

II Tarde de Campo sobre Avaliação Participativa de Porta-enxertos e Morte Precoce de Pessequeiros



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

DOCUMENTOS 484

II Tarde de Campo sobre Avaliação Participativa de Porta-enxertos e Morte Precoce de Pessequeiros

*Newton Alex Mayer
Bernardo Ueno*

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 Suita de Castro

Vice-Presidente

Ana Cristina Richter Krolow

Secretária-Executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

*Ana Luíza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine
Schaun Pelufê, Sônia Desimon*

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica

Nathália Santos Fick (estagiária)

Foto de capa

Bernardo Ueno

1ª edição

Obra digitalizada (2019)

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

M468s Mayer, Newton Alex

II Tarde de Campo sobre Avaliação Participativa de
Porta-enxertos e Morte Precoce de Pessegueiros /
Newton Alex Mayer, Bernardo Ueno.. - Pelotas: Embrapa
Clima Temperado, 2019.

23 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1516-8840 ; 484).

1. Pêssego. 2. Prunus persica. 3. Porta enxerto.
4. Doença de planta. I. Ueno, Bernardo. II. Título.
III. Série.

CDD 634.25

Autores

Newton Alex Mayer

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Bernardo Ueno

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

Apresentação

No Estado do Rio Grande do Sul, um dos principais problemas agrônômicos que a cultura do pessegueiro enfrenta é a morte precoce de plantas. Essa síndrome envolve diversos fatores bióticos e abióticos que interagem nos pomares, cuja combinação determina se haverá ou não bem-estar, danos ou morte de plantas. Alguns desses fatores são passíveis de interferência humana, sendo, portanto, foco de atuação da pesquisa.

As mudas de pessegueiro são tradicionalmente produzidas por enxertia da cultivar-copa sobre porta-enxertos propagados por sementes. No Sul do Brasil, o uso de misturas de caroços de diversas cultivares-copa tipo indústria proporcionam grande variabilidade genética entre os sistemas radiculares das plantas, o que resulta em diferenças de vigor, produção, longevidade, diferentes reações às adversidades ambientais, doenças e morte precoce de plantas.

Considerando-se que o porta-enxerto é um importante componente da planta e que necessita conviver com as características físico-químicas e a microfauna existente no solo por vários anos, é de suma importância que pesquisas sejam realizadas para identificar os porta-enxertos melhor adaptados a diferentes situações, em nível microrregional. A Embrapa Clima Temperado vem realizando, desde 2007, pesquisas com a seleção clonal e avaliações de diferentes acessos de *Prunus* spp. como porta-enxertos para pessegueiro em áreas com histórico de morte precoce do pessegueiro, com foco na tolerância a essa síndrome. A constatação de notáveis diferenças entre porta-enxertos testados permitiu a realização da “I Tarde de campo sobre avaliação participativa de porta-enxertos e morte precoce do pessegueiro”, no ano de 2017.

A presente publicação vincula-se às metas 2.3 e 2.4 do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável nº 2 – “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável” – e sintetiza informações da “II Tarde de campo sobre avaliação participativa de porta-enxertos e morte precoce do pessegueiro”. Esse evento foi realizado em 2018, em uma unidade de observação com porta-enxertos clonais (espécies de *Prunus* spp., cultivares, híbridos interespecíficos e plantas sem porta-enxerto) para o pessegueiro ‘Maciel’ cultivado em área com histórico da síndrome no município de Pelotas-RS, envolvendo agricultores, pesquisadores, estudantes, técnicos e industriários ligados à cadeia produtiva do pêssego.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral

Sumário

Introdução.....	9
Material e métodos.....	10
Resultados e discussão.....	16
Considerações finais	20
Agradecimentos.....	21
Referências	21

Introdução

Um dos principais problemas agronômicos que a cultura do pessegueiro enfrenta no Estado do Rio Grande do Sul é a morte precoce, síndrome constatada pela primeira vez no final da década de 1970, no interior do município de Pelotas. Essa síndrome causa severos danos às plantas, podendo levá-las à morte parcial ou total e, dependendo de sua severidade, pode tornar um pomar totalmente antieconômico já nos seus primeiros anos de produção comercial.

Os sintomas visíveis, normalmente, ocorrem durante a dormência, com necroses nas gemas e nos ramos, ou no final do período de dormência, com ausência de brotação, brotações fracas ou murchas, além de morte de brotos, de parte ou mesmo de toda a copa. Nas pernadas das plantas com sintomas ocorrem lesões na casca, escurecimento dos tecidos sob a casca e, em alguns casos, ocorre a exsudação da seiva em forma de borbulhas quando se realiza o corte do ramo, além de odor azedo característico (Campos et al., 1998; Mayer; Ueno, 2012; Campos et al., 2014; Ueno et al., 2019). Pomares mais severamente afetados foram encontrados na região de Pelotas e da Campanha gaúcha, com danos bastante variáveis em cada pomar, podendo chegar até a 90% de plantas afetadas (mortas ou parcialmente mortas), o que reduz bastante a vida útil dos pomares (Mayer et al., 2009; Mayer; Ueno, 2012).

Uma das principais dificuldades para se investigar e aprofundar as pesquisas sobre a morte precoce no Estado do Rio Grande do Sul tem sido o desconhecimento sobre a identidade genética do material utilizado para a formação dos porta-enxertos. Os porta-enxertos têm sido tradicionalmente formados por germinação de sementes obtidas da mistura varietal de caroços disponíveis nas indústrias processadoras de pêssegos (resíduo da industrialização), na região de Pelotas. Portanto, cada planta assim formada possui porta-enxerto com característica genética única, causando grande variabilidade entre as plantas do mesmo pomar, com diferentes reações à morte precoce do pessegueiro (Mayer et al., 2009; Mayer; Ueno, 2012; Mayer et al., 2014; Ueno et al., 2019). Estudos realizados nos Estados Unidos, sobre a síndrome denominada *Peach Tree Short Life* (PTSL), mostram que a intensidade dos danos são bastante variáveis em função do porta-enxerto utilizado, apontando que o caminho para a solução está na identificação de porta-enxertos tolerantes (Okie et al., 1994; Beckman et al., 2008; Beckman et al., 2012).

Em 2007, a Embrapa Clima Temperado retomou as pesquisas sobre morte precoce do pessegueiro, dando maior ênfase na busca por porta-enxertos tolerantes. Para executar esse projeto, basicamente foram adotadas duas estratégias, as quais são resumidas a seguir:

- a) Seleção de porta-enxertos potencialmente tolerantes à morte precoce em pomares comerciais.** Esse trabalho baseia-se na hipótese da existência de porta-enxertos tolerantes à morte precoce, devido à grande variabilidade genética do material utilizado para formar os porta-enxertos (propagação sexuada e uso de misturas de caroços obtidas nas indústrias de conservas de pêssego), e na pressão de seleção existente sobre esses porta-enxertos (condições edafoclimáticas, microfauna e microflora do solo, diferentes práticas culturais e níveis tecnológicos adotados), o que faz com que existam plantas sem sintomas visíveis em meio a reboleiras com várias plantas sintomáticas e/ou mortas pela morte precoce (Mayer et al., 2009; Mayer; Ueno, 2015a). Com a decepa da copa das plantas assintomáticas selecionadas, cortando-as abaixo do ponto de enxertia, é possível estimular nova brotação do porta-enxerto de interesse e viabilizar o seu resgate e clonagem, por meio da coleta de seus ramos juvenis e do enraizamento das estacas herbáceas sob câmara de nebulização intermitente (Mayer et al., 2009). Com esse processo de seleção e clonagem, realizado durante sete ciclos bianuais,

foram resgatados 148 acessos de interesse (Mayer; Ueno, 2015a), os quais foram introduzidos na Coleção Porta-enxerto de *Prunus* da Embrapa Clima Temperado. A partir dessas plantas matrizes de trabalho, tem-se realizado experimentos para se identificar os clones que mais facilmente se propagam por estacas herbáceas (Mayer et al., 2018), bem como a avaliação de pessegueiros enxertados sobre esses porta-enxertos clonais em áreas com histórico de morte precoce, utilizando-se como testemunha o porta-enxerto ‘Sharpe’ (Mayer; Ueno, 2015b), que é tolerante à PTSL (Beckman et al., 2008). A condução dos trabalhos de campo também permitiu a realização da “I Tarde de campo com avaliação participativa de porta-enxertos e da morte precoce do pessegueiro” no ano de 2017, em uma unidade de observação com porta-enxertos clonais selecionados, na qual foi possível destacar a importância do porta-enxerto, da qualidade das mudas e das características físicas do solo na manifestação da síndrome (Mayer; Ueno, 2017).

b) Avaliação de diferentes cultivares, espécies e híbridos interespecíficos de *Prunus* spp. como porta-enxertos clonais. Essa estratégia fundamenta-se em testar a maior variabilidade genética disponível na Coleção Porta-enxerto de *Prunus* da Embrapa Clima Temperado, como forma de promover maior amplitude de efeitos nas cultivares-copa de pessegueiro. Evidentemente, nessa estratégia, existem alguns riscos de ocorrência de incompatibilidade de enxertia (Mayer et al., 2015; Neves et al., 2017), sendo necessário comparar os diferentes tratamentos com plantas autoenraizadas (sem porta-enxerto). Por outro lado, com o uso de híbridos interespecíficos ou diferentes espécies de *Prunus* spp., espera-se que ocorra maior amplitude nas respostas e nos efeitos das interações entre porta-enxerto e cultivar-copa e, com isso, possibilite obter avanços agronômicos mais impactantes.

O porta-enxerto é um componente da planta enxertada que normalmente é esquecido, por se encontrar praticamente invisível e dentro do solo. Assim, metodologias de avaliação participativa envolvendo fruticultores, viveiristas, estudantes e técnicos podem ser bastante didáticas para se evidenciar os efeitos dos porta-enxertos nas copas das plantas, além de contribuir no processo de avaliação (Mayer; Ueno, 2017).

O objetivo deste trabalho foi apresentar dados da avaliação participativa realizada por agricultores, técnicos, pesquisadores, estudantes e industriários do setor de conservas em uma tarde de campo em unidade de observação contendo plantas autoenraizadas do pessegueiro ‘Maciel’ ou enxertadas sobre diferentes porta-enxertos clonais, conduzida em área com histórico de morte precoce no município de Pelotas-RS.

Material e métodos

No verão de 2012/2013 foram propagadas, por enraizamento de estacas herbáceas sob câmara de nebulização intermitente (Mayer et al., 2013), diferentes cultivares, híbridos interespecíficos e genótipos de interesse para serem testados como porta-enxertos de pessegueiros, nectarineiras ou ameixeiras em diferentes unidades de observação nos estados do Sul e Sudeste do Brasil. Informações sobre identificação, espécie, características de interesse e bibliografia consultada sobre cada genótipo são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Identificação, espécie, características de interesse e referências bibliográficas dos 21 genótipos de *Prunus* spp. utilizados como porta-enxertos clonais do pessegueiro 'Maciel', bem como do tratamento controle ('Maciel' autoenraizado).

Genótipo, seleção ou cultivar de porta-enxerto	Espécie	Características de interesse	Referências bibliográficas
Barrier	<i>P. persica</i> x <i>P. davidiana</i>	Tolerância ao encharcamento; tolera melhor a seca do que <i>seedlings</i> de pessegueiro.	Reighard (2002)
Cadaman	<i>P. persica</i> x <i>P. davidiana</i>	Resistente a <i>M. incognita</i> , <i>M. arenaria</i> e <i>M. hispanica</i> ; tolera melhor a seca do que <i>seedlings</i> de pessegueiro.	Di Vito et al. (2002), Reighard (2002),
GF 677	<i>P. persica</i> x <i>P. amygdalus</i>	Adaptação a solos pobres e clima árido (seco).	Loreti e Massai (2002)
G x N.9	<i>P. persica</i> x <i>P. dulcis</i>	Resistente a <i>M. javanica</i> e <i>M. incognita</i> raça 2.	Rossi et al. (2002)
Capdeboscq	<i>Prunus persica</i>	Adaptação às condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul.	Finardi (1998)
Rigitano	<i>Prunus mume</i>	Viabilidade da propagação por estacas herbáceas; resistência a <i>M. javanica</i> e <i>M. incognita</i> ; menor vigor do que 'Okinawa'; indução da produção de frutos com maior peso, tamanho e sólidos solúveis.	Nachtigal et al. (1999); Mayer et al. (2001); Mayer e Pereira (2006); Mayer et al. (2006); Mathias et al. (2008)
Clone 15	<i>Prunus mume</i>	Viabilidade da propagação por estacas herbáceas; resistência a <i>M. javanica</i> e <i>M. incognita</i> ; indução da produção de frutos com maior peso, tamanho e sólidos solúveis.	Nachtigal et al. (1999); Mayer et al. (2001); Mayer e Pereira (2006); Mayer et al. (2006); Mathias et al. (2008)
México Fila 1	<i>Prunus persica</i>	Baixa exigência de frio; produz <i>seedlings</i> bastante homogêneos.	Inexistente.
Tsukuba-1	<i>Prunus persica</i>	Tolerância ao encharcamento; resistência a <i>M. incognita</i> raça 2 e <i>M. javanica</i> .	Reighard (2002); Rossi et al. (2002)
Tsukuba-2	<i>Prunus persica</i>	Tolerância ao encharcamento; resistência a <i>M. incognita</i> raça 2 e <i>M. javanica</i> .	Reighard (2002); Rossi et al. (2002)
Tsukuba-3	<i>Prunus persica</i>	Tolerância ao encharcamento; resistência a <i>M. incognita</i> raça 2 e <i>M. javanica</i> .	Reighard (2002); Rossi et al. (2002)
Okinawa	<i>Prunus persica</i>	Viabilidade de propagação por estacas herbáceas; resistência a <i>M. incognita</i> e <i>M. javanica</i> ; tolerante a <i>M. floridensis</i> .	Nachtigal (1999); Rossi et al. (2002); Mayer et al. (2003); Mayer et al. (2005); Ferguson e Chaparro (2008)
Flordaguard	Sexta geração descendente de 'Chico 11' x <i>P. davidiana</i> (C-26712)	Resistente a <i>M. javanica</i> , <i>M. floridensis</i> e <i>M. incognita</i> raças 1 e 3; baixa exigência em frio; caroços não aderentes à polpa e sementes com germinação próxima a 100%; <i>seedlings</i> com folhas vermelhas, uniformes e vigorosos.	Sherman et al. (1991), Ferguson e Chaparro (2008)
Nemared	<i>Prunus persica</i>	Resistente aos nematoides-de-galhas; possui coloração vermelha das folhas; o crescimento é vigoroso e as raízes têm boa ancoragem.	Ramming e Tanner (1983); Layne (1987)
Ishtara	(<i>P. cerasifera</i> x <i>P. salicina</i>) x (<i>P. cerasifera</i> x <i>P. persica</i>)	Resistente a <i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>M. arenaria</i> , <i>M. hapla</i> e <i>M. hispanica</i> ; menor vigor em relação ao GF 677; tolerante a solos encharcados; resistente a <i>Armillaria mellea</i> .	Di Vito et al. (2002), Loreti e Massai (2002), Beckman e Lang (2003), Reighard (2002)
Aldrighi	<i>Prunus persica</i>	Adaptação às condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul.	Finardi (1998)

Genótipo, seleção ou cultivar de porta-enxerto	Espécie	Características de interesse	Referências bibliográficas
Tardio-01	<i>Prunus persica</i>	Longevidade da planta original (mais de 40 anos) e adaptação às condições edafoclimáticas da região de Pelotas.	Inexistente
De Guia	<i>Prunus persica</i>	Hábito de crescimento decumbente	Inexistente.
Rosaflor	<i>Prunus persica</i>	Variabilidade genética. Cultivar ornamental que produz alta porcentagem de plantas anãs, quando propagada por sementes.	Embrapa Clima Temperado (2004)
<i>P. mandschurica</i>	<i>P. mandschurica</i>	Variabilidade genética. Tem sido utilizada como fonte de resistência ao frio.	Das et al. (2011)
Santa Rosa	<i>P. salicina</i>	Variabilidade genética. Tolerância ao encharcamento.	Guerra et al. (1992)
Maciel auroenraizado	<i>P. persica</i>	Tratamento controle; verificar a viabilidade técnica do uso de pessegueiros 'Maciel' sem porta-enxerto.	Neves et al. (2017)

As estacas enraizadas com satisfatória qualidade de raízes foram transplantadas para sacos plásticos contendo substrato comercial, mantidas e aclimatadas sobre bancadas de alvenaria em viveiro coberto com plástico. Quando as hastes dos porta-enxertos atingiram diâmetro adequado (entre 8 mm e 12 mm), foi realizada a enxertia de borbulhia em "T-invertido" com o pessegueiro 'Maciel' (Raseira et al., 2014) e os tratamentos culturais necessários foram realizados até o inverno de 2014, para finalização das mudas (Mayer et al., 2015).

As mudas foram levadas para plantio em propriedade rural familiar, em área com histórico de morte precoce do pessegueiro, localizada na Colônia São Manoel, 8º Distrito de Pelotas-RS, constituindo-se em uma unidade de observação com porta-enxertos clonais, conforme descrito na estratégia b, citada na Introdução. Previamente ao plantio, o solo da área foi amostrado, para análise química, interpretação e correção (SBCS/CQFS-RS/SC, 2004), assim como em 2015, 2016 e 2018 durante a condução da unidade de observação (Tabelas 2 e 3).

As mudas foram plantadas em 29/07/2014, no espaçamento de 5,0 m x 2,60 m (770 plantas ha⁻¹), sendo dispostas em quatro linhas de plantio, que constituíram os quatro blocos ao acaso do delineamento experimental. Cada parcela experimental foi constituída por uma planta. No momento do plantio, as mudas foram despontadas a 50 cm de altura, para estimular brotação lateral e condução no formato de taça.

Observações, coleta de amostras (solo e folhas para análise química) e avaliações de diversas variáveis (diâmetro e área da secção transversal do tronco, época de floração, número de frutos por planta, massa média do fruto, produção por planta, produção acumulada por planta, eficiência produtiva, produtividade e produtividade acumulada) foram realizadas. Com a constatação de diferenças bastante visíveis entre as plantas, devido aos diferentes porta-enxertos testados, foi então organizada a "II Tarde de Campo sobre Avaliação Participativa de Porta-enxertos e Morte precoce do Pessegueiro", realizada em 31/10/2018.

Para identificação, as quatro fileiras de plantio foram numeradas sequencialmente. Cada planta também foi numerada individualmente (Figura 1), de acordo com o número do tratamento (porta-enxerto) discriminado no mapa de plantio. Foi elaborada uma ficha de avaliação (Figura 2) contendo duas colunas, sendo uma em verde e outra em amarelo, para que cada participante do evento pudesse realizar suas avaliações, atribuindo notas para a brotação (coluna verde) e para a carga

de frutos (coluna amarela) em cada uma das plantas contidas em uma linha de plantio da unidade de observação. As opções de notas foram: péssimo, ruim, aceitável, bom ou excelente, de acordo com o critério individual de cada avaliador. No cabeçalho da ficha, foi disponibilizado espaço para o nome do avaliador (preenchimento opcional) e assinalação da categoria.

Tabela 2. Resultados e interpretação da análise de solo das amostras (0–20 cm) provenientes da área em pré-plantio (2014) e dos quatro blocos experimentais (2015, 2016 e 2018) da unidade de observação com pessegueiro 'Maciel' sobre 21 porta-enxertos clonais + tratamento controle (plantas autoenraizadas). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2018.

Bloco	pH _{água} 1:1	Índice SMP	M.O. (%)	Argila (%)	P -----mg dm ⁻³ -----	K	Ca	Mg	Al	H+Al	Saturação (%)		CTC _{pH 7}	
											AI	Bases		
2014														
Único (pré-plantio)	6,1	7,3	2,1 (B)	18	41,2 (A)	101 (A)	4,2 (A)	1,3 (A)	0,0	1,0	0,0	0,0	85	6,9 (B)
2015														
01	6,6	6,8	1,8 (B)	14	28,4 (M)	86 (A)	4,4 (A)	1,2 (A)	0,0	1,6	0,0	0,0	78	7,4 (B)
02	6,2	6,6	1,8 (B)	14	42,9 (A)	94 (A)	4,6 (A)	1,2 (A)	0,0	2,1	0,0	0,0	74	8,1 (M)
03	6,4	6,7	2,0 (B)	15	33,8 (A)	100 (A)	5,0 (A)	1,3 (A)	0,0	1,9	0,0	0,0	78	8,5 (M)
04	6,6	6,7	1,7 (B)	15	40,8 (A)	74 (M)	5,5 (A)	1,4 (A)	0,0	1,9	0,0	0,0	79	9,0 (M)
2016														
01	6,3	6,9	1,8 (B)	22	48,4 (MA)	85 (A)	3,0 (M)	1,3 (A)	0,0	1,6	0,0	0,0	74	6,1 (B)
02	6,2	6,9	1,7 (B)	18	57,2 (A)	60 (A)	2,8 (M)	1,1 (A)	0,0	1,5	0,0	0,0	73	5,6 (B)
03	6,4	6,8	1,8 (B)	15	61,4 (MA)	62 (A)	3,0 (M)	1,2 (A)	0,0	1,8	0,0	0,0	71	6,2 (B)
04	6,4	7,0	1,7 (B)	15	49,8 (A)	31 (B)	3,3 (M)	1,3 (A)	0,0	1,4	0,0	0,0	77	6,1 (B)
2018														
01	7,3	7,6	1,7 (B)	17	26,1 (M)	43 (M)	4,0 (M)	1,0 (M)	0,0	0,7	0,0	0,0	88	5,8 (B)
02	6,6	7,4	1,6 (B)	14	33,3 (A)	63 (A)	3,7 (M)	0,8 (M)	0,0	0,8	0,0	0,0	86	5,5 (B)
03	6,9	7,6	1,9 (B)	16	25,0 (M)	47 (M)	4,4 (A)	1,1 (A)	0,0	0,7	0,0	0,0	89	6,3 (B)
04	6,8	7,5	1,6 (B)	15	34,2 (A)	44 (M)	4,3 (A)	0,9 (M)	0,0	0,8	0,0	0,0	87	6,1 (B)

Interpretação das análises químicas (SBCS/CQFS-RS/SC, 2004): MB = muito baixo; B = baixo; M = médio; A = alto; MA = muito alto.

Tabela 3. Resultados e interpretação de micronutrientes da análise de solo das amostras (0–20 cm) provenientes da área em pré-plantio (2014) e dos quatro blocos experimentais (2015, 2016 e 2018) da unidade de observação com pessegueiro 'Maciel' sobre 21 porta-enxertos clonais + tratamento controle (plantas autoenraizadas). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2018.

Bloco	B	Cu	Zn	Mn	Fe
	-----mg/ dm ³ -----				g/dm ³
2014					
Único (pré-plantio)	0,3 (M)	2,4 (A)	5,4 (A)	2,6 (M)	1,5
2015					
1	0,3 (M)	1,5 (A)	4,2 (A)	1,5 (B)	0,6
2	0,3 (M)	1,7 (A)	5,2 (A)	1,6 (B)	0,7
3	0,3 (M)	1,5 (A)	6,6 (A)	1,3 (B)	0,8
4	0,4 (A)	1,8 (A)	9,9 (A)	1,6 (B)	0,8
2016					
1	0,2 (M)	8,3 (A)	3,3 (A)	3,7 (M)	1,2
2	0,2 (M)	2,9 (A)	5,1 (A)	4,6 (M)	1,0
3	0,3 (M)	2,1 (A)	4,5 (A)	3,3 (M)	1,0
4	0,2 (M)	2,6 (A)	3,4 (A)	4,1 (M)	0,9
2018					
1	0,1 (B)	1,5 (A)	1,9 (A)	0,1 (B)	1,6
2	0,2 (M)	1,4 (A)	4,1 (A)	0,1 (B)	0,7
3	0,2 (M)	1,1 (A)	3,2 (A)	0,1 (B)	0,9
4	0,2 (M)	2,0 (A)	3,7 (A)	0,1 (B)	1,0

Interpretação das análises químicas (SBCS/CQFS-RS/SC, 2004): MB = muito baixo; B = baixo; M = médio; A = alto; MA = muito alto.



Foto: Bernardo Ueno

Figura 1. Unidade de observação com o pessegueiro 'Maciel' enxertado sobre 21 porta-enxertos clonais, tendo-se plantas autoenraizadas como controle, com destaque para as identificações das linhas de plantio e das plantas utilizadas na tarde de campo com avaliação participativa. Foto: Bernardo Ueno.

2

Avaliação participativa de porta-enxertos e da morte precoce do pessegueiro

Nome do avaliador (opcional): _____

- Pesquisador Industrial Produtor rural
 Extensionista Técnico da indústria Outro _____
 Estudante Viveirista

planta	BROTAÇÃO					CARGA DE FRUTOS				
	nota					nota				
5	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
4	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
8	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
17	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
6	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
2	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
9	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
3	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
11	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
10	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
18	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
13	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
7	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
7	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
16	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
14	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
1	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
12	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
21	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
20	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
19	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
23	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
22	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
15	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente

Figura 2. Ficha elaborada para avaliação participativa de porta-enxertos clonais da cultivar Maciel cultivados em área com histórico de morte precoce do pessegueiro.

Na data do evento (31/10/2018), os pessegueiros 'Maciel' estavam em período de pós-raleio, ou seja, com a carga de frutos definida, e em pleno crescimento dos ramos do ano. Os participantes foram divididos em quatro grupos e cada grupo contou com um guia, o que permitiu a avaliação simultânea das quatro fileiras de plantio. Foi solicitado aos participantes que atribuíssem notas para a brotação, o que contemplaria possíveis danos por morte precoce ou por incompatibilidade de enxertia do tipo "translocada". Em caso de morte da planta, orientou-se para que fosse atribuída a nota "péssimo". Também foi solicitado que atribuíssem notas para a carga de frutos, segundo a expectativa para pessegueiros 'Maciel' com quatro anos de idade. Aspectos relativos às podas não deveriam ser observados, para definição da nota. A critério de cada avaliador, cada planta deveria receber uma nota, para ambas as variáveis (brotação e carga de frutos) marcando-se um "X" na opção escolhida (péssimo, ruim, aceitável, bom ou excelente). Não foi informado aos avaliadores, antes do início das avaliações, o que estava sendo testado em cada uma das plantas (tratamentos), de forma que todos pudessem realizar sua avaliação de forma imparcial.

Posteriormente, os dados obtidos foram tabulados em planilha Excel® para elaboração de gráficos tipo pizza. Para a análise estatística, as notas foram transformadas em números, da seguinte forma: péssimo = 0; ruim = 1; aceitável = 2; bom = 3; excelente = 4. As médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, sendo cada linha de plantio correspondente a um bloco (= repetição).

Resultados e discussão

As análises químicas do solo (Tabelas 2 e 3), realizadas em pré-plantio e em anos subsequentes indicaram que, em geral, a área apresentava satisfatórios níveis de fertilidade, com pH neutro, sem presença de Al, níveis predominantemente altos de P, K, Ca e Mg e somente níveis altos para Cu e Zn. Os níveis de B foram predominantemente médios, os de Mn predominantemente baixos, assim como os teores de matéria orgânica foram todos baixos.

Estavam presentes no evento 94 pessoas, das quais 77 realizaram as avaliações das plantas e entregaram as fichas preenchidas. Do total das 77 fichas recebidas, 57,14% informaram seu nome, e 42,86% não informaram (Figura 3). Na distribuição das classes dos avaliadores (Figura 4), a ampla maioria foi constituída de produtores rurais (61,0%). As demais classes eram estudantes (7,8%), extensionistas (7,8%), viveiristas (6,5%), pesquisadores (3,9%), técnicos das indústrias (1,3%), outros (5,2%) e não informado (6,5%). A classe "industrial" não teve nenhum avaliador.

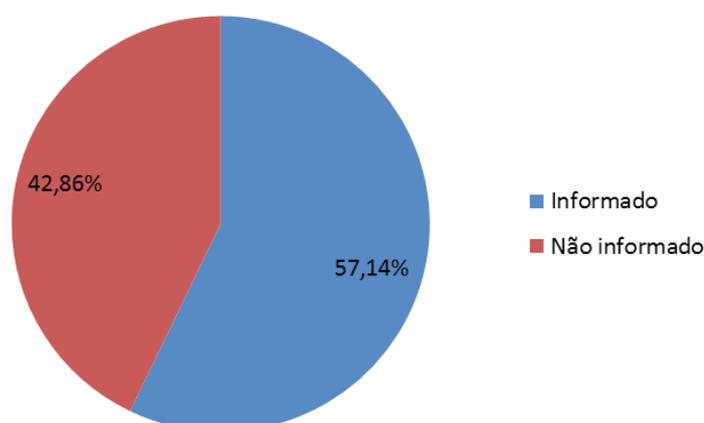


Figura 3. Percentuais de avaliadores que informaram ou não seu nome na ficha de avaliação, na "II Tarde de campo sobre avaliação participativa de porta-enxertos e morte precoce do pessegueiro". Colônia São Manoel, 8º distrito de Pelotas-RS.

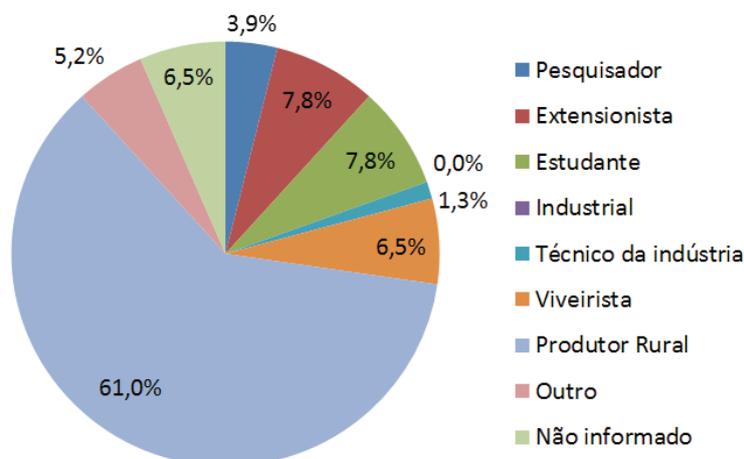


Figura 4. Distribuição percentual dos avaliadores por classes de atividade, segundo informado nas fichas de avaliação, na “II Tarde de campo sobre avaliação participativa de porta-enxertos e morte precoce do pessegueiro”. Colônia São Manoel, 8° distrito de Pelotas-RS.

Os 77 avaliadores foram distribuídos em quatro grupos, sendo que cada grupo realizou a avaliação de todas as plantas contidas em um único bloco. A distribuição do número de avaliadores em cada bloco foi a seguinte: bloco 1 = 20; bloco 2 = 19; bloco 3 = 18; bloco 4 = 20.

De acordo com as notas atribuídas pelos 77 avaliadores às plantas, ficou bastante evidente que existem significativos efeitos dos porta-enxertos sobre a brotação e a carga de frutos do pessegueiro ‘Maciel’ (Tabela 4). Com relação à brotação, a análise estatística dessas notas formou cinco diferentes grupos (letras “a”, “b”, “c”, “d”, “e”). No grupo com as maiores notas (com letra “a”), ou seja, aquelas plantas com melhor brotação, encontram-se seis porta-enxertos: ‘Capdeboscq’, ‘Tsukuba-2’, ‘Okinawa’, ‘Flordaguard’, ‘De Guia’ e ‘Rosafior’. Esses porta-enxertos apresentaram notas para a brotação equivalentes às plantas de ‘Maciel’ autoenraizadas, ou seja, a brotação das plantas enxertadas sobre esses seis porta-enxertos não diferiu das plantas testemunha (sem porta-enxerto).

Por outro lado, no grupo das plantas com as piores notas para a brotação (com letra “e”), encontram-se duas cultivares de ameixeiras (‘Ishtara’ e ‘Santa Rosa’) e o híbrido interespecífico GxN.9. Essas plantas receberam as mais baixas notas para a brotação e também para a carga de frutos (letra “c”), devido aos sintomas de incompatibilidade de enxertia, que é do tipo translocada. Praticamente, todas as quatro repetições das plantas enxertadas sobre esses três porta-enxertos estavam parcialmente ou totalmente mortas. Particularmente, aquelas plantas enxertadas sobre ‘Ishtara’ e sobre a ameixeira ‘Santa Rosa’ (Figura 5) apresentavam sintomas bastante semelhantes aos de morte precoce do pessegueiro. No caso das plantas enxertadas sobre GxN.9, as observações ao longo dos quatro anos também permitiram constatar que os ramos de ano apresentaram consistência mole, com raríssima produção de flores e de frutos. A incompatibilidade de enxertia do tipo translocada ocorre durante o crescimento das plantas, com parada precoce do crescimento da copa e do sistema radicular, ocorrência de cloroses nas folhas, evoluindo para coloração avermelhada, encarquilhamento e queda precoce das folhas, além da redução de translocação de carboidratos entre a copa e o porta-enxerto (Neves et al., 2017).

Tabela 4. Porta-enxertos clonais utilizados para o pessegueiro 'Maciel'. Nota para brotação e para carga de frutos, atribuídas por 77 avaliadores.

Tratamento e identificação do porta-enxerto	Nota para brotação	Nota para carga de frutos
T1- Barrier	1,37 d	1,83 a
T2- Cadaman	2,08 c	1,85 a
T3- GF 677	2,63 b	2,24 a
T4- GxN.9	0,36 e	0,20 c
T5- Capdeboscq	3,24 a	2,44 a
T6- Rigitano	1,18 d	1,17 b
T7- Clone 15	1,92 c	2,23 a
T8- México Fila 1	2,07 c	1,46 b
T9- Tsukuba-1	2,82 b	2,27 a
T10- Tsukuba-2	3,07 a	2,63 a
T11- Tsukuba-3	2,92 b	2,58 a
T12- Okinawa	3,14 a	2,48 a
T13- Flordaguard	3,16 a	2,41 a
T14- Nemared	1,20 d	1,02 b
T15- Ishtara	0,61 e	0,37 c
T16- Aldrighi	2,72 b	2,28 a
T17- Tardio 1	2,13 c	1,89 a
T18- De Guia	3,38 a	2,74 a
T19- Rosafior	3,11 a	2,76 a
T20- <i>P. manschurica</i>	1,64 d	1,54 b
T21- Santa Rosa	0,26 e	0,22 c
T22- Autoenraizado	3,40 a	2,50 a
F _{porta-enxerto}	33,4663**	11,8198**
F _{bloco}	1,4250 ^{ns}	4,4336**
CV (%)	15,78	25,20

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

Com relação às notas atribuídas para a carga de frutos, a análise estatística formou três grupos distintos (letras “a”, “b”, “c”). Todos os seis porta-enxertos que se destacaram positivamente na brotação das plantas também se destacaram na carga de frutos. Além desses seis, também integram o grupo com as maiores notas para carga de frutos os porta-enxertos ‘Barrier’, ‘Cadaman’, ‘GF 677’, Clone 15, ‘Tsukuba-1’, ‘Tsukuba-3’, ‘Aldrighi’ e Tardio-01, os quais, porém, não apresentaram satisfatória brotação. Salienta-se que os porta-enxertos ‘Barrier’, ‘Cadaman’ e ‘GF 677’ foram desenvolvidos e selecionados para solos alcalinos e clima seco do mediterrâneo, condições totalmente diferentes da região de Pelotas-RS. Com as observações e os resultados de campo obtidos nos primeiros cinco anos, nesta e em outras duas unidades de observação conduzidas na região de Pelotas, tem-se verificado que os porta-enxertos ‘Barrier’, ‘Cadaman’ e ‘GF 677’ não são adaptados às condições edafoclimáticas existentes e dificilmente terão algum potencial de uso no Brasil.

Nesta unidade de observação, as plantas morreram somente devido a sintomas de incompatibilidade de enxertia. Antes mesmo de completar um ano de plantio no campo, todas as plantas enxer-

tadas sobre os porta-enxertos 'Mirabolano 29C' (*P. cerasifera*) e 'Marianna 2624' (*P. cerasifera* x *P. munsoniana*) morreram com sintomas de incompatibilidade de enxertia do tipo translocada (Neves et al., 2017). Conforme visto no presente trabalho, transcorridos quatro anos do plantio no campo, outros porta-enxertos interespecíficos também apresentaram incompatibilidade de enxertia translocada com a cultivar-copa Maciel: Santa Rosa (*P. salicina*) (Figura 5), GxN.9 (*P. persica* x *P. dulcis*) e Ishtara [(*P. cerasifera* x *P. salicina*) x (*P. cerasifera* x *P. persica*)].



Foto: Bernardo Ueno

Figura 5. Pessegueiro cultivar Maciel enxertado sobre a ameixeira 'Santa Rosa' (*P. salicina*) com quatro anos de idade, apresentando sintomas terminais de incompatibilidade de enxertia do tipo translocada, semelhantes aos sintomas de morte precoce do pessegueiro. Foto: Newton Alex Mayer.

Analisando-se as notas atribuídas pelos avaliadores, em relação à brotação, o grupo dos porta-enxertos que receberam as melhores notas foi considerado de "bom" a "excelente" (3,07 a 3,40), estando mais próximo de "bom" do que de "excelente". Já em relação à carga de frutos, o grupo dos porta-enxertos que obtiveram as melhores notas foi considerado de "aceitável" a "bom" (2,41 a 2,76), estando mais próximo de "bom" do que de "aceitável". O ideal seria que o grupo das melhores plantas estivessem com notas acima de 3,50 para as duas características avaliadas, para poder estar mais próximo de "excelente" e atender a expectativa dos fruticultores. Salienta-se que, de modo geral, o ano de 2018 não apresentou as condições climáticas ideais para o pessegueiro na região de Pelotas, especialmente pela ocorrência de déficit hídrico, que iniciou ainda em novembro de 2017 e foi até fevereiro de 2018 e, posteriormente, com o excesso de chuvas, de julho a setembro de 2018, o que resultou em uma safra aquém das expectativas para a maioria dos produtores de pêssego.

Outro aspecto a ser considerado é que o critério de raleio adotado no ensaio, pelo fruticultor proprietário da área, visava a produção de pêssegos para o mercado de fruta fresca, ou seja, foi mais intenso do que o comumente praticado para a produção destinada à industrialização. Essa prática certamente contribuiu para as baixas notas atribuídas pelos avaliadores à carga de frutos. Destaca-se que as plantas apresentavam potencial produtivo bem maior, levando-se em conta o critério do número de frutos por área da secção de tronco (Pereira; Raseira, 2014). Segundo esse critério, que preconiza deixar cinco frutos por cm² de área da secção transversal do tronco, as plantas enxertadas nos melhores porta-enxertos poderiam ter praticamente o dobro da carga de frutos, visto que avaliações realizadas em 2018, quanto a outras características (área da secção do tronco e número de frutos por planta), revelaram os seguintes índices médios para esse critério: Capdeboscq = 1,93; Tsukuba-2 = 3,42; Okinawa = 2,68; Flordaguard = 2,35; De Guia = 2,64; Rosaflor = 2,41; Autoenraizado = 2,94.

Nos primeiros quatro anos de condução desta unidade de observação, não foram observados os sintomas clássicos de morte precoce do pessegueiro (Mayer; Ueno, 2012) em nenhuma das plantas, o que reforça, mais uma vez, a importância de se testar novos porta-enxertos em áreas com histórico da síndrome. Além disso, outros dois aspectos precisam ser destacados: 1) a clonagem dos porta-enxertos por estacas herbáceas, o que garante a perpetuação da fidelidade genética dos porta-enxertos, aspecto essencial para se avançar na compreensão da síndrome da morte precoce; 2) a produção das mudas em embalagens com substrato, o que preserva as raízes intactas no momento do plantio. A combinação desses dois fatores, com o uso de porta-enxertos selecionados para tal finalidade, além da realização de tratamentos culturais recomendados para a cultura (especialmente a escolha de solos mais profundos, subsolagem, correção do pH e da fertilidade antes do plantio das mudas) certamente contribuem para a sobrevivência e o rápido crescimento inicial das mudas no campo, diminuindo sua vulnerabilidade aos fatores bióticos e abióticos que desencadeiam a morte precoce do pessegueiro (Mayer et al., 2009; Mayer; Ueno, 2012; Ueno et al., 2019).

Considerações finais

Com os dados obtidos a partir das 77 avaliações realizadas pelos presentes no evento, é possível fazer algumas considerações.

- a) A metodologia adotada para avaliação participativa atendeu plenamente ao objetivo, pois transmitiu, de forma simples e didática, a mensagem de que existem significativas diferenças entre as plantas, as quais são influenciadas pelos porta-enxertos.
- b) Dentre os genótipos utilizados como porta-enxertos clonais para a cultivar Maciel, destacaram-se 'Tsukuba-2', 'Okinawa', 'Flordaguard', 'De Guia', 'Rosaflor' e 'Capdeboscq', pois tiveram as maiores notas para brotação e para carga de frutos.
- c) As cultivares Ishtara, Santa Rosa e o genótipo GxN.9, quando utilizados como porta-enxerto do pessegueiro 'Maciel', apresentam nítidos sintomas de incompatibilidade de enxertia do tipo translocada, com fraca brotação e baixíssima ou ausente carga de frutos, aspectos revelados pelas mais baixas notas na avaliação participativa. Esses sintomas também foram observados em outras cultivares-copa de pessegueiro, em outros ensaios. Logo, 'Ishtara', 'Santa Rosa' e GxN.9 não apresentam potencial de uso como porta-enxerto para pessegueiro.
- d) Plantas autoenraizadas de 'Maciel' são bastante vigorosas, com notas para brotação e carga de frutos equivalentes às plantas enxertadas nos melhores porta-enxertos ('Tsukuba-2',

‘Okinawa’, ‘Flordaguard’, ‘De Guia’, ‘Rosafior’ e ‘Capdeboscq’). Embora o hábito de crescimento das plantas seja mais ereto e com maior produção de ramos “ladrões”, o que dificulta a formação inicial da planta em formato de taça, o uso de mudas autoenraizadas da cultivar Maciel apresenta boas perspectivas de uso, especialmente para aquelas áreas com alguma restrição química ou física, onde o pessegueiro normalmente apresenta pouco vigor.

Agradecimentos

À Embrapa e ao CNPq, pelo apoio financeiro (projetos Embrapa SEG n° 02.13.06.001.00.00; CNPq n° 304651/2017-6); ao persicutor Mauro Rogério Scheunemann e família, pelo apoio na condução da unidade de observação; às entidades que apoiaram a realização da II Tarde de campo sobre avaliação participativa de porta-enxertos e morte precoce do pessegueiro: Sindicato das Indústrias de Doces e Conservas Alimentícias de Pelotas (Sindocopel); Associação dos Produtores de Pêssego da Região de Pelotas (APPRP); Prefeitura Municipal de Pelotas; Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pelotas e Emater/RS.

Referências

- BECKMAN, T. G.; LANG, G. A. Rootstock breeding for stone fruits. **Acta Horticulturae**, v. 622, p. 531-550, 2003.
- 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.
- BECKMAN, T. G.; CHAPARRO, J. X.; SHERMAN, W. B. ‘MP-29’: a clonal interspecific hybrid rootstock for peach. **HortScience**, v. 47, n. 1, p. 128-131, 2012.
- 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. do 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. do C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 509-530.
- DAS, B.; AHMED, N.; SINGH, P. *Prunus* diversity - early and present development: a review. **International Journal of Biodiversity and Conservation**, v. 3, n. 14, p. 721-734, 2011.
- DI VITO, M.; BATTISTINI, A.; CATALANO, L. Response of *Prunus* rootstocks to root-knot (*Meloidogyne* spp.) and root-lesion (*Pratylenchus vulnus*) nematodes. **Acta Horticulturae**, v. 592, p. 663-668, 2002.
- EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **Rosafior pessegueiro ornamental**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 1 folder.
- FERGUSON, J.; CHAPARRO, J. **Rootstocks for Florida peaches, nectarines, and plums**. Disponível em: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/HS/HS36600.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2008.
- FINARDI, N. L. Método de propagação e descrição de porta-enxertos. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. do C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. p. 100-129.
- GUERRA, L. J.; FINARDI, N. L.; SANTOS FILHO, B. G. dos.; PETERS, J. A. Influência do alagamento na mortalidade do pessegueiro e da ameixeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 499-508, 1992.
- LAYNE, R. E. C. Peach rootstocks. In: ROM, R. C.; CARLSON, R. F. **Rootstocks for fruit crops**. New York: John Wiley & Sons, 1987. p. 185-216.
- LORETI, F.; MASSAI, R. The high density peach planting system: present status and perspectives. **Acta Horticulturae**, v. 592, p. 377-390, 2002.
- MATHIAS, C.; MAYER, N. A.; MATTIUZ, B.; PEREIRA, F. M. Efeito de porta-enxertos e espaçamentos entre plantas na qualidade de pêssegos ‘Aurora-1’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 165-170, 2008.

- MAYER, N. A.; BIANCHI, V. J.; CASTRO, L. A. S. Porta-enxertos. In: RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 173-223.
- MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M. Vigor de clones de umezeiro e pessegueiro 'Okinawa' propagados por estacas herbáceas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 5, p. 883-887, 2006.
- MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M.; KOBAYASHI, V. Y. Desenvolvimento inicial no campo de pessegueiros 'Aurora-1' enxertados em clones de umezeiro e 'Okinawa' propagados por estacas herbáceas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 02, p. 231-235, 2006.
- MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M.; NACHTIGAL, J. C. Propagação do umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.) por estaquia herbácea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 03, p. 673-676, 2001.
- MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M.; SANTOS, J. M. dos. Reação de clones de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) e cultivares de pessegueiro a *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 181-183, 2003.
- MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M.; SANTOS, J. M. dos. Resistência de clones de umezeiro e cultivares de pessegueiro a *Meloidogyne incognita* (Nemata: Heteroderidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 2, p. 335-337, 2005.
- MAYER, N. A.; 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. **'Sharpe'**: porta-enxerto para pessegueiro introduzido no Brasil pela Embrapa Clima Temperado. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015b. 27 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 392).
- MAYER, N. A.; UENO, B. **Avaliação participativa de porta-enxertos tolerantes à morte precoce do pessegueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 35 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 449).
- MAYER, N. A.; UENO, B. Sete ciclos de seleção clonal de porta-enxertos potencialmente tolerantes à morte-precoce do pessegueiro. In: ENCUESTRO LATINOAMERICANO PRUNUS SIN FRONTERAS, 6., 2015, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015a. p. 133-136.
- 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. 13 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 209).
- 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, 2015. 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. das. Propagação vegetativa de seleções de porta-enxerto potencialmente tolerantes à morte-precoce do pessegueiro. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, n. 3, p. 300-308, 2018.
- NACHTIGAL, J. C. **Obtenção de porta-enxertos 'Okinawa' e de mudas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) utilizando métodos de propagação vegetativa**. 1999. 165 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.
- NACHTIGAL, J. C.; PEREIRA, F. M.; CAMPO DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; MARTINS, F. P. Propagação vegetativa do umezeiro (*Prunus mume*) por meio de estacas herbáceas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 2, p. 226-228, 1999.
- NEVES, T. R. das.; MAYER, N. A.; UENO, B. Graft incompatibility in *Prunus* spp. preceded by SPAD index reduction. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 2, p. 635-648, 2017.
- OKIE, W. R.; BECKMAN, T. G.; NYCZEPIR, A. P.; REIGHARD, G. L.; NEWALL, W. C.; ZEHR, E. I. BY520-9: a peach rootstock for the Southeastern United States that increases scion longevity. **HortScience**, v. 29, n. 6, p. 705-706, 1994.
- PEREIRA, J. F. M.; RASEIRA, A. Raleio. In: RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 309-328.
- RAMMING, D. W.; TANNER, O. 'Nemared' peach rootstock. **HortScience**, v. 18, n. 3, p. 376, 1983.
- RASEIRA, M. do C. B.; NAKASU, B. H.; BARBOSA, W. Cultivares: descrição e recomendação. In: RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 73-141.

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

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.

SBCS - CQFS RS/SC (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIAS DO SOLO - COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO). **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 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.; GOMES, C. B.; CAMPOS, A. D. Morte precoce. In: MAYER, N. A.; FRANZON, R. C.; RASEIRA, M. do C. B. **Pêssego, nectarina e ameixa: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 207-222.

