

Comunicado Técnico 209

ISSN 1806-9185
Julho, 2009
Pelotas, RS



Seleção e clonagem de porta-enxertos tolerantes à morte-precoce do pessegueiro

Newton Alex Mayer¹
Bernardo Ueno²
Luis Eduardo Corrêa Antunes³

Introdução

O Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor brasileiro de pêssegos. No ano de 2005, a área colhida foi de 15.677ha, com uma produção que corresponde a 50,59% da produção nacional (PÊSSEGO, 2008).

No Rio Grande do Sul existem quatro regiões que concentram a produção de pêssegos: Metade Sul, Campanha, Serra Gaúcha e Alto Vale Uruguai. Na Metade Sul, 24 dos 29 municípios que a integram produzem pêssego, onde em cada safra são manufaturadas cerca de 50.000t de pêssegos para processamento, o que representa mais de 90% da produção nacional industrializada. Essa produção advém de dois tipos de persicultores: a) os persicultores de base familiar, que somam 1.500 estabelecimentos e que exploram área inferior a 50ha cada, e; b) persicultores empresariais, que exploram áreas médias de 100ha cada, totalizando 12 estabelecimentos (MADAIL et al., 2007).

A principal região produtora de pêssegos tipo indústria do Brasil é a Região Administrativa de Pelotas que, no ano de 2001, contabilizou 8.145ha, com produtividade média de apenas 5,0t.ha⁻¹. Nessa região, em 2001, destacaram-se os municípios de Pelotas (3.500ha), Canguçu (2.300ha), Morro Redondo (900ha), Piratini (700ha) e Arroio Grande (420ha), que juntos representaram 91,22% da área cultivada com pessegueiro tipo indústria no Estado do Rio Grande do Sul (JOÃO et al., 2002).

Dentre os problemas agrônômicos que limitam a expansão da área e o incremento da produtividade na cultura do pessegueiro, particularmente no Rio Grande do Sul, a morte-precoce do pessegueiro é, sem dúvida, o principal entrave na atualidade.

Segundo relatos de extensionistas da Emater e dos próprios persicultores, essa síndrome surgiu no final da década de 1970 na região de

¹ Eng. Agrôn., Dr., Embrapa Clima Temperado, Rod. BR 392, Km 78, Caixa Postal 403, CEP 96001-970. Pelotas, RS. (alex@cpact.embrapa.br)

² Eng. Agrôn., PhD., Embrapa Clima Temperado. (berueno@cpact.embrapa.br)

³ Eng. Agrôn., Dr., Embrapa Clima Temperado. (antunes@cpact.embrapa.br)

Pelotas. Entretanto, foi a partir de 1981 que efetivamente começou a causar problemas econômicos. As plantas com a síndrome podem ser identificadas ao final do período da dormência, pela redução ou paralisação do crescimento, evidenciada pela diminuição ou falta de brotação e floração. Observa-se também a morte de brotos, de parte da planta ou mesmo da planta inteira (CAMPOS et al., 1998). Estudos realizados no Rio Grande do Sul não evidenciaram correlação da ocorrência da síndrome com a idade das plantas, localização das plantas no pomar, plantas individuais ou grupos de plantas e nem mesmo com a cultivar-copa (CARNEIRO et al., 1993; CAMPOS et al., 1998).

Carneiro et al. (1993), realizando amostragem em 20 pomares com morte-precoce na Encosta do Sudeste do Rio Grande do Sul, constataram que o nematóide anelado *Mesocriconema xenoplax* estava presente em 100% das amostras e que houve correlação positiva com os sintomas da doença. Gomes

et al. (2000) também detectaram a síndrome em ameixeiras 'Sanguínea' (*Prunus salicina*) com cinco anos de idade, enxertadas em pessegueiro. Além da presença de *M. xenoplax*, os autores verificaram associação de *Meloidogyne javanica* em altos níveis populacionais, e baixas atividades das enzimas polifenoloxidase e peroxidase, nas plantas severamente afetadas.

Plantas parcialmente afetadas e plantas totalmente mortas, em decorrência da morte-precoce, podem ser encontradas em reboleiras (Figura 1a) e, mesmo dentro das reboleiras, plantas assintomáticas também são encontradas (Figura 1b). A síndrome normalmente se manifesta em pomares entre 3 e 5 anos, mas também em pomares com maior idade, em reboleira ou em plantas isoladas (Figura 1c), ou em pomares com apenas 1 ano de idade (Figura 1d), evidenciando a severidade da síndrome já no inverno seguinte ao transplântio das mudas.



Figura 1. Ocorrência da morte-precoce do pessegueiro em reboleira (a), em reboleira com a presença de planta assintomática (b), em plantas isoladas em pomar adulto (c) e em pomares com um ano de idade (d).

Essa síndrome assemelha-se ao PTSL (“peach tree short life”) que ocorre nos Estados Unidos, a qual está diretamente relacionada à presença de *Mesocriconema xenoplax* nos pomares (NYCZEPIR et al., 1983; REILLY et al., 1986; NYCZEPIR, 1990). O nematóide interfere na fisiologia da planta hospedeira, altera os níveis de citocinina, aumenta os níveis de clorofila nas folhas e retarda a senescência das folhas no outono (NYCZEPIR e WOOD, 1988). O rápido aumento da população do nematóide promove aumentos na concentração de ácido indolacético nos ramos, altera a fisiologia do ácido abscísico e da dormência, fazendo com que a planta perca o mecanismo de resistência ao frio (NYCZEPIR e LEWIS, 1980).

Particularmente nos anos de 2007 e de 2008, pesquisadores da Embrapa Clima Temperado identificaram, na região de Pelotas, diversos pomares com elevadas porcentagens de plantas mortas e parcialmente mortas. Em um dos pomares comerciais visitados, localizado no 8º distrito de Pelotas, foi contabilizada a mortalidade de 90% de plantas e mais 5% de plantas parcialmente mortas (com pernas sintomáticas e assintomáticas), o que comprova a gravidade do problema. A **Figura 2** ilustra esse pomar, já abandonado pelo produtor há dois anos em função da inviabilidade econômica de exploração, cujas plantas apresentaram sintomas característicos de morte-precoce.

Até o momento, persistem as dúvidas sobre a causa da morte-precoce nas condições do Sul do Brasil, o que impede a solução do problema. Nas diversas visitas técnicas realizadas, observou-se a presença de plantas sem nenhum sintoma visual, em meio a reboleiras com diversas plantas mortas ou parcialmente mortas. Em todos os pomares visitados, constatou-se que nenhum deles foi formado a partir de mudas com porta-enxerto clonal (propagado vegetativamente), evidenciando que o porta-enxerto é uma importante fonte de variação entre as plantas.

Na região Sul do Brasil, a grande maioria das mudas de pessegueiro é formada a partir de caroços de misturas varietais de diversas cultivares-copa, obtidas nas indústrias que processam pêssego, que constitui o resíduo do processo de industrialização (PEREIRA e MAYER, 2005). A variabilidade genética desses caroços é extremamente elevada e ocorre em função de: a) uso de caroços obtidos nas indústrias de conservas de pêssegos, de quaisquer cultivares-copa de maturação tardia (no mínimo 15 cultivares); b) as taxas de polinização cruzada existentes nas cultivares-copa, que podem chegar até 35%; e c) a recombinação de genes, existente na propagação sexuada. Assim, pode-se inferir que cada muda produzida, nessas condições, apresenta porta-enxerto com característica genética única.



Figura 2. Pomar de pessegueiro cv. Santa Áurea com quatro anos de idade, localizado no 8º distrito de Pelotas-RS, abandonado em função dos severos danos provocados pela morte-precoce do pessegueiro. Fotos: Newton Alex Mayer.

Se por um lado a variabilidade genética dos porta-enxertos é responsável pelo desconhecimento deste componente da planta (porta-enxerto) e que têm impedido a compreensão da síndrome; por outro lado constitui a base para qualquer programa de melhoramento genético. Desta forma, os pomares comerciais de pessegueiro com histórico da síndrome constituem excelentes locais para seleção de porta-enxertos tolerantes, visto que os porta-enxertos são formados por misturas varietais de caroços.

Diante do exposto, formulou-se a hipótese de que, em função da grande variabilidade genética existente entre os porta-enxertos, é possível selecionar plantas tolerantes em pomares com morte-precoce do pessegueiro na primavera e, por meio de decepa da copa abaixo do ponto de enxertia, há possibilidade de promover a brotação do porta-enxerto e a sua clonagem por enraizamento de estacas herbáceas.

O objetivo do presente trabalho é disponibilizar uma nova metodologia para a seleção e coleta de material propagativo de porta-enxertos tolerantes à morte-precoce do pessegueiro, além de apresentar os primeiros resultados obtidos com os primeiros clones, relativos ao enraizamento de estacas herbáceas em câmara de nebulização intermitente.

Material e Métodos

A metodologia aqui apresentada para a seleção de plantas tolerantes à morte-precoce do pessegueiro, bem como a forma de obtenção de material propagativo, é inédita no Brasil. Foi desenvolvida e testada por pesquisadores da Embrapa Clima Temperado nos anos de 2007, 2008 e 2009, em pomares comerciais de pessegueiro, localizados na Metade Sul do Rio Grande do Sul.

Para a seleção, obtenção de material propagativo e clonagem dos porta-enxertos tolerantes, foram realizadas as seguintes etapas:

1) Visitas técnicas a pomares comerciais com histórico da morte-precoce do pessegueiro: no final do inverno e na

primavera dos anos de 2007 e 2008, realizou-se uma série de visitas a, aproximadamente, 20 pomares comerciais de pessegueiro nos municípios de Piratini, Cerrito, Pelotas, Morro Redondo e Canguçu, onde predominam os solos classificados como Cambissolos. A escolha desses pomares foi realizada segundo as demandas dos produtores, identificadas em reuniões técnicas, elegendo-se os pomares com maior incidência de morte-precoce. Em cada visita técnica, coletou-se informações iniciais com o produtor, procurando responder a questões relativas ao pomar afetado pela morte-precoce, tais como: cultivar e porta-enxerto adotados, procedência das mudas, forma de preparo do solo e das covas, idade do pomar, adubação, calagem, época e intensidade da poda. Observações visuais e fotografias também foram feitas, relativas ao tipo de solo, relevo, intensidade e localização da ocorrência da morte-precoce no pomar.

2) Escolha dos pomares: dos pomares visitados, foram escolhidos 11 com a presença da morte-precoce do pessegueiro, em diferentes níveis de manifestação da síndrome, com diferentes níveis de adoção de tecnologia, cultivares-copa, área de pomar, tipos de solo e localização. Na escolha dos pomares, considerou-se também a concordância e a permissão dos proprietários para sacrificar entre 05 e 20 plantas, selecionadas como tolerantes à morte-precoce do pessegueiro, em meio a reboleiras de plantas mortas.

3) Seleção de plantas tolerantes: em cada pomar escolhido, foram selecionadas entre 05 e 20 plantas tolerantes à morte-precoce do pessegueiro, adotando-se os seguintes critérios:

a) A primeira condição foi de que a planta escolhida estivesse ao lado de, pelo menos, uma planta morta ou severamente afetada pela morte-precoce do pessegueiro. A preferência, entretanto, foi sempre para que ambas as plantas vizinhas estivessem mortas, estando a planta central (a tolerante) sem sintomas visuais de morte-precoce (**Figura 3a**).

b) A ausência de sintomas visuais de morte-precoce do pessegueiro, na planta tolerante escolhida, observando-se os ponteiros, as pernadas e o tronco.

c) O vigor da planta.

d) O aspecto visual da planta, como a adequada floração, brotação inicial e/ou frutificação, dependendo do período do inverno ou da primavera em que a inspeção foi realizada.

e) Sempre que possível, foi dada preferência também às plantas sem sintoma visual de morte-precoce que se encontravam em área com solo pedregoso, com presença de argila próximo à superfície do solo e/ou com a presença de plantas indicadoras de solo ácido, como a cola-de-sorro (*Andropogon* spp.).

f) Plantas sem sintoma visual também foram encontradas e selecionadas em pomares abandonados por um ou dois anos, em decorrência dos severos danos provocados pela morte-precoce. Entende-se que essas plantas, em particular, apresentam porta-enxerto com alta tolerância à morte-precoce do pessegueiro e, portanto, com importante valor genético.

4) Decepa das copas: junto ao tronco das plantas selecionadas, realizou-se a remoção da vegetação e a exposição do ponto de enxertia para facilitar o corte (**Figura 3b**). A decepa das copas foi efetuada em diferentes épocas (**Tabela 1**), cortando-se o tronco entre 3 e 5 cm abaixo do ponto de enxertia, aproximadamente, com auxílio de um serrote (**Figura 3c**), e teve por objetivo a estimulação da brotação das gemas latentes do porta-enxerto tolerante, para que estacas herbáceas

pudessem ser preparadas a partir dessas brotações, viabilizando sua clonagem.

5) Proteção do tronco: logo após a decepa das copas, realizou-se a aplicação de uma pasta fungicida (tiofanato metílico 10% + cola de PVA), pincelando-a sobre a superfície da secção do tronco (**Figura 3d**), com o objetivo de prevenir a entrada de fungos, a cicatrização dos tecidos e o auxílio na proteção contra os raios solares. Observou-se que essa pasta fungicida era rapidamente absorvida pelo tronco da planta em apenas um ou dois dias. Sobre o tronco da planta, adicionou-se alguns ramos de vegetação espontânea (**Figura 3e**) existente no pomar, objetivando reduzir a incidência dos raios solares que pudessem provocar a morte das gemas presentes no tronco recém-decepado. Em algumas plantas, utilizou-se uma proteção feita com discos de papelão e papel alumínio, com diâmetro um pouco maior do que o diâmetro do toco, os quais foram fixados sobre o toco recém-decepado (**Figura 3f**).

6) Georreferenciamento e identificação dos porta-enxertos: confeccionou-se uma planilha de campo, contendo as seguintes informações: local, município, nome do produtor, altitude do pomar, cultivar-copa e data da seleção. Cada planta selecionada e decepada foi georreferenciada com um receptor de navegação por posicionamento global e recebeu um código de identificação, composta pelas principais informações de cada planta.



Figura 3. **a)** Seleção de planta tolerante à morte-precoce do pessegueiro, localizada em meio a uma rebolreira severamente afetada pela síndrome; **b)** limpeza e retirada do solo ao redor do tronco para facilitar a visualização do ponto de enxertia e a decepta da copa; **c)** decepta da copa, entre 3 e 5cm abaixo do ponto de enxertia; **d)** aplicação de pasta fungicida sobre a superfície do tronco do porta-enxerto; **e)** proteção do tronco decepado com cobertura vegetal; **f)** proteção do tronco decepado com discos de papelão e alumínio, fixados com percevejos.

7) Coleta de brotações herbáceas: entre 90 e 110 dias, após a decepa das copas, foram coletadas brotações herbáceas (ramos com 40 a 100cm de comprimento) junto à inserção no tronco (**Figura 4a**). Os ramos foram identificados, umedecidos com água e levados rapidamente à câmara de nebulização intermitente da Embrapa Clima Temperado. Foi também registrado o número de ramos aptos ao preparo de estacas herbáceas, por porta-enxerto selecionado.

8) Preparo de estacas herbáceas e enraizamento: em câmara de nebulização intermitente, mantida em casa de vegetação pertencente à Embrapa Clima Temperado, foram preparadas estacas herbáceas de cada porta-enxerto selecionado, adotando-se a metodologia já empregada para estacas herbáceas de clones de umezeiro e para o porta-enxerto 'Okinawa' (NACHTIGAL, 1999; NACHTIGAL et al., 1999; MAYER, 2001). As estacas foram preparadas com 12cm de comprimento, retirando-se as folhas do terço basal, sendo que os dois terços superiores permaneceram com 3 a 6 folhas inteiras. A base das estacas foi tratada com solução hidroalcoólica de ácido indolbutírico a 3.000mg.L^{-1} , por cinco segundos. Em seguida, as estacas foram acondicionadas em caixas

plásticas (46 x 30 x 10cm), perfuradas no fundo com 24 furos de 11mm de diâmetro, contendo vermiculita de grânulos médios, como substrato (**Figura 4b**). Algumas estacas foram também acondicionadas em cubos à base de espuma fenólica, como substrato. O sistema de nebulização foi programado para ser acionado por 15 segundos, em intervalos de 4,5 minutos. Diariamente foram realizadas vistorias à câmara de nebulização, observando-se o seu funcionamento, a manutenção da película de água sobre a superfície das folhas, principalmente nas horas mais quentes do dia, e vistorias relativas à sanidade das folhas.

9) Avaliação da capacidade de enraizamento: procedeu-se a retirada das estacas da vermiculita entre 60 e 70 dias após a estaquia, de forma rápida e cuidadosa. As estacas foram visualmente classificadas em: a) não enraizadas; b) enraizadas aptas ao transplantio; c) enraizadas inaptas ao transplantio. Para classificar as estacas enraizadas em aptas ou inaptas ao transplantio, considerou-se o número, o comprimento das raízes e sua distribuição ao redor da estaca, conforme critério adotado para o umezeiro (MAYER, 2004).



Figura 4. a) Brotação de porta-enxerto selecionado como tolerante à morte-precoce, obtida aos 100 dias após a decepa da copa; **b)** disposição das estacas herbáceas em caixas plásticas contendo vermiculita média como substrato, sob câmara de nebulização intermitente.

10) Transplântio e aclimatização: as estacas enraizadas e consideradas aptas ao transplântio foram acondicionadas em sacos plásticos (30 x 18cm) contendo 2/3 de uma mistura de solo e areia (1:1), previamente desinfestada em autoclave a 120°C, 1 kgf.cm² por 1,5 horas. Os sacos plásticos foram mantidos em estufa agrícola com teto de plástico, laterais com telas anti-afídica e piso concretado. Sobre as estacas recém transplântadas foi colocada uma tela, com aproximadamente 50% de sombreamento, objetivando diminuir o estresse e a desidratação das folhas após o transplântio. A irrigação, nesta fase, foi feita manualmente, duas ou três vezes ao dia, dependendo da necessidade.

A fase seguinte do trabalho consistirá em implantar unidades de observação com esses porta-enxertos clonais, em situação de replântio em diferentes pomares comerciais com histórico da síndrome, para comprovar a tolerância desses acessos à morte-precoce.

Resultados e discussão

Com a metodologia proposta foi possível selecionar, nos anos de 2007 e 2008, 79 porta-enxertos tolerantes à morte-precoce do pessegueiro, localizados em pomares comerciais pertencentes a 11 persicultores dos municípios de Pelotas, Canguçu e Morro Redondo, conforme listados na **Tabela 1**.

Pode-se verificar que das 79 plantas selecionadas em 2007 e em 2008, cujas copas foram decepadas, 47 plantas brotaram, o que corresponde a 59,5%. Considera-se satisfatório esse percentual, sobretudo em função de que alguns dos pomares encontravam-se abandonados e/ou localizados em solos pedregosos e de baixa

fertilidade. Portanto, o inadequado estado nutricional de muitas das plantas selecionadas provavelmente interferiu na capacidade de brotação das gemas latentes do porta-enxerto.

Observou-se que a capacidade de brotação dos porta-enxertos foi bastante variável em função da época de realização da decepta das copas, ou seja, os percentuais de brotação foram mais elevados quando a decepta foi realizada nos meses de setembro e outubro, decaindo bastante no mês de novembro. Quando realizou-se a decepta em 16 de dezembro, não obteve-se brotação em nenhum dos porta-enxertos selecionados (**Tabela 1**). Supõe-se que a época do ano tenha interferido no balanço hormonal das plantas, além das altas temperaturas do ar que ocorrem na região, no mês de dezembro, os quais foram desfavoráveis à brotação dos porta-enxertos.

Observou-se que, quando realizada a decepta das copas precocemente (meses de setembro e outubro), a proteção composta pela pasta fungicida + algum tipo de cobertura vegetal possibilitou a obtenção de resultados bastante satisfatórios quanto ao percentual de brotação dos porta-enxertos e qualidade das brotações para o preparo de estacas herbáceas. Entretanto, quando a decepta foi realizada em períodos mais quentes, nos meses de novembro ou dezembro, os raios solares foram bastante danosos à brotação dos porta-enxertos, reduzindo a porcentagem de troncos brotados. A eficiência dos discos de papelão e alumínio, preparados e fixados sobre os tocos (**Figura 3f**) para promover a proteção das gemas latentes dos porta-enxertos, ainda precisa ser melhor avaliada, especialmente nos meses de agosto a outubro.

Tabela 1. Genótipos de pessegueiro selecionados como tolerantes à morte-precoce, obtidos pela metodologia da decepta abaixo do ponto de enxertia, com capacidade de brotação e porcentagens de enraizamento de estacas herbáceas. Embrapa Clima Temperado, maio de 2009.

Produtor	Localização	Data da decepta	Genótipos selecionados	Brotação	N° brotos planta	Data da coleta dos brotos	% de estacas enraizadas aptas ao transplantio	% de estacas enraizadas inaptas ao transplantio	% de estacas não enraizadas
01	Pelotas, 8° distrito	10/11/07	WFM-ESM-07-01	sim	nc	28/02/08	nc	nc	nc
		10/11/07	WFM-ESM-07-02	sim	nc	28/02/08	nc	nc	nc
		10/11/07	WFM-ESM-07-03	sim	nc	28/02/08	nc	nc	nc
		10/11/07	WFM-ESM-07-04	sim	nc	28/02/08	nc	nc	nc
		10/11/07	WFM-ESM-07-05	não	-	-	-	-	-
		10/11/07	WFM-ESM-07-06	não	-	-	-	-	-
		10/11/07	WFM-ESM-07-07	não	-	-	-	-	-
		10/11/07	WFM-ESM-07-08	não	-	-	-	-	-
		10/11/07	WFM-ESM-07-09	não	-	-	-	-	-
		10/11/07	WFM-ESM-07-10	não	-	-	-	-	-
02	Morro Redondo	03/09/08	MF-GRA-08-01	sim	06	19/02/09	15,79 %	73,68 %	10,53 %
		03/09/08	MF-GRA-08-02	sim	09	19/02/09	54,54 %	45,45 %	0 %
		03/09/08	MF-GRA-08-03	não	-	-	-	-	-
		03/09/08	MF-GRA-08-04	não	-	-	-	-	-
		03/09/08	MF-GRA-08-05	não	-	-	-	-	-
		03/09/08	MF-GRA-08-06	sim *	*	*	*	*	*
		03/09/08	MF-GRA-08-07	não	-	-	-	-	-
		03/09/08	MF-GRA-08-08	não	-	-	-	-	-
		03/09/08	MF-JUB-08-09	sim **	**	**	**	**	**
		03/09/08	MF-JUB-08-10	sim **	**	**	**	**	**
		16/12/08	MF-GRA-08-61	não	-	-	-	-	-
		16/12/08	MF-GRA-08-62	não	-	-	-	-	-
		16/12/08	MF-GRA-08-63	não	-	-	-	-	-
		16/12/08	MF-GRA-08-64	não	-	-	-	-	-
		16/12/08	MF-GRA-08-65	não	-	-	-	-	-
		16/12/08	MF-GRA-08-66	não	-	-	-	-	-
		16/12/08	MF-GRA-08-67	não	-	-	-	-	-
		16/12/08	MF-GRA-08-68	não	-	-	-	-	-
		16/12/08	MF-GRA-08-69	não	-	-	-	-	-
03	Pelotas, 8° distrito	04/09/08	JCB-SAA-08-11	sim	17	10/12/08	68,06%	22,92%	9,02%
		04/09/08	JCB-SAA-08-12	não	-	-	-	-	-
		04/09/08	JCB-SAA-08-13	sim	32	10/12/08	45,61%	33,92%	20,47%
		04/09/08	JCB-SAA-08-14	não	-	-	-	-	-
		04/09/08	JCB-PLA-08-15	sim	18	10/12/08	58,33%	27,08%	14,58%
		04/09/08	JCB-PLA-08-16	sim	43	10/12/08	68,77%	22,30%	8,92%
04	Pelotas, 8° distrito	25/09/08	COAS-SAA-08-17	sim	10	08/01/09	8,33%	15%	76,66%
		25/09/08	COAS-SAA-08-18	sim	10	08/01/09	0%	37,14%	62,86%
		25/09/08	COAS-SAA-08-19	sim	15	08/01/09	10,14%	46,38%	43,48%
		25/09/08	COAS-AME-08-20	sim	15	13/02/09	0%	6,25%	93,75%
		25/09/08	COAS-AME-08-21	sim	10	13/02/09	18,87%	47,17%	33,96%
		30/09/08	COAS-AME-08-22	sim	15	08/01/09	45,71%	41,43%	12,86%
		30/09/08	COAS-AME-08-23	sim	09	08/01/09	35,82%	43,28%	20,90%
		30/09/08	COAS-AME-08-24	sim	06	08/01/09	36,21%	29,31%	34,48%
		30/09/08	COAS-AME-08-25	sim	09	08/01/09	34,29%	62,86%	2,86%
		30/09/08	COAS-AME-08-26	sim	(brotos inadequados)	-	-	-	-
05	Morro Redondo	30/09/08	GGs-TUR-08-27	sim	05	13/02/09	86,96%	8,70%	4,35%
		30/09/08	GGs-TUR-08-28	sim	03	13/02/09	56,67%	33,33%	10,0%
		30/09/08	GGs-TUR-08-29	sim	14	13/02/09	56,25%	40,63%	3,13%
		30/09/08	GGs-TUR-08-30	sim	12	13/02/09	46,94%	46,94%	6,12%
		30/09/08	GGs-TUR-08-31	sim	13	13/02/09	81,48%	12,96%	5,56%
06	Pelotas, 8° distrito	30/10/08	WRF-ESM-08-32	sim *	*	*	*	*	*
		30/10/08	WRF-ESM-08-33	sim *	*	*	*	*	*
		30/10/08	WRF-ESM-08-34	sim *	*	*	*	*	*
		30/10/08	WRF-ESM-08-35	sim *	*	*	*	*	*
		30/10/08	WRF-ESM-08-36	sim *	*	*	*	*	*
07	Pelotas, 8° distrito	30/10/08	ID-JAD-08-37	não	-	-	-	-	-
		30/10/08	ID-JAD-08-38	sim	04	19/02/09	17,39 %	13,04 %	69,57 %
		30/10/08	ID-JAD-08-39	sim	04	19/02/09	9,09 %	13,64 %	77,27 %
		30/10/08	ID-JAD-08-40	sim	10	19/02/09	0 %	9,09 %	90,91 %
		30/10/08	ID-JAD-08-41	não	-	-	-	-	-
08	Pelotas, 8°	30/10/08	VE-ESM-08-42	não	-	-	-	-	

Continuação Tabela 2.

08	Pelotas, 8° distrito	30/10/08	VE-ESM-08-42	não	-	-	-	-	-
		30/10/08	VE-ESM-08-43	sim	12	19/02/09	0 %	0 %	100 %
		30/10/08	VE-ESM-08-44	sim *	*	*	*	*	*
		30/10/08	VE-ESM-08-45	sim	02	19/02/09	0 %	66,67 %	33,33 %
09	Pelotas, 8° distrito	30/10/08	VE-GRA-08-46	sim	15	19/02/09	50 %	50 %	0 %
		30/10/08	VE-GRA -08-47	sim	(brotos inadequados)	-	-	-	-
		30/10/08	VE-GRA-08-48	não	-	-	-	-	-
		30/10/08	VE-GRA-08-49	sim	12	19/02/09	17,57 %	18,92 %	63,51 %
10	Canguçu, 1° distrito	15/11/08	MCM-JUB-08-50	não	-	-	-	-	-
		15/11/08	MCM-JUB-08-51	sim *	*	*	*	*	*
		15/11/08	MCM-JUB-08-52	não	-	-	-	-	-
		15/11/08	MCM-JUB-08-53	sim *	*	*	*	*	*
		15/11/08	MCM-JUB-08-54	sim	10	16/03/09	0 %	0 %	100 %
11	Pelotas, 8° distrito	20/11/08	FRM-AGA-08-55	sim	13	19/02/09	50 %	30 %	20 %
		20/11/08	FRM-AGA-08-56	não	-	-	-	-	-
		20/11/08	FRM-AGA-08-57	não	-	-	-	-	-
		20/11/08	FRM-AGA-08-58	não	-	-	-	-	-
		20/11/08	FRM-AGA-08-59	sim	03	19/02/09	0 %	22,58 %	77,42 %
		20/11/08	FRM-AGA-08-60	não	-	-	-	-	-

- = não houve brotação; nc = não contabilizado; * brotações perdidas pelo ataque de formigas; ** plantas perdidas por outras causas.

O principal problema enfrentado nas fases de crescimento e de coleta dos brotos dos porta-enxertos foram os danos provocados por formigas, que impediram a coleta de brotos herbáceos com folhas em 9 seleções, o que corresponde a 19,15% do total de porta-enxertos brotados. Esses porta-enxertos não puderam ser clonados em função de suas brotações não possuírem folhas, necessárias para o sucesso da propagação vegetativa por estacas herbáceas sob câmara de nebulização. Alguns desses porta-enxertos também apresentavam brotações muito pequenas ou em baixo número por porta-enxerto, em consequência dos danos provocados pelas formigas.

O número de brotos por porta-enxerto (**Tabela 1**), aptos ao preparo de estacas herbáceas, variou de 3 a 43 brotos por planta (**Figura 5**), o que demonstra a grande variabilidade genética entre os porta-enxertos. Provavelmente os diferentes níveis tecnológicos adotados pelos produtores nos pomares onde as seleções foram realizadas, os diferentes estados nutricionais de cada planta selecionada e a época do ano em que as seleções foram realizadas também

interferiram na capacidade de brotação.

Com relação ao número de dias transcorridos entre a decepta das copas e a coleta dos ramos herbáceos, também observou-se grande variabilidade entre os porta-enxertos selecionados (**Tabela 1**). Foi possível a coleta de ramos herbáceos de algumas seleções aos 89 dias após a decepta, enquanto que em outras seleções apenas aos 166 dias após a decepta, o que também demonstra grande variabilidade entre as seleções, seja pelas características genéticas de cada porta-enxerto, seja pelo estado nutricional ou pela época do ano em que as deceptas foram feitas. Na prática recomenda-se que os ramos sejam colhidos quando atingirem comprimento entre 60 e 100cm, com diâmetro basal inferior a 15mm e com coloração ainda verde, o que caracteriza o ramo herbáceo. Caso a base de alguns ramos já esteja mudando para a coloração marrom clara, característico do envelhecimento do ramo, este deverá ser eliminada no momento do preparo das estacas, uma vez que estacas obtidas dessa parte do ramo apresentam maior dificuldade para formar raízes.



Figura 5. Porta-enxertos de pessegueiro selecionados pela decepta da copa abaixo do ponto de enxertia, ilustrando a alta **(a)** e a baixa **(b)** capacidade de brotação.

Com relação ao enraizamento, os resultados obtidos com as primeiras seleções foram bastante satisfatórios. Apesar de existir variação entre os clones, o que já era esperado (**Tabela 1**), foi possível obter percentuais maiores do que 90% de enraizamento em alguns clones. Nos melhores clones foi possível obter até 87% de estacas enraizadas aptas ao transplante, do número total de estacas colocadas para enraizar, segundo os critérios visuais adotados, e com aparência visual das raízes

considerada excelente, tanto em número como em comprimento de raízes (**Figura 6a**). Os cubos de espuma fenólica utilizados como substrato para o enraizamento propiciaram resultados um pouco inferiores à vermiculita, pois as raízes concentraram-se inadequadamente na parte inferior da estaca (**Figura 6b**). A espuma fenólica retém grande quantidade de água (aproximadamente 80% de seu volume) e provocou a morte de grande parte das estacas (acima de 70%) por excesso de retenção de água.



Figura 6. a) Estacas herbáceas enraizadas da seleção de porta-enxerto 'JCB-PLA-08-15', ilustrando o satisfatório sistema radicular formado, quando utilizada a vermiculita média como substrato; **b)** concentração das raízes adventícias na parte basal da estaca, quando utilizados cubos de espuma fenólica como substrato.

Considera-se que o ponto crítico da metodologia de seleção e clonagem de porta-enxertos ora apresentada seja a fase de aclimatização das estacas enraizadas após o período de enraizamento. Observou-se que o estresse provocado pela retirada das estacas da vermiculita e do ambiente de nebulização intermitente é bastante prejudicial ao pegamento das estacas. Nesse sentido, observou-se que as estacas enraizadas em espuma fenólica apresentaram maior percentual de sobrevivência, na fase de aclimatização após o período de enraizamento, por não haver remoção do substrato ao redor das raízes.

O sucesso dessa metodologia depende, evidentemente, do adequado manejo adotado na câmara de nebulização, o que permitirá a obtenção de elevados percentuais de enraizamento com qualidade satisfatória. Fundamentalmente a correta programação do sistema de nebulização intermitente é um dos principais fatores envolvidos nesta fase. Para essa definição, é preciso observar, sobretudo nas horas mais quentes do dia, a manutenção de uma fina camada de água sobre a superfície das folhas, nos períodos em que o sistema de nebulização permanece desligado. A umidade na superfície das folhas é um dos fatores responsáveis pela manutenção destas junto às estacas que, por sua vez, garantem a continuidade da fotossíntese, a síntese de fitormônios e, conseqüentemente, a possibilidade de formação de raízes adventícias na base das estacas. Nas condições ambientais em que o presente trabalho foi realizado, em casa de vegetação externamente coberta com sombrite 50%, a programação adotada para o sistema de nebulização intermitente (acionamento da nebulização por 15 segundos, em intervalos de 4,5 minutos) proporcionou adequada condição de umidade à superfície das folhas.

Além da correta programação do sistema de nebulização, outros cuidados são indispensáveis, tais como: a obtenção de ramos juvenis, o preparo de estacas herbáceas com diâmetro entre 6 e 12mm, o uso de ácido indolbutírico entre 2.000 e 4.000mg.L⁻¹, as inspeções rotineiras para identificar o surgimento de doenças fúngicas, o uso de vermiculita como substrato e a adequada drenagem dos contentores.

Padronizando-se esses fatores, as chances de sucesso na propagação dos porta-enxertos são bastante elevadas. Ainda assim, diferenças de capacidade de formação de raízes e de qualidade das raízes formadas existirão entre os genótipos selecionados, em função da grande variabilidade genética existente.

Conclusões

Com a metodologia aqui apresentada e com os resultados obtidos até o presente momento, é possível afirmar sobre a viabilidade técnica da seleção de pessegueiros tolerantes à morte-precoce do pessegueiro em pomares comerciais com o histórico da síndrome e, por meio da decepa da copa abaixo do ponto de enxertia, promover a brotação do porta-enxerto tolerante e o enraizamento de suas estacas herbáceas, sob câmara de nebulização intermitente.

Os percentuais de enraizamento podem chegar a 100% e, em alguns genótipos, com até 87% de estacas aptas ao transplante, sendo variável também em função do estado nutricional da planta matriz, do estágio de coleta dos ramos, da época do ano e das condições ambientais durante a fase de enraizamento.

Entretanto, é necessário avaliar, em situação de replantio em áreas com histórico da morte-precoce, qual será a reação dos porta-enxertos clonais selecionados à síndrome, ao longo de vários anos.

Referências

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.

CARNEIRO, R. M. D. G.; FORTES, J. F.; ALMEIDA, M. R. A. Associação de *Cricodemella xenoplax* com a morte do pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 17, n. 2, p. 122-131, 1993.

GOMES, C. B.; CAMPOS, A. D.; ALMEIDA, M. R. A. Ocorrência de *Mesocriconema xenoplax* e *Meloidogyne javanica* associados à morte precoce de ameixeiras e à redução da atividade de enzimas fenol oxidases.

Nematologia Brasileira, Piracicaba, v. 24, n. 2, p. 249-252, 2000.

JOÃO, P. L.; ROSA, J. I. da.; FERRI, V. C.; MARTINELLO, M. C. **Levantamento da fruticultura comercial do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER-RS, 2002. 80 p. (Série realidade rural, 28).

MADAIL, J. C. M.; RASEIRA, M. do C. B.; BELARMINO, L. C.; SILVA, B. A. da. Economia do pêssego no Brasil. In: SIMPOSIO REGIONAL "TRES FRONTERAS" EN EL CULTIVO DEL DURAZNERO, 2., 2007, Las Brujas. **Anais...** Las Brujas: INIA, 2007. 1 CD-ROM.

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

MAYER, N. A. **Crescimento de clones de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) propagados por estacas herbáceas, enxertia com o pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch], reação a três espécies de fitonematóides e desenvolvimento inicial no campo**. 2004, 114 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

NACHTIGAL, J. C. **Obtenção de porta-enxertos 'Okinawa' e de mudas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) utilizando métodos de propagação vegetativa**. 1999. 165 f. Tese (Doutorado em

Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.

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

NYCZEPIR, A. P.; LEWIS, S. A. The influence of *Macroposthonia xenoplax* Raski on indole-3-acetic acid (IAA) and abscisic acid (ABA) in peach. **Journal of Nematology**, College Park, v. 12, n. 4, p. 234, 1980.

NYCZEPIR, A. P.; ZEHR, E. I.; LEWIS, S. A.; HARSHMAN, D. C. Short life of peach trees induced by *Criconemella xenoplax*. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 67, n. 5, p. 507-508, 1983.

NYCZEPIR, A. P.; WOOD, B. W. Peach leaf senescence delayed by *Criconemella xenoplax*. **Journal of Nematology**, College Park, v. 20, n. 4, p. 585-589, 1988.

NYCZEPIR, A. P. Influence of *Criconemella xenoplax* and pruning time on short life of peach trees. **Journal of Nematology**, College Park, v. 22, n. 1, p. 97-100, 1990.

REILLY, C. C.; NYCZEPIR, A. P.; SHARPE, R. R.; OKIE, W. R.; PUSEY, P. L. Short life of Peach Trees as related to tree physiology, environment, pathogens, and cultural practices. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 70, n. 6, p. 538-541, 1986.

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

PÊSSEGO custo de produção. **Agrianual**, São Paulo, p. 428-434, 2008.

Comunicado Técnico, 209

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: Caixa Postal 403

Fone/fax: (53) 3275-8199

E-mail: site@cpact.embrapa.br



1ª edição

1ª impressão 2009: 50 exemplares

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Comitê de publicações **Secretário-Executivo:** Joseane Mary Lopes Garcia **Membros:** José Carlos Leite Reis, Ana Paula Schneid Afonso, Giovanni Theisen, Luis Antônio Suíta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi e Regina das Graças Vasconcelos dos Santos **Suplentes:** Márcia Vizzotto e Beatriz Marti Emygdio

Expediente **Normalização bibliográfica:** Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Editoração eletrônica: Oscar Castro

Composição e Impressão: Embrapa Clima Temperado

Fotos: Newton Alex Mayer