

**Comportamento de Seleções Clonais de Porta-  
enxertos para Pessequeiro em Áreas de  
Replanteio 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  
344**

**Comportamento de Seleções Clonais de Porta-  
enxertos para Pessegueiro em Áreas de Replanteio  
com Histórico de Morte Precoce**

*Newton Alex Mayer  
Bernardo Ueno  
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

---

M468c Mayer, Newton Alex

Comportamento de seleções clonais de porta-enxertos  
para pessegueiro em áreas de replantio com histórico de  
morte precoce / Newton Alex Mayer, Bernardo Ueno,  
Guilherme Nicolao. - Pelotas: Embrapa Clima Temperado,  
2021.

19 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento /  
Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 344)

1. Pêssego. 2. Propagação vegetativa. 3. Porta enxerto.  
4. Clone. I. Ueno, Bernardo. II. Nicolao, Guilherme.  
III. Título. IV. Série.

---

CDD 634.25

## Sumário

---

Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	14
Conclusões.....	18
Referências.....	18



# Comportamento de Seleções Clonais de Porta-enxertos para Pessegueiro em Áreas de Replântio com Histórico de Morte Precoce

Newton Alex Mayer <sup>1</sup>

Bernardo Ueno<sup>2</sup>

Guilherme Nicolao<sup>3</sup>

**Resumo** - O objetivo, no presente trabalho, foi avaliar o comportamento de seleções clonais de porta-enxerto à morte precoce em duas áreas de replântio com histórico da síndrome, localizadas em propriedades rurais de persicultores parceiros, no município de Pelotas-RS. As cultivares BRS Mandinho e Esmeralda foram utilizadas como copa para testar porta-enxertos e compor unidades de observação. Com as condições experimentais adotadas e avaliações realizadas, conclui-se que, dentre as 26 seleções clonais de porta-enxerto testadas, não foi observada nenhuma diferença significativa de reação à morte precoce do pessegueiro, de modo que todas devem continuar em avaliação nas fases subsequentes. A mortalidade de plantas ou secamento de ramos estruturais, devido à morte precoce ou por quaisquer outras causas, foi igual a zero, em todos os tratamentos testados, evidenciando que o uso de mudas com qualidade morfológica é fator importante na redução dos prejuízos ocasionados pela síndrome. Existem diferenças de vigor entre as seleções de porta-enxerto testadas, sendo que as seleções DLS-ERA-09-25, GL-ERA-09-32, FB-ESM-09-45, SAS-SAU-09-71, SAS-SAU-09-73, OS-JAD-10-12 e OS-JAD-10-13 apresentaram menor vigor inicial.

**Termos para indexação:** propagação vegetativa, síndrome, tolerância, *Prunus* spp., Rosaceae.

---

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

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

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, estudante de Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas.

## Performance of Clonal Rootstocks Selections for Peach in Replant Areas with Peach Tree Short Life History

**Abstract** - The objective of this research was to evaluate the performance of clonal rootstock selections for peach in two replant areas with Peach Tree Short Life (PTSL) history, located on rural farms belonging to partner peach growers of Pelotas-RS, Brazil. Peach cultivars BRS Mandinho and Esmeralda were used as scion to test rootstocks, and compose field trials. With the experimental conditions adopted and evaluations carried out, we concluded that, among the 26 clonal rootstock selections tested, no significant difference was observed in reaction to the PTSL, so that all of them should continue under evaluation in the subsequent phases. Tree death or scaffold death, due to PTSL or any other causes, was equal to zero, in all tested treatments, showing that the use of nursery trees with morphological quality is an important factor to reduce tree losses by PTSL. There are differences in tree vigor among tested rootstock selections; the selections DLS-ERA-09-25, GL-ERA-09-32, FB-ESM-09-45, SAS-SAU-09-71, SAS-SAU-09-73, OS-JAD-10-12 and OS-JAD-10-13 showed lower initial vigor

**Index terms:** vegetative propagation, syndrome, tolerance, *Prunus* spp., Rosaceae.

## Introdução

---

No final da década de 1970, técnicos da extensão rural da Emater — Escritório Municipal de Pelotas, RS — presenciaram pela primeira vez em pomares de pessegueiro da região, a morte repentina de plantas, durante o período de dormência. Com o passar dos anos, os danos às plantas continuaram a ocorrer, em maior ou menor grau, variando desde o necrosamento de ramos e queda de gemas, até o secamento de pernas inteiras e morte de toda a copa das plantas. Essa morte é mais comum em plantas mais jovens, com menos de seis anos de idade e, devido à semelhança com o fenômeno *Peach Tree Short Life*, que ocorre no Sudeste dos Estados Unidos, foi denominada “morte precoce do pessegueiro” (Carneiro et al., 1993, 1998; Mayer; Ueno, 2012; Mayer, 2012). Entre os produtores de pêssego, ficou popularmente conhecida pelos nomes de “mortandade”, “secadeira”, “torradeira” ou “morredeira” (Ueno et al., 2017).

Ao longo do tempo, diversos fatores foram relacionados ao problema, tais como: preparo inadequado do solo, baixa fertilidade do solo, parasitismo por fitonematoides (*Mesocriconema xenoplax* e *Meloidogyne* spp.), encharcamento de solo no inverno e primavera, déficit hídrico no verão, oscilações bruscas de temperatura no outono e inverno, poda hibernal realizada precocemente, ausência de adubação pós-colheita e esgotamento de reservas da planta (Guerra et al., 1992; Carneiro et al., 1993; Campos e Carvalho, 1994; Finardi, 1995; Campos et al., 1998; Carneiro et al., 1998; Gomes et al., 2000; Herter; Marafon, 2007; Ueno, 2008; Marafon et al., 2009; Campos et al., 2014; Ueno et al., 2019). Entretanto, todos esses fatores relacionam-se, direta ou indiretamente, com o porta-enxerto utilizado (Mayer; Ueno, 2012), o que exige material adaptado e tolerante.

No sistema tradicional de produção de mudas de pessegueiro, que predomina na maioria dos viveiros do Rio Grande do Sul, utilizam-se misturas de caroços de diversas cultivares-copa provenientes das indústrias de conservas da região de Pelotas, para produção de porta-enxertos (Mayer; Antunes, 2010). Com esse modo de obtenção de material propagativo, além da mistura varietal, somam-se as taxas de polinização cruzada existente no pessegueiro e a segregação genética das sementes (Miller et al., 1989; Beckman, 1998), o que impossibilita a identificação dos porta-enxertos e sua padronização. Portanto, o desconhecimento acerca da identidade genética dos porta-enxertos utilizados é um dos entraves para mitigar os danos provocados pela morte precoce (Mayer et al., 2009; Mayer; Ueno, 2012, 2021).

Diante da elevada variabilidade genética de porta-enxertos nos pomares comerciais de pessegueiro gaúchos, foi iniciado em 2007 um trabalho de seleção e clonagem de porta-enxertos, por meio da metodologia da decepa abaixo do ponto de enxertia, seguida de clonagem por estacas herbáceas (Mayer et al., 2009). Além da variabilidade genética dos porta-enxertos, esse trabalho também beneficia-se da “pressão de seleção” existente nos pomares, ou seja, diferenças de ordem química, física e/ou biológica de solo, além de diferenças de manejo e adoção de tecnologias empregadas nos diferentes pomares (Mayer et al., 2015; Mayer; Ueno, 2021), de forma que os materiais selecionados nessas condições possivelmente apresentem também tolerância a outras adversidades.

Com a formação de plantas matrizes dos porta-enxertos selecionados (Mayer; Ueno, 2021), foram realizados experimentos de propagação vegetativa (Mayer et al., 2018, 2020) e produzidas mudas enxertadas conduzidas em sistema de citropotes (vasos plásticos com capacidade de 3,78 L de substrato), tecnologia adaptada pela Embrapa Clima Temperado para a cultura do pessegueiro (Mayer et al., 2014). Na continuidade das avaliações, as mudas foram plantadas em áreas com histórico de morte precoce de fruticultores parceiros.

No presente trabalho, o objetivo foi avaliar o comportamento de seleções clonais de porta-enxerto à morte precoce do pessegueiro, em duas áreas de replântio com histórico da síndrome, com as cultivares-copa BRS Mandinho e Esmeralda, no município de Pelotas, RS.

## Material e Métodos

### Unidade de Observação com a cultivar-copa BRS Mandinho

A partir de plantas matrizes de porta-enxertos selecionados como potencialmente tolerantes à morte precoce (Mayer et al., 2009), mantidas na Coleção Porta-enxerto de *Prunus*, da Embrapa Clima Temperado (Mayer; Ueno, 2021), foram produzidas mudas de pessegueiro em sistema alternativo, mediante uso de embalagens. Estacas herbáceas das seleções de porta-enxerto do ciclo 2009/2010 foram enraizadas entre novembro/2016 e março/2017, sob câmara de nebulização intermitente (Mayer et al., 2020).

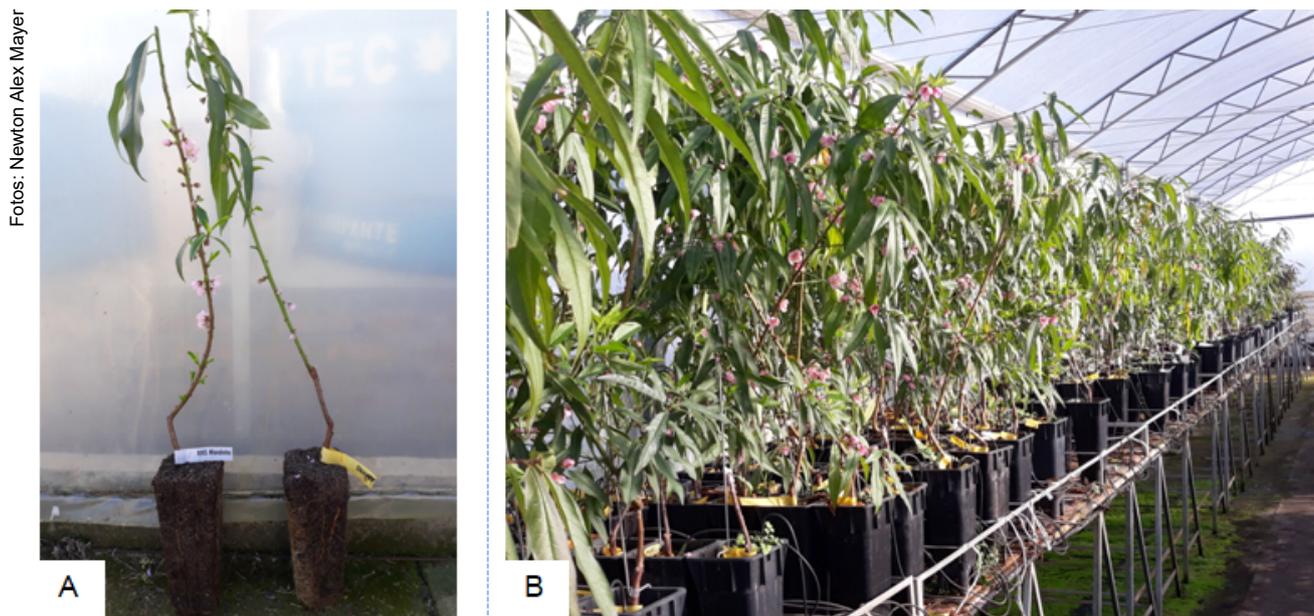
As estacas enraizadas foram classificadas quanto à qualidade e distribuição das raízes ao redor da estaca, sendo que somente as aptas foram transplantadas para citropotes (3,78 L de capacidade, com 150 mm x 150 mm x 350 mm de dimensões externas e furo de drenagem de 38,5 mm) contendo substrato comercial (Turfa Fértil® SPP Hortaliça CA). O substrato, segundo especificações do fabricante, é composto de turfa (70% v/v) e casca de arroz carbonizada (30% v/v), com adição de N (0,04%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,04%), K<sub>2</sub>O (0,05%) e calcário calcítico (1,5%). Possui as seguintes características: condutividade elétrica: 0,7 mS/cm ± 0,3; densidade em base seca: 260 kg/m<sup>3</sup>; pH: 5,8 ± 0,5; umidade relativa: 55%; capacidade de retenção de água: 60%. Previamente à colocação nos citropotes, o substrato foi enriquecido com adubação de base, na dose de 4 gramas/litro da seguinte mistura (1:1:1, v/v) de adubos comerciais: Osmocote® (N=15%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>= 9%; K<sub>2</sub>O=12%; Mg= 1%; S= 3%; B= 0,02%; Cu= 0,05%; Fe= 1%; Mn= 0,1%; Mo= 0,001%; Zn= 0,05%), Topmix® (N=4%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>= 14%; K<sub>2</sub>O=8%; Ca= 16%; S= 14%; B= 0,05%; Cu= 0,05%; Mn= 0,1%; Zn= 0,1%) e Calcinit® (N= 15,5%; Ca= 19%).

Após transplântio das estacas selecionadas para os citropotes, realizou-se a aclimação em ambiente parcialmente sombreado dentro de estufa agrícola, por aproximadamente 60 dias, mantendo-os em bancadas com 1 m de altura, sob irrigação aérea por aspersão. Inicialmente, a irrigação foi programada para ser acionada por 2 minutos a cada 6 horas, aumentando-se gradativamente o período desligado, com redução do tempo de acionamento, conforme a necessidade.

Transcorrida a fase de aclimação, os citropotes foram transferidos para outra estufa agrícola, contendo bancadas equipadas com sistema de fertirrigação localizada, do tipo “espaguete”, para crescimento e condução dos porta-enxertos em haste única tutorada. O sistema automático de irrigação foi programado para ser acionado durante três minutos por uma, duas ou três vezes por dia, conforme a necessidade. Para a fertirrigação, adicionou-se, uma vez por semana, na caixa d’água de 500 litros para irrigação, os seguintes adubos: 1) 50 litros da solução nutritiva NPK [0,81 kg de fosfato monobásico de potássio (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) por 500 L + 1,52 kg de nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>) por 500 L] + Ca (4,5 kg de Calcinit® por 500 L); 2) 1 litro da solução de sulfato de magnésio (MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, preparada na dose de 2,65 kg/10 L); 3) 100 mL de solução com micronutrientes YARA Rexolin® 10% (micronutrientes quelatizados); 4) 50 mL de solução nutritiva de cobre (Cu) e zinco (Zn) a 1% (micronutrientes quelatizados).

Em dezembro de 2017, os porta-enxertos foram enxertados na altura de 5 cm da haste pelo método de borbulhia em “T-invertido” (Mayer et al., 2014), com a cultivar-copa de pessegueiro ‘BRS Mandinho’ [*Prunus persica* var. *platycarpa* (L.) Batsch] (Raseira et al., 2016). Concomitantemente, foram produzidas mudas de ‘BRS Mandinho’ enxertadas sobre ‘Capdeboscq’ e ‘Okinawa’ propagados por estacas herbáceas, além de mudas autoenraizadas de ‘BRS Mandinho’ (sem porta-enxerto e sem enxertia) (Figura 1A), as quais foram manejadas de forma idêntica à descrita para as seleções clonais de porta-enxerto (Figura 1B), até agosto de 2018.

A identificação das cultivares e seleções clonais de porta-enxerto utilizadas para a produção das mudas de ‘BRS-Mandinho’, constam na Tabela 1. Essas mudas foram utilizadas para o estabelecimento de uma unidade de observação, em área de replântio com histórico de morte precoce do pessegueiro, em agosto/2018.



**Figura 1. A)** Muda autoenraizada do pessegueiro 'BRS Mandinho' (*esquerda*) e enxertada de 'BRS Mandinho'/'Okinawa' propagado por estaca herbácea (*direita*), ambas produzidas em citropotes com substrato comercial; **B)** sistema alternativo de produção de mudas de pessegueiro em citropotes sobre bancadas, equipado com fertirrigação localizada, na Embrapa Clima Temperado.

**Tabela 1.** Identificação dos tratamentos testados na unidade de observação com o pessegueiro 'BRS Mandinho', em área com histórico de morte precoce do pessegueiro. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2021.

Identificação dos Tratamentos	Espécie	Método de propagação do porta-enxerto e tipo de muda
T1= IR-ESM-09-01	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T2= IR-ESM-09-02	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T3= DB-SEN-09-22	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T4= DLS-ERA-09-25	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T5= GL-ERA-09-32	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T6= WAO-CHI-09-36	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T7= SS-CHI-09-39	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T8= SS-CHI-09-41	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T9= FB-ESM-09-45	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T10= FB-ESM-09-47	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T11= VEH-GRA-09-55	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T12= VEH-GRA-09-58	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T13= VR-PRE-09-65	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T14= SAS-SAU-09-71	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T15= SAS-SAU-09-73	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação

Identificação dos Tratamentos	Espécie	Método de propagação do porta-enxerto e tipo de muda
T16= JAH-MAC-09-77	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T17= 'Capdeboscq' estaca	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T18= 'Okinawa' estaca	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T19= 'BRS Mandinho' autoenraizado	<i>P. persica</i> var. <i>platycarpa</i>	Estaca herbácea da cultivar-copa (sem porta-enxerto e sem enxertia), citropote com fertirrigação

A área definida para a instalação do experimento pertence a persicultor parceiro da Embrapa Clima Temperado, localizada na Colônia São Manoel, 8° distrito de Pelotas-RS, e possui as seguintes características: localização: 31°27'52,45"S; 52°32'23,58"O; altitude: entre 237 m e 241 m; sentido da declividade do terreno: sudeste; solo sem pedras superficiais e sem limitação física aparente. Previamente ao plantio das mudas, foram coletadas amostras de solo (0-20 cm) para obtenção de uma amostra composta, que foi quimicamente analisada e interpretada (**Tabela 2**). Os resultados demonstraram que a área também não apresentou limitação química, embora a porcentagem de matéria orgânica tenha sido baixa (SBCS/CQFS, 2016).

**Tabela 2.** Resultados e interpretação da análise química de solo (0-20 cm), em pré-plantio (20/03/2018), da área experimental para estabelecimento da unidade de observação com o pessegueiro 'BRS Mandinho'. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2021.

Variável	Unidade	Valor	Interpretação agrônômica (SBCS/CQFS, 2016)
pH água 1:1	--	6,1	Alto
Matéria orgânica	%	2,0	Baixo
Argila	%	16	Classe textural 4
P	mg/dm <sup>3</sup>	38,9	Alto
K	mg/dm <sup>3</sup>	200,0	Muito alto
Ca	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	4,8	Alto
Mg	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	1,3	Alto
Saturação por Al	%	0,0	Muito baixo
Saturação por bases	%	77	Médio
CTC <sub>pH7</sub>	--	8,7	Médio
B	mg/dm <sup>3</sup>	0,2	Médio
Cu	mg/dm <sup>3</sup>	5,5	Alto
Zn	mg/dm <sup>3</sup>	5,0	Alto
Mn	mg/dm <sup>3</sup>	2,7	Médio
Fe	g/dm <sup>3</sup>	2,2	--

O plantio das mudas foi realizado em 16/08/2018, no espaçamento de 5,5 m x 2,80 m (650 plantas/ha). Para padronização e estímulo de brotações laterais, todas as mudas foram imediatamente podadas a 45 cm acima do ponto de enxertia, e o pomar experimental não foi irrigado. Foram realizadas as podas de formação

anualmente, no inverno, para condução em sistema de “vaso” (Pereira; Raseira, 2014), além dos demais tratamentos culturais recomendados para a cultura do pessegueiro na região. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco repetições de uma planta por parcela, sem bordadura, totalizando 19 tratamentos (**Tabela 1**) e 95 plantas.

Em junho de 2021, aos 34 meses de idade, as plantas foram avaliadas quanto às seguintes variáveis: a) diâmetro do tronco a 5 cm acima do ponto de enxertia: variável determinada com auxílio de paquímetro digital, expressa em mm; b) reação à morte precoce do pessegueiro (Mayer; Ueno, 2017; modificado de Beckman et al., 2008): variável determinada por escala de notas (média de dois avaliadores), sendo: péssimo = 0; ruim = 1; aceitável = 2; bom = 3; excelente = 4; c) mortalidade de plantas, determinada por meio de contagem, expressa em porcentagem. 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).

### Unidade de Observação com a cultivar-copa Esmeralda

Entre janeiro e março de 2019, foram enraizadas estacas herbáceas de 10 seleções clonais de porta-enxertos potencialmente tolerantes à morte precoce do pessegueiro, provenientes do ciclo 2010/2011 de seleção, além das cultivares Capdeboscq e Okinawa. Os ramos herbáceos foram obtidos de matrizes mantidas na Coleção Porta-enxerto de *Prunus*, da Embrapa Clima Temperado (Mayer; Ueno, 2021). A aclimação, crescimento e tratamentos culturais dos porta-enxertos foram realizados em citropotes, de modo idêntico ao descrito no item anterior. Em dezembro de 2019, realizou-se a enxertia em “T-invertido” na haste única dos porta-enxertos, com o pessegueiro ‘Esmeralda’ [*Prunus persica* var. vulgaris (L.) Batsch] (Raseira et al., 2014).

Para constituição da unidade de observação, além das mudas enxertadas em porta-enxertos clonais produzidas em citropotes, foram incluídas mudas de raízes nuas produzidas em dois sistemas de produção (semi-hidropônico em canaletões a céu aberto e convencional a campo), provenientes de dois viveiros comerciais da região de Pelotas-RS. A identificação dos porta-enxertos e tratamentos, métodos de propagação do porta-enxerto e tipos de muda utilizados constam na Tabela 3. Essas mudas foram utilizadas para o estabelecimento da unidade de observação com o pessegueiro ‘Esmeralda’ em área com histórico de morte precoce, em agosto/2020.

**Tabela 3.** Identificação dos tratamentos testados na unidade de observação com o pessegueiro ‘Esmeralda’, em área com histórico de morte precoce do pessegueiro. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2021.

Identificação dos tratamentos	Espécie	Métodos de propagação do porta-enxerto e tipo de muda
T1= VHS-SEN-10-07	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T2= VHS-SEN-10-08	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T3= VHS-SEN-10-09	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T4= VHS-SEN-10-10	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T5= OS-JAD-10-12	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T6= OS-JAD-10-13	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T7= OS-GRA-10-16	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T8= EM-PRE-10-21	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T9= EM-SEN-10-25	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação

Identificação dos tratamentos	Espécie	Métodos de propagação do porta-enxerto e tipo de muda
T10= ENP-JAD-10-27	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T11= 'Capdeboscq' estaca	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T12= 'Okinawa' estaca	<i>P. persica</i>	Estaca herbácea, citropote com fertirrigação
T13= 'Capdeboscq' semente	<i>P. persica</i>	Germinação de sementes de 'Capdeboscq', raiz nua de sistema semi-hidropônico, com fertirrigação
T14= "Indústria"	<i>P. persica</i>	Germinação de sementes provenientes da indústria de conservas, raiz nua de sistema convencional a campo, com fertirrigação

As mudas enxertadas sobre as seleções clonais de porta-enxerto encontravam-se visualmente bastante homogêneas. Assim, para caracterização morfológica das mudas, foram utilizadas apenas quatro mudas enxertadas na seleção VHS-SEN-10-07. Também foram coletadas, aleatoriamente, quatro mudas enxertadas sobre 'Capdeboscq' estaca (citropote), 'Capdeboscq' semente (semi-hidropônico) e "indústria" (convencional a campo), para caracterização morfológica (**Figura 2**). Os dados demonstraram que, embora não tenham sido detectadas diferenças significativas para diâmetro do colo e massa seca total, as mudas produzidas no sistema convencional a campo (enxertadas sobre caroços obtidos na indústria) apresentaram maior crescimento da parte aérea, porém com menor massa seca de raízes (**Tabela 4**). Portanto, as mudas produzidas em citropotes e as de raiz nua, produzidas em sistema semi-hidropônico, apresentaram melhor equilíbrio entre parte aérea/raízes.



**Figura 2.** Aspectos morfológicos de mudas de pessegueiro 'Esmeralda' enxertadas sobre diferentes porta-enxertos, sendo: **A)** da esquerda para a direita: seleção VHS-SEN-10-07, 'Capdeboscq' estaca (ambos produzidos em citropotes), 'Capdeboscq' semente (sistema semi-hidropônico) e "indústria" (sistema convencional a campo); **B)** mudas colocadas na mesma ordem, porém desprovidas de substrato, para visualização das radículas.

**Tabela 4.** Caracterização morfológica de mudas de quatro tratamentos utilizados na unidade de observação com o pessegueiro 'Esmeralda'. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2021.

Porta-enxerto	Ø colo (mm)	Ø 5cm acima enxertia (mm)	Ø do ápice da muda (mm)	Comprimento do enxerto (cm)	MS parte aérea (g)	MS raízes (g)	MS total (g)	Relação parte aérea/raízes
VHS-SEN-10-07	12,02 a	5,78 b	4,10 bc	45,0 a	13,33 b	21,80 a	35,13 a	0,61 b
'Capdeboscq' estaca	11,53 a	6,08 b	4,94 b	45,0 a	11,85 b	15,73 b	27,58 a	0,76 b
'Capdeboscq' semente	10,61 a	5,83 b	3,50 c	44,3 b	12,52 b	17,06 ab	29,58 a	0,74 b
"Indústria"	11,89 a	9,54 a	6,51 a	45,0 a	19,64 a	13,49 b	33,13 a	1,46 a
F <sub>porta-enxerto</sub>	1,0326 <sup>ns</sup>	26,7118 <sup>**</sup>	40,9645 <sup>**</sup>	4,6831 <sup>*</sup>	9,5127 <sup>**</sup>	7,3785 <sup>**</sup>	2,3124 <sup>ns</sup>	48,3796 <sup>**</sup>
CV (%)	10,90	10,37	8,58	0,7	16,24	15,19	14,28	12,39

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey. \* significativo a 95% de confiança; \*\*significativo a 99% de confiança; <sup>ns</sup> não significativo. MS: massa seca.

A área definida para a instalação do experimento pertence a persicultor parceiro, localizada na Colônia São Manoel, 8º distrito de Pelotas-RS, e possui as seguintes características: localização: 31°27'38,41"S; 52°33'41,47"O; altitude: entre 270 m e 272 m; sentido da declividade do terreno: norte; solo sem pedras superficiais e sem limitação física aparente. A área encontrava-se cultivada com pomar pessegueiro, com sintomas típicos de morte precoce, o qual foi eliminado em fevereiro/2020.

Previamente ao plantio das mudas, foram coletadas amostras de solo (0-20 cm) para obtenção de uma amostra composta, que foi quimicamente analisada e interpretada (Tabela 5). Os resultados demonstraram que a área apresentava pH muito baixo, baixos níveis de Ca e Mg, e alta saturação por Al, o que foi corrigido mediante calagem e incorporação (SBCS/CQFS, 2016), em fevereiro/2020.

**Tabela 5.** Resultados das análises químicas de solo (0-20 cm, com amostragem em 21/01/2020), realizadas pelo Laboratório Base (Silveira Martins-RS), da área experimental para estabelecimento da unidade de observação com o pessegueiro 'Esmeralda', e interpretação agrônômica. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2021.

Variável	Unidade	Valor	Interpretação agrônômica (SBCS/CQFS, 2016)
pH água 1:1	--	4,59	Muito baixo
Matéria orgânica	%	2,4	Baixo
Argila	%	24	Classe textural3
P	mg/dm <sup>3</sup>	135,2	Muito alto
K	mg/dm <sup>3</sup>	252,0	Muito alto
Ca	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	1,6	Baixo
Mg	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	0,5	Baixo
Saturação por Al	%	32,6	Alto
Saturação por bases	%	34,7	Muito baixo
CTC <sub>pH7</sub>	--	7,9	Médio

Variável	Unidade	Valor	Interpretação agrônômica (SBCS/CQFS, 2016)
B	mg/dm <sup>3</sup>	--	--
Cu	mg/dm <sup>3</sup>	2,2	Alto
Zn	mg/dm <sup>3</sup>	3,1	Alto
Mn	mg/dm <sup>3</sup>	--	--
Fe	g/dm <sup>3</sup>	--	--

O plantio das mudas foi realizado em 12 de agosto/2020, no espaçamento de 5,5 m x 2,8 m (650 plantas/ha), com a preservação do torrão intacto das mudas de citopote. As mudas de raiz nua foram podadas, deixando-as com aproximadamente 20 cm de comprimento, para melhor acondicionamento das covas. Todas as mudas foram imediatamente podadas a 45 cm acima do ponto de enxertia, para padronização e estímulo de brotações laterais. Foram realizadas duas adubações de cobertura em 2020, e outra em janeiro/2021, na dose de 50 gramas de ureia por planta. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco repetições de uma planta por parcela, totalizando 14 tratamentos (Tabela 3) e 70 plantas.

Em junho de 2021, ou seja, aos 10 meses de idade, as plantas foram avaliadas quanto às seguintes variáveis: a) diâmetro do tronco a 5 cm acima do ponto de enxertia: variável determinada com auxílio de paquímetro digital (expresso em mm); b) altura da planta, determinada com haste métrica (expressa em m); c) reação à morte precoce do pessegueiro (Mayer; Ueno, 2017; modificado de Beckman et al., 2008): variável determinada por uma escala de notas (média de dois avaliadores), sendo: péssimo = 0; ruim = 1; aceitável = 2; bom = 3; excelente = 4; d) mortalidade de plantas (%), determinada por meio de contagem simples. 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).

## Resultados e Discussão

### Unidade de observação com a cultivar-copa BRS Mandinho

Os resultados obtidos na unidade de observação com a cultivar BRS Mandinho são apresentados na Tabela 6. De acordo com os dados, houve diferença estatística significativa para o diâmetro do tronco (Figura 3A), que formou três grupos distintos. No grupo com maior diâmetro, além de 'Okinawa' e das plantas autoenraizadas (Figura 3B), 11 seleções também foram as mais vigorosas; no segundo grupo, encontraram-se 4 seleções e o 'Capdeboscq', enquanto apenas a seleção SAS-SAU-09-73 integrou o terceiro grupo, com o menor diâmetro de tronco. Esses resultados demonstram, na prática, a grande variabilidade genética existente nos porta-enxertos dos pomares comerciais em que foram originalmente obtidas as seleções (Mayer et al., 2009), que agora manifestam-se em notáveis diferenças de vigor entre as plantas com diferentes porta-enxertos (Figuras 3C e 3D). Dessa forma, por meio do trabalho de seleção de porta-enxertos para pessegueiro que está sendo desenvolvido pela Embrapa Clima Temperado, estão sendo obtidos materiais com diferentes níveis de vigor, além de originalmente terem sido selecionados como potencialmente tolerantes à morte precoce do pessegueiro. Porta-enxertos com menor vigor auxiliam na formação de pomares mais adensados, com impactos positivos na produtividade por área.

Os raros sintomas de morte precoce identificados nas plantas foram praticamente imperceptíveis, limitando-se a pequenos cancrs em poucas plantas, não sendo detectada diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 6). Nenhuma planta apresentou os sintomas mais evidentes e graves da morte precoce, descritos na literatura (Mayer; Ueno, 2012; Campos et al., 2014; Mayer; Ueno, 2017; Ueno et al., 2017; Ueno et al., 2019), como secamento de ramos estruturais (pernadas), queda ou necrosamento visível de gemas.

**Tabela 6.** Avaliações em pessegueiros ‘BRS Mandinho’ autoenraizados ou enxertados sobre seleções de porta-enxertos clonais em área com histórico de morte precoce: diâmetro do tronco, reação à morte precoce e mortalidade de plantas, aos 34 meses após o plantio. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2021.

Porta-enxertos	Diâmetro do tronco (mm)	Reação à morte precoce (nota)	Mortalidade de plantas (%)
IR-ESM-09-01	95,53 a	3,9 a	0,0
IR-ESM-09-02	88,16 a	4,0 a	0,0
DB-SEN-09-22	84,71 a	3,8 a	0,0
DLS-ERA-09-25	73,57 b	4,0 a	0,0
GL-ERA-09-32	72,98 b	3,9 a	0,0
WAO-CHI-09-36	85,46 a	3,9 a	0,0
SS-CHI-09-39	86,51 a	4,0 a	0,0
SS-CHI-09-41	78,47 a	3,9 a	0,0
FB-ESM-09-45	73,11 b	3,9 a	0,0
FB-ESM-09-47	93,67 a	3,9 a	0,0
VEH-GRA-09-55	83,52 a	3,9 a	0,0
VEH-GRA-09-58	103,71 a	4,0 a	0,0
VR-PRE-09-65	80,51 a	3,9 a	0,0
SAS-SAU-09-71	65,51 b	3,9 a	0,0
SAS-SAU-09-73	49,28 c	3,8 a	0,0
JAH-MAC-09-77	84,59 a	3,9 a	0,0
‘Capdeboscq’ estaca	67,35 b	3,7 a	0,0
‘Okinawa’ estaca	85,74 a	4,0 a	0,0
‘BRS Mandinho’ autoenraizado	92,29 a	4,0 a	0,0
F <sub>tratamentos</sub>	4,2099 **	0,8566 <sup>NS</sup>	Obs. 1
F <sub>blocos</sub>	1,7510 <sup>NS</sup>	0,9637 <sup>NS</sup>	Obs. 1
CV (%)	16,69	5,00	Obs. 1

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-knott. \*\*significativo a 99% de confiança; <sup>NS</sup> não significativo; Obs. 1: análise estatística não realizada, por não haver variabilidade nos dados.

Transcorridos 34 meses após o plantio, não foi observada a morte de nenhuma planta, nem morte parcial de pernas, em decorrência da morte precoce (Tabela 6). Também não houve morte por outras causas. Embora os resultados obtidos sejam preliminares e exijam continuidade por maior período de tempo, sabe-se que os primeiros três anos são os mais críticos para ocorrência de morte precoce. Os resultados obtidos até o presente são promissores, tanto para as plantas enxertadas, como para as plantas autoenraizadas de ‘BRS Mandinho’.

Em outra unidade de observação com o pessegueiro ‘Granada’, com três anos de idade, estabelecido com mudas de raiz nua do sistema convencional (misturas de caroços da indústria, de viveiro a campo), foi observada porcentagem de mortalidade de 16%, com outros 32% de plantas em estado “ruim”, decorrentes de morte precoce do pessegueiro (Mayer; Ueno, 2017). Em pomar de ‘Maciel’ formado com mudas de raiz nua do sistema convencional, em área com histórico de morte precoce, foi detectada mortalidade de 37% das plantas aos três anos de idade (Mayer et al., 2019). Em casos ainda mais graves, mortalidades de até 90%

das plantas foram constatadas, em pomares de diferentes cultivares e de idades variáveis, normalmente estabelecidos em solos com restrição química e física (Mayer et al., 2009; Mayer; Ueno, 2021).

Evidencia-se, portanto, que mudas com abundante quantidade de radículas, viabilizadas com a propagação vegetativa de porta-enxertos selecionados em um sistema de produção em embalagens com fertirrigação, permitem alcançar melhor equilíbrio entre parte aérea e sistema radicular. Destaca-se também que mudas produzidas em embalagens não necessitam de poda de raízes, desde que essas não estejam envelhecidas, como é o caso das produzidas em citropotes. A ausência de danos às raízes e a preservação de todas as radículas certamente auxilia no pegamento e crescimento inicial no campo. O uso dessas mudas, em área com histórico de morte precoce sem restrições físicas ou químicas de solo, pode ser o suficiente para evitar os danos mais graves e a mortalidade de plantas.



**Figura 3.** **A)** Avaliação do diâmetro do tronco a 5 cm acima do ponto de enxertia; **B)** planta autoenraizada (sem porta-enxerto) da cultivar BRS Mandinho, aos 34 meses, sem sintomas de morte precoce; **C)** pessegueiros ‘BRS Mandinho’ enxertados na seleção SAS-SAU-09-73 (esquerda) e VEH-GRA-09-58 (direita), aos 34 meses, demonstrando acentuada diferença de vigor; **D)** pessegueiros ‘BRS Mandinho’ enxertados na seleção IR-ESM-09-01 (esquerda) e SAS-SAU-09-73 (direita), aos 34 meses, demonstrando acentuada diferença de vigor.

### Unidade de observação com a cultivar-copa Esmeralda

Os resultados obtidos na unidade de observação com o pessegueiro ‘Esmeralda’, aos 10 meses após o plantio no campo, são apresentados na Tabela 7. Os dados demonstram que existem diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos quanto ao vigor (diâmetro do tronco e altura de planta), devido às características genéticas de alguns porta-enxertos. As seleções OS-JAD-10-12, OS-JAD-10-13 e o ‘Okinawa’

apresentaram menor vigor, tanto em diâmetro de tronco como em altura de planta (Tabela 7). Apesar dessas diferenças estatísticas, destaca-se o elevado porte das plantas (entre 1,96 m e 2,52 m), observado logo aos 10 meses de idade, demonstrando que é possível obter rápido crescimento inicial do pessegueiro em região de clima temperado, como a de Pelotas, desde não haja restrição física ou química de solo, além da disponibilidade regular de água.

Nas avaliações de morte precoce, não foram observados quaisquer sintomas, em nenhum dos tratamentos testados, sendo que todos receberam nota máxima (= 4,0) (Tabela 7). Assim como verificado na outra unidade de observação (item 3.1), também não ocorreu nenhum sintoma parcial (secamento de pernadas) ou morte de plantas, nessa unidade de observação com 'Esmeralda'. Embora tais resultados sejam igualmente preliminares, pois as plantas se encontram com apenas 10 meses no campo, destacam-se o rápido crescimento inicial e a ausência de morte de plantas. Plantas bem nutridas são menos suscetíveis às enfermidades e adversidades climáticas, incluindo a morte precoce do pessegueiro.

**Tabela 7.** Avaliações agronômicas em pessegueiros 'Esmeralda', enxertados em porta-enxertos clonais ou propagados por sementes, mantidos em área com histórico de morte precoce: diâmetro do tronco, altura da planta, reação à morte precoce e mortalidade de plantas aos 10 meses após o plantio. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2021.

Porta-enxerto	Diâmetro do tronco (mm)	Altura da planta (m)	Reação à morte precoce (nota)	Mortalidade de plantas (%)
VHS-SEN-10-07	46,02 a	2,35 a	4,0	0,0
VHS-SEN-10-08	41,77 a	2,26 a	4,0	0,0
VHS-SEN-10-09	43,44 a	2,39 a	4,0	0,0
VHS-SEN-10-10	43,13 a	2,28 a	4,0	0,0
OS-JAD-10-12	34,94 b	2,11 b	4,0	0,0
OS-JAD-10-13	34,04 b	1,96 b	4,0	0,0
OS-GRA-10-16	41,16 a	2,23 a	4,0	0,0
EM-PRE-10-21	41,47 a	2,29 a	4,0	0,0
EM-SEN-10-25	37,70 b	2,25 a	4,0	0,0
ENP-JAD-10-27	44,51 a	2,46 a	4,0	0,0
'Capdeboscq' estaca	41,47 a	2,16 b	4,0	0,0
'Okinawa' estaca	39,47 b	2,07 b	4,0	0,0
'Capdeboscq' semente	46,61 a	2,37 a	4,0	0,0
"Indústria" semente	42,44 a	2,52 a	4,0	0,0
F <sub>tratamentos</sub>	4,8836**	3,6163**	Obs. 2	Obs. 2
F <sub>bloco</sub>	18,0845**	6,7376**	Obs. 2	Obs. 2
CV (%)	9,11	7,93	Obs. 2	Obs. 2

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-knott. \*\*significativo a 99% de confiança. Obs. 2: análise estatística não realizada, por não haver variabilidade nos dados.

Por fim, ressaltam-se os promissores resultados obtidos (ainda que preliminares) com as seleções clonais de porta-enxertos testadas, o que as credencia para prosseguir nas fases subsequentes de avaliação. Novas

unidades de observação com porta-enxertos clonais da Embrapa Clima Temperado continuarão a ser estabelecidas, especialmente em áreas com algum nível de restrição física de solo.

## Conclusões

Nas condições experimentais adotadas, é possível concluir que:

Dentre as 26 seleções clonais de porta-enxerto testadas, não há nenhuma diferença significativa de reação à morte precoce do pessegueiro, de modo que todas devem continuar em avaliação nas fases subsequentes.

A mortalidade de plantas ou secamento de ramos estruturais, devido à morte precoce ou por quaisquer outras causas, é igual a zero, em todos os tratamentos testados, evidenciando que o uso de mudas com qualidade morfológica é fator importante na redução dos prejuízos ocasionados pela síndrome.

Existem diferenças de vigor entre as seleções de porta-enxerto testadas, sendo que as seleções DLS-ERA-09-25, GL-ERA-09-32, FB-ESM-09-45, SAS-SAU-09-71, SAS-SAU-09-73, OS-JAD-10-12 e OS-JAD-10-13 apresentam menor vigor inicial.

## Agradecimentos

À Capes, pela concessão de bolsa de estudos. À Emater, Escritório Municipal de Pelotas, pelo apoio na condução das unidades de observação. Aos persicultores Mauro Rogério Scheunemann e Valério Eli Mulling Aldrighi, pela parceria na condução das unidades de observação. Aos viveiristas Gilberto Kurtz e Claudiomar Fischer, pela doação de parte das mudas utilizadas na unidade de observação com a cultivar Esmeralda.

## Referências

- BECKMAN, T. G. Outcrossing in a diverse peach rootstock seed block. **Fruit Varieties Journal**, v. 52, n. 2, p. 100-103, 1998.
- 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.; GIGLIOTI, 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 *Criconeumella 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.; CARVALHO, F. L. C. Efeito da falta e excesso d'água, associado a variações bruscas de temperatura, na morte precoce de pessegueiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador. **Anais...** Salvador: SBF; 1994. p. 867-868.
- 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 asfixia do sistema radicular. **HortiSul**, v. 3, n. 3, p. 18-26, 1995.
- GOMES, C. B.; CAMPOS, A. D.; ALMEIDA, M. R. A. Ocorrência de *Mesocriconeum xenoplax* e *Meloidogyne javanica* associados à morte precoce de ameixeiras e à redução da atividade de enzimas fenol oxidases. **Nematologia Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 249-252, 2000.
- 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.
- HERTER, F.G.; MARAFON, A.C. **Alterações morfo-fisiológicas em tecidos de pessegueiro e relação com a morte precoce de plantas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 46 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 56).
- MARAFON, A. C.; HERTER, F. G.; BACARIN, M. A.; HAWERROTH, F. J. Atividade da peroxidase durante o período hibernar de plantas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch.) cv. Jubileu com e sem sintomas da morte precoce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 938-942, 2009.
- MAYER, N. A. **Fatores ecofisiológicos envolvidos na morte-precoce 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.; ANTUNES, L. E. C. **Diagnóstico do sistema de produção de mudas de Prunóideas no Sul e Sudeste do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 52 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 293).
- 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 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 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.; ANTUNES, L. E. C. **Seleção e clonagem de porta-enxertos tolerantes à morte-precoce morte precoce do pessegueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 16 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 209).
- MAYER, N. A.; UENO, B.; NEVES, T. R. Propagação vegetativa de seleções de portaenxerto potencialmente tolerantes à morte-precoce morte precoce do pessegueiro. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, p. 300-308, 2018.
- 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.; RICKES, T. B.; RESENDE, M. V. L. A. Cloning of rootstock selections and *Prunus* spp. cultivars by softwood cuttings. **Scientia Horticulturae**, v. 273, article n° 109609, 2020.
- MAYER, N. A.; UENO, B.; SILVA, V. A. L.; VALGAS, R. A. A morte precoce do pessegueiro associada à fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 3, p. 773-787, 2015.
- MILLER, P. J.; PARFITT, D. E.; WEINBAUM, S. A. Outcrossing in peach. **HortScience**, Alexandria, v. 24, n. 2, p. 359-360, 1989.
- PEREIRA, J. F. M.; RASEIRA, A. Poda. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 283-308.
- 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.
- RASEIRA, M. C. B.; SCARANARI, C.; FRANZON, R. C.; FELDBERG, N. P.; NAKASU, B. H. 'BRS Mandinho': The first platycarpa peach cultivar released in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n. 3, e-616, 2016.
- SBCS/CQFS. **Manual de calagem e adubação para os Estados de Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11. ed. Frederico Westphalen: Núcleo Regional Sul - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016. 376 p.
- UENO, B. Aumento da ocorrência de morte de pessegueiros devido ao inverno rigoroso e irregular no ano de 2007 no Rio Grande do Sul. **Tropic Plant Pathology**, v. 33, n. 305, 2008.
- 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. 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. 207-222.

**Embrapa**

---

***Clima Temperado***