.

Por fim, no último grupo, encontram-se os pessegueiros enxertados sobre 'GxN.9' e sobre a ameixeira 'Santa Rosa', que apresentaram produções irrisórias (Tabela 1). As baixíssimas produtividades e problemas de incompatibilidade de enxertia já haviam sido constatadas quando esses dois acessos foram utilizados como porta-enxerto para as cultivares de pessegueiro BRS Libra, BRS Kampai, e da nectarineira Sunraycer (Jimenes et al., 2018, 2020; Santana et al., 2020; Mayer et al., 2021). Portanto, embora esses materiais tenham características importantes, como a resistência a *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* raça 2 do GxN.9 (Rossi et al., 2002) e a maior tolerância ao encharcamento de solo observada na ameixeira 'Santa Rosa' (Guerra et al., 1992; Finardi, 1995), nenhum deles apresenta potencial de uso como porta-enxerto para pessegueiro em função dos problemas de incompatibilidade de enxertia (Mayer; Ueno, 2019).

Na avaliação da aparência visual das plantas, aos sete anos de idade, a análise estatística das notas revelou a formação de quatro grupos distintos. A maioria dos tratamentos testados (14) se encontra no grupo com as maiores notas, que englobaram, além das plantas enxertadas sobre 'Aldrighi', 'Capdeboscq', as plantas autoenraizadas de 'Maciel' e as enxertadas sobre as cultivares de porta-enxerto Okinawa, Flordaguard, os três porta-enxertos da série Tsukuba, Cadaman, GF 677, da cultivar de pessegueiro ornamental Rosaflor, além das seleções De Guia, México Fila 1 e Tardio-01. Ao associarmos essas notas com os dados de produção, verifica-se que nem sempre as plantas com as maiores notas são as mais produtivas, o que demonstra a necessidade da interpretação conjunta das informações para identificar os melhores tratamentos. Por outro lado, todos os porta-enxertos mais produtivos, além das plantas autoenraizadas (Tabela 1), também receberam as maiores notas para aparência geral das plantas (Tabela 2).

O segundo grupo (médias seguidas da letra b) foi constituído por três porta-enxertos ('Barrier', 'Nemared' e Clone 15), o terceiro grupo foi formado somente pelo 'Rigitano' e, por fim, o quarto grupo (GxN.9, *P. mandshurica*, 'Ishtara' e 'Santa Rosa') recebeu as piores notas (Tabela 2). Associando-se esses dados com os de produção (Tabela 1), constata-se que todos esses oito porta-enxertos, além das notas menores, também foram menos produtivos do que as plantas enxertadas sobre os tradicionais 'Aldrighi' ou 'Capdeboscq'.

Na grande maioria dos tratamentos testados, incluindo as plantas autoenraizadas, não houve nenhuma morte de plantas, seja devido à morte precoce ou quaisquer outros motivos (Tabela 2). Portanto, a ausência de mortalidade dessas plantas comprova superioridade em relação ao coeficiente técnico disponível (16,0 % de mortalidade), observado em pessegueiros 'Granada' com três anos 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 à partir de misturas varietais de caroços da indústria (Mayer; Ueno, 2017).

É importante salientar que a ausência de mortalidade de plantas, na maioria dos tratamentos testados, se deve especialmente à combinação de dois fatores muito importantes, já observados em outras unidades de observação em área com morte precoce: 1) o uso de mudas produzidas em embalagens, preservando-se intacto o torrão que envolve as raízes, com boa qualidade morfológica (grande volume de raízes finas) e com porta-enxerto conhecido (Mayer et al., 2019; Mayer; Ueno, 2021); 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, especialmente, problemas físicos de solo (solos rasos, com camada subsuperficial impermeável e areia grossa), além do desconhecimento da identidade genética do porta-enxerto (Mayer et al., 2009; Mayer et al., 2015b; Mayer; Ueno, 2021).

Mortes de plantas foram observadas somente em dois porta-enxertos (GxN.9 e na ameixeira 'Santa Rosa'), ocasionadas por incompatibilidade de enxertia do tipo "translocada". As demais plantas enxertadas sobre esses dois porta-enxertos, que permaneceram vivas, receberam as notas mais baixas para a aparência geral, justamente devido aos sintomas de incompatibilidade de enxertia (Tabela 2). No caso das plantas enxertadas sobre GxN.9, há baixíssima produção de ramos mistos, sobretudo na metade basal plantas. Os poucos ramos mistos da metade superior das plantas são fracos e moles, além da floração e brotação serem bastante deficientes (Figura 3A), o que originou produção de poucos frutos em padrão comercial. De modo semelhante, as plantas enxertadas sobre 'Santa Rosa' que se mantiveram vivas, apresentaram várias pernadas mortas (Figura 3B), com baixa produção de frutos nas pernadas remanescentes.

Tabela 2. Comportamento de pessegueiros 'Maciel' autoenraizados (sem porta-enxerto) ou enxertados sobre porta-enxertos clonais em área com histórico de morte precoce: aparência geral da planta (escala: 0= péssimo; 1= ruim; 2=aceitável; 3= bom; 4= excelente), mortalidade de plantas (%) e causa da morte, aos sete anos após o plantio. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2021.

Porta-enxertos clonais e 'Maciel' autoenraizado	Aparência geral das plantas (nota média)	Mortalidade de plantas (%)	Causa da morte
Barrier	2,5 b	0,0	---
Cadaman	3,4 a	0,0	---
GF 677	3,4 a	0,0	---
GxN.9	0,9 d	25,0	Incompatibilidade de enxertia
Capdeboscq	4,0 a	0,0	---
Rigitano	2,1 c	0,0	---
Clone 15	2,8 b	0,0	---
México Fila 1	3,8 a	0,0	---
Tsukuba-1	3,4 a	0,0	---
Tsukuba-2	3,6 a	0,0	---
Tsukuba-3	3,8 a	0,0	---
Okinawa	3,8 a	0,0	---
Flordaguard	4,0 a	0,0	---
Nemared	2,5 b	0,0	---
Ishtara	1,4 d	0,0	---
Aldrighi	3,8 a	0,0	---
Tardio 1	3,6 a	0,0	---
De Guia	3,9 a	0,0	---
Rosaflor	3,4 a	0,0	---
P. mandshurica	1,1 d	0,0	---
Santa Rosa	0,5 d	25,0	Incompatibilidade de enxertia
Maciel autoenraizado	3,8 a	0,0	---
F _{porta-enxerto}	20,1581**	---	---
F _{bloco}	0,6662 ^{NS}	---	---
CV (%)	16,36	---	---

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

Fotos: Newton Alex Mayer.



A)



B)

Figura 3. A) Pessegueiro ‘Maciel’ enxertado sobre GxN.9, ilustrando a ausência de ramos mistos na metade basal da planta devido a problemas de incompatibilidade de enxertia do tipo “translocada”; B) Pessegueiro ‘Maciel’ enxertado na ameixeira ‘Santa Rosa’, com várias pernas mortas devido aos sintomas de incompatibilidade de enxertia do tipo “translocada”.

O presente trabalho demonstra a viabilidade técnica do uso de mudas autoenraizadas do pessegueiro ‘Maciel’, com ausência de mortalidade e também ausência de sintomas de morte precoce, além do significativo incremento da produção e da produtividade, comparativamente às plantas enxertadas nos tradicionais ‘Aldrighi’ e ‘Capdeboscq’ na mesma condição edafoclimática e também em relação aos coeficientes técnicos de referência (Mayer; Ueno, 2017; Mayer et al., 2019). Entretanto, salienta-se que nenhuma tecnologia é efetiva se utilizada de forma isolada, principalmente em se tratando de morte precoce do pessegueiro.

Desta forma, além do uso de mudas autoenraizadas de ‘Maciel’, enfatiza-se a necessidade de observar as seguintes recomendações complementares:

- 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.
- 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 40cm do solo.
- 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 e químicas ao crescimento do sistema radicular.
- 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;
- 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;

- As plantas autoenraizadas de 'Maciel' apresentam hábito de crescimento mais verticalizado e elevada produção de ramos "ladrões". A poda verde é importantíssima 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.
- 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.
- 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.
- Aos fruticultores que optarem pelo uso de mudas enxertadas para replantio em áreas com histórico de morte precoce, recomenda-se que seja utilizado o porta-enxerto 'Flordaguard', pois é uma cultivar lançada para a finalidade porta-enxerto, apresenta folhas vermelhas, resistência aos nematoides do gênero *Meloidogyne* spp. e maior tolerância ao nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax*. Este porta-enxerto confere elevado vigor a cultivar-copa Maciel, bem como produções e produtividades similares em relação às plantas enxertadas nos tradicionais 'Aldrighi' e 'Capdeboscq'.

Conclusões

A produção de mudas autoenraizadas do pessegueiro 'Maciel', por meio de estacas herbáceas sob sistema de nebulização intermitente é mais simples, é tecnicamente viável e possível em período de 12 meses.

Pessegueiros autoenraizados da cultivar Maciel são mais produtivos do que os enxertados sobre as cultivares Aldrighi e Capdeboscq, nas mesmas condições edafoclimáticas.

A ausência de mortalidade de plantas e a maior produtividade acumulada em cinco safras consecutivas (159,03 t ha⁻¹), observadas nas plantas autoenraizadas, são vantagens importantes em relação aos coeficientes técnicos de referência (produtividade acumulada de 96,78 t ha⁻¹ e mortalidade de plantas de 16,0%), o que permite a recomendação do uso de pessegueiros autoenraizados de 'Maciel' para replantio em áreas com histórico de morte precoce do pessegueiro.

Agradecimentos

À Embrapa, pelo apoio financeiro, estrutura e logística. Ao CNPq, pela concessão de bolsa DT-2 (Projeto nº 304651/2017-6). À Capes, pela concessão de bolsa de mestrado. À Emater — Escritório Municipal de Pelotas, pelo apoio na condução da unidade de observação. À Frutplan Mudas Ltda., pela produção das mudas utilizadas no presente trabalho. Ao persicultor Mauro Rogério Scheunemann, 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 *Criconemella xenoplax* 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.

- FINARDI, N. L. Morte de plantas de pessegueiro e ameixeira por asfíxia do sistema radicular. **HortiSul**, v. 3, n. 3, p. 18-26, 1995.
- 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.
- GUERRA, L. J.; FINARDI, N. L.; SANTOS FILHO, B. G.; PETERS, J. A. Influência do alagamento na mortalidade do pessegueiro e da ameixeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 499-508, 1992.
- 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.
- MADAIL, J. C. M.; OLIVEIRA, R. P. de; FISCHER, D. L. de O.; SILVA, B. A. da. **Custo de produção de mudas de pessegueiro produzidas a campo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 4 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 166).
- MAYER, N. A. **Fatores ecofisiológicos envolvidos na morte precoce do pessegueiro**. Relatório Final de Treinamento como Pesquisador Visitante na Universidade de Clemson, Carolina do Sul, Estados Unidos, 2012. 87 p.
- 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.; 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. **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. **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. 23p. (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, 2021.
- 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.
- 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**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 172-175, 2007.
- RAMMING, D. W.; TANNER, O. 'Nemared' peach rootstock. **HortScience**, v. 18, n. 3, p. 376, 1983.
- 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.
- 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.
- UENO, B.; MAYER, N. A.; CAMPOS, A. D.; PEREIRA, J. F. M.; RASEIRA, M. C. B.; NAVA, G.; ANTUNES, L.E.C.; REISSER JR., C. **Morte precoce do pessegueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 2 p. 1 folder.

Embrapa

Clima Temperado