

Produção de Sementes de Porta-enxertos de Citros



ISSN 1516-8840

Novembro, 2016

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

Documentos 417

Produção de Sementes de Porta-enxertos de Citros

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: 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/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson,*

Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon

Revisão de texto: *Eduardo Freitas de Souza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Nathália Coelho Moreira (estagiária)*

Foto de capa:

1ª edição

1ª impressão (2016): 30 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

P964 Produção de sementes de porta-enxertos de citros /
 Roberto Pedroso de Oliveira... [et al.]. – Pelotas:
 Embrapa Clima Temperado, 2016.
 32 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
 ISSN 1516-8840 ; 417)

1. Citricultura. 2. Muda. 3. Enxerto.
I. Oliveira, Roberto Pedroso. II. Série.

CDD 634.3

©Embrapa 2016

Autores

Roberto Pedroso de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Energia Nuclear na Agricultura, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Bernardo Ueno

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Agricultura, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Walkyria Bueno Scivittaro

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Ciências, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Flávio Luiz Carpena Carvalho

Engenheiro Agrícola, M. Sc. em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Henrique Belmonte Petry

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Epagri, Urussanga, SC.

Marines Batalha Moreno

Engenheira-agrônoma, M. Sc. em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, doutoranda da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Apresentação

A citricultura é uma das principais atividades agrícolas do Rio Grande do Sul, envolvendo cerca de 20 mil produtores rurais, a maioria de base familiar, os quais, somados, cultivam quase 40 mil hectares. O estado possui uma cadeia produtiva completa de citros, composta por produtores de insumos, viveiristas, fruticultores, atacadistas, varejistas, indústrias de suco, de geleias e de doces, e milhões de consumidores.

A muda é um dos insumos mais importantes utilizados na formação do pomar, havendo regulamentação estadual e federal sobre o assunto, objetivando sua qualidade. Recentemente, com o avanço do HLB (ex-greening) e do cancro cítrico em várias regiões produtoras de citros do País, os setores de pesquisa, de extensão e de produção tornaram-se ainda mais preocupados com a qualidade das sementes utilizadas na produção de mudas.

No cenário apresentado, esta publicação relata e discute as normas e os padrões que devem ser seguidos para a produção de sementes de alta qualidade de porta-enxertos de citros.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

1. Introdução	9
1.1. Mudas	9
1.2. Porta-enxertos	10
1.3. Produção de sementes de porta-enxertos	12
2. Normas	14
3. Procedimentos para produção de sementes	19
3.1. Específicos	19
3.2. Gerais	26
4. Considerações finais	27
5. Agradecimentos	27
6. Referências	28

Produção de Sementes de Porta-enxertos de Citros

Roberto Pedroso de Oliveira

Bernardo Ueno

Walkyria Bueno Scivittaro

Flávio Luiz Carpena Carvalho

Henrique Belmonte Petry

Marines Batalha Moreno

A citricultura é uma atividade agrícola de grande importância econômica e social no Rio Grande do Sul, onde cerca de 20 mil produtores cultivam aproximadamente 40 mil hectares de citros (OLIVEIRA; SCIVITTARO, 2014). Ainda assim, no estado, existem outras centenas de milhares de hectares potenciais para a cultura, segundo estudos de zoneamento agroclimático coordenados pela Embrapa Clima Temperado (WREGGE et al., 2004, 2006). Além disso, amplitudes térmicas diárias superiores a 10 °C durante o período de colheita, condições essas frequentes no Rio Grande do Sul, proporcionam a produção de frutos com qualidade diferenciada, capazes de atender às expectativas dos mercados mais exigentes (OLIVEIRA; SCIVITTARO, 2014).

Mudas

A muda é um dos principais insumos utilizados na formação do pomar, sendo o ponto de partida para a obtenção de melhor nível de resposta a qualquer tecnologia empregada no processo produtivo e também passo fundamental para se produzir frutas de qualidade

com viabilidade econômica (OLIVEIRA et al., 2001). Deve-se ressaltar que mudas contaminadas por vírus, viroides, micoplasmas, fungos e nematoides manifestam-se, por vezes, somente em plantas com mais de sete anos (KOLLER; SOPRANO, 2013), ressaltando-se a importância da sanidade das mudas.

De forma geral, a muda cítrica é formada por uma cultivar copa enxertada sobre um porta-enxerto. As suas características mais importantes referem-se à adequada combinação entre essas duas cultivares, origem da semente do porta-enxerto e da borbulha da cultivar-copa, sanidade vegetal, morfologia da muda formada e qualidade do sistema radicular (OLIVEIRA et al., 2011). Mudas certificadas, produzidas dentro dos padrões da produção integrada ou orgânica, são as que oferecem maiores garantias de identidade genética e de qualidade horticultural e fitossanitária.

Em função de riscos fitossanitários elevados, principalmente relacionados à clorose variegada dos citros (CVC), causada pela bactéria *Xylella fastidiosa* Wells et al., ao cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*), à pinta-preta (*Guignardia citricarpa* Kiely) e à gomose (*Phytophthora* spp.) e, mais recentemente, ao Huanglongbing (HLB, ex-greening), doença associada às bactérias *Candidatus Liberibacter* spp. e a fitoplasmas do grupo IX, recomendam-se que as mudas sejam produzidas no interior de ambiente protegido, chamados de viveiros-telados, devendo-se utilizar substrato isento de patógenos e de propágulos de plantas daninhas (OLIVEIRA et al., 2011).

Porta-enxertos

Os porta-enxertos afetam mais de 20 características hortícolas e patológicas dos citros, destacando: absorção, síntese e utilização de nutrientes; transpiração e composição química das folhas; resposta

a produtos de abscisão de folhas e de frutos; porte, precocidade de produção e longevidade das plantas; maturação, peso e permanência de frutos na planta; coloração da casca e do suco; teores de açúcares, ácidos e de outros ponentes do suco; tolerância a pragas, doenças e fatores abióticos, como frio, salinidade e seca; conservação pós-colheita; produtividade; e qualidade das frutas (POMPEU JUNIOR, 1991, 2005).

Em teoria, tratando-se da produção de mudas de citros, os porta-enxertos podem ser produzidos a partir de sementes, estaquia, alporquia ou micropropagação. No Brasil, praticamente 100% dos porta-enxertos comerciais são obtidos a partir de sementes, ocorrendo o uso da micropropagação, da alporquia e da estaquia somente em casos excepcionais, notadamente em experimentos de pesquisa. Isso ocorre porque, assim como em outras fruteiras, muitas espécies e cultivares dos gêneros *Citrus* (L.), *Poncirus* (Raf.) e *Fortunella* (Swing.) são capazes de se reproduzir agamicamente por apomixia ou poliembrionia, formando vários embriões a partir da diferenciação de células da nucela (CAMERON; FROST, 1968). Aproveitando essa característica genética, linhagens nucelares vêm sendo utilizadas na propagação de porta-enxertos há várias décadas, tendo se iniciado, nos Estados Unidos, por Frost (1938) e, no Brasil, por Moreira e Gurgel (1941), dada a possibilidade de propagação de material vegetal idêntico à planta matriz por meio de sementes (OLIVEIRA et al., 2008).

Quanto aos outros métodos utilizáveis na propagação de porta-enxertos de citros, suas desvantagens são superiores às da propagação por sementes. A propagação por estaquia origina plantas mais suscetíveis à seca e ao tombamento, em razão de o sistema radicular não possuir raízes pivotantes (POMPEU JUNIOR, 2005). A propagação por alporquia não é eficiente para a produção em larga escala e as técnicas de micropropagação requerem investimento em laboratório de cultura de tecidos e mão de obra qualificada.

Além disso, a propagação de porta-enxertos de citros por sementes via embriões nucelares é vantajosa por serem livres de vírus, proporcionarem seedlings uniformes e, geralmente, conferirem maior produção e longevidade às plantas (SPIEGEL-ROY; KOCHBA, 1980). Como na semente não há formação de vasos condutores suficientes para a translocação de patógenos para os embriões nucelares, o uso de sementes para a formação de porta-enxertos é uma excelente técnica para a eliminação natural de viroses e bacterioses (CARVALHO et al., 2005). Inclusive quanto ao HLB, não há evidências de transmissão de *Candidatus Liberibacter* spp. por sementes em citros (BAGIO, 2011).

Produção de sementes de porta-enxertos

Atualmente, em todo o território nacional, as normas de produção e comercialização de material de propagação de citros, quais sejam das espécies *Citrus* spp., *Fortunella* spp., *Poncirus* spp. e de seus híbridos, assim como de seus padrões de identidade e de qualidade, são regidos pela Instrução Normativa nº 48, de 24 de setembro de 2013 (BRASIL, 2013). Tal instrução normativa foi resultado de intensa discussão entre os vários segmentos da cadeia produtiva, notadamente entre os representantes dos viveiros mais e menos tecnificados, que correspondem, respectivamente, aos viveiros-telados e àqueles conduzidos a céu aberto. Também existem algumas legislações estaduais sobre o assunto, que, por serem mais rigorosas que a federal, devem ser seguidas nos respectivos estados, tais como: Portaria da Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo nº 23, de 13 de junho de 2005 (SÃO PAULO, 2015b), e a Portaria da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Rio Grande do Sul nº 65, de 18 de março de 2004 (SÃO PAULO, 2015).

No Brasil, atualmente, a produção comercial de sementes de porta-enxertos de citros é uma atividade limitada a algumas instituições de pesquisa, tais como o Centro de Citricultura 'Sylvio Moreira', em Cordeirópolis-SP, e a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, em Taquari-RS, e a alguns viveiros altamente tecnificados, notadamente localizados no Estado de São Paulo. Instituições públicas de países vizinhos, como o Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), na Argentina, e o Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), no Uruguai, e viveiros privados desses países também produzem sementes de citros e de Trifoliata [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]. Nos últimos anos, essas instituições e empresas têm sido as fontes de sementes certificadas de citros para os viveiros do Rio Grande do Sul que produzem mudas em ambiente protegido. No entanto, com a disseminação do HLB na região Sudeste do Brasil (estados de São Paulo e Minas Gerais), no Paraná e na Argentina, houve maior procura por sementes certificadas de porta-enxertos, associada à redução de sua produção, ocorrendo, em consequência, falta de sementes no mercado. Além disso, a recomendação técnica atual é de que as sementes não sejam adquiridas de estados ou países onde exista o HLB.

A falta de sementes de porta-enxertos de citros é uma situação tão grave que a legislação paulista, a mais severa do País, apresenta flexibilização em casos de emergência. O artigo nº 31, da Portaria CDA nº 5, de 3 de fevereiro de 2005, dispõe que, nos casos de não existir disponibilidade de sementes para produção de porta-enxertos originadas de plantas matrizes cadastradas, em caráter excepcional e mediante autorização da Coordenadoria de Defesa Agropecuária, poderão ser utilizadas sementes de outras origens, desde que o responsável técnico assuma a responsabilidade pela sanidade do material (SÃO PAULO, 2015a). Essa escassez de sementes de qualidade tem sido um dilema para os produtores de mudas de citros do Rio Grande do Sul.

Diante da conjuntura apresentada, esta publicação tem por objetivo fomentar a produção de sementes de porta-enxertos de citros, na medida em que relata e discute as normas e os padrões que devem ser seguidos para a produção de sementes de alta qualidade de acordo com a legislação vigente.

Normas

Em nível nacional, conforme relatado anteriormente nesta publicação, a normatização da produção de sementes de porta-enxertos de citros é regida pela Instrução Normativa nº 48, de 24 de setembro de 2013 (BRASIL, 2013), cujos pontos principais são apresentados e discutidos a seguir.

Primeiramente, o produtor de sementes deve estar registrado no Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM) e o material vegetal utilizado na produção de sementes de porta-enxertos de citros deve ser inscrito no órgão de fiscalização, ou seja, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Alguns estados, como o de São Paulo, exigem que toda planta matriz seja cadastrada na Coordenadoria Estadual de Defesa Agropecuária (SÃO PAULO, 2015a).

As sementes somente podem ser produzidas a partir de Plantas Básicas, Plantas Matrizes, Jardins Clonais, Plantas Fornecedoras de Material de Propagação sem Origem Genética Comprovada e de Campo de Plantas Fornecedoras de Material de Propagação sem Origem Genética Comprovada (BRASIL, 2013). Nesse contexto, entende-se por planta básica aquela obtida a partir de processo de melhoramento ou introduzida, sob a responsabilidade e controle direto do seu obtentor ou introdutor, mantidas as suas características de identidade e de pureza genética; por planta matriz, aquela fornecedora de material de propagação com origem e sanidade controladas; e por jardim clonal o conjunto de plantas, matrizes

ou básicas, destinado a fornecer material de multiplicação de determinada cultivar. Teoricamente, as plantas básicas e as matrizes apresentam maiores garantias de sanidade e de identidade genética do que as plantas das demais categorias, em função do maior controle dessas características; no entanto, isso se reflete em maior custo na produção das sementes. Já os jardins clonais são mais seguros quanto à identidade genética do que as plantas fornecedoras de material de propagação sem origem genética comprovada e estas mais seguras do que os campos de plantas fornecedoras de material de propagação sem origem genética comprovada. Nesta última categoria tem-se o menor custo de produção das sementes, que devem apresentar níveis mínimos de qualidade, garantidos por testes de indexação realizados para os principais patógenos da cultura e pelo cuidado com a origem do material utilizado na formação das plantas produtoras de sementes. O que se condena e é proibido consiste no uso de sementes coletadas em pomares, cercas vivas, etc., sem os devidos testes de indexação, sem comprovação genética e sem a inscrição das plantas ou do campo no órgão competente. Deve-se salientar que as sementes certificadas de porta-enxertos de citros podem ser produzidas em cultivos a campo (céu aberto).

Para a inscrição no MAPA, o produtor deverá apresentar os seguintes documentos:

- Croqui de acesso à propriedade.
- Croqui de localização das plantas produtoras de sementes ou do jardim clonal ou do campo de produção de sementes.
- Requerimento de inscrição, com as respectivas coordenadas geodésicas (latitude e longitude), expressas em graus, minutos e segundos, tomadas no ponto central da área de produção de sementes.

- Comprovação da origem genética, nos casos de plantas básicas, plantas matrizes e jardins clonais.
- Contrato com o certificador, nos casos de produção de sementes certificadas.
- Comprovante de recolhimento da taxa correspondente, em todos os casos.
- Autorização do detentor de direitos de propriedade intelectual das cultivares, nos casos de proteção no Brasil.

Além da descrição da localização das plantas, o histórico de cultivo é importante para o registro. No caso de morte de qualquer planta matriz, o fato deve ser comunicado ao MAPA, não sendo permitida a reposição sem a comunicação e autorização do órgão competente.

Segundo o referido Ministério (BRASIL, 2013), em se tratando da comprovação de origem do material de propagação, esta deverá estar em quantidade compatível com o número de plantas a ser inscrito e será feita mediante a apresentação dos seguintes documentos ao órgão fiscalizador:

- Planta básica: Atestado de Origem Genética.
- Planta matriz: Atestado de Origem Genética do material de propagação de planta básica e nota fiscal de aquisição, em nome do produtor ou do cooperante, quando adquirido o material de terceiros.
- Jardim clonal: Atestado de Origem Genética do material de propagação de planta básica ou Certificado de Material de Propagação quando oriundo de planta matriz e nota fiscal de aquisição, em nome do produtor ou do cooperante, quando adquirido o material de terceiros.

- Planta Fornecedora de Material de Propagação sem Origem Genética Comprovada: laudo técnico de validação da identidade genética da planta, elaborado pelo responsável técnico do produtor ou por especialista.
- Campo de Plantas Fornecedoras de Material de Propagação sem Origem Genética Comprovada: laudo técnico de validação da identidade genética das plantas do campo, elaborado pelo responsável técnico do produtor ou por especialista.

Nos casos em que o material vegetal seja importado, devem ser apresentados os documentos que permitiram sua internalização no País.

A inscrição das plantas produtoras de sementes de citros terá validade de cinco anos e poderá ser renovada mediante reapresentação atualizada da documentação inicialmente requerida, incluído o recolhimento de nova taxa.

Quanto à identificação das plantas e/ou do campo de produção de sementes, o Ministério da Agricultura faz algumas exigências (BRASIL, 2013), descritas a seguir. As Plantas Básicas, as Plantas Matrizes, o Jardim Clonal, as Plantas Fornecedoras de Material de Propagação sem Origem Genética Comprovada e o Campo de Plantas Fornecedoras de Material de Propagação sem Origem Genética Comprovada deverão ser identificados por etiqueta ou placa contendo as seguintes informações:

- Os dizeres “Planta Básica” (ou “PB”), “Planta Matriz” (ou “PM”), “Jardim Clonal” (ou “JC”), “Planta Fornecedora de Material de Propagação sem Origem Genética Comprovada” (ou “PSOGC”) ou “Campo de Plantas Fornecedoras de Material de Propagação sem Origem Genética Comprovada” (ou “CPSOGC”), seguido do número do certificado de inscrição correspondente.

- Nome da espécie e da cultivar porta-enxerto. Nos casos em que a planta produtora de sementes é enxertada sobre outro porta-enxerto, devem-se citar as duas cultivares envolvidas.

Salienta-se que as plantas produtoras de sementes deverão ser vistoriadas pelo responsável técnico do produtor e pelo certificador (este último caso houver), devendo ser emitido o Laudo de Vistoria, no mínimo, na pré-colheita dos frutos.

No Estado de São Paulo, a legislação (SÃO PAULO, 2015b) é mais detalhada que a federal, sendo de aplicação obrigatória no estado e recomendada nas demais unidades federativas do Brasil. No referido estado, as plantas matrizes destinadas à produção de sementes devem:

- Ter idade mínima de cinco anos, salvo condições excepcionais, com produção comprovada de frutos típicos da cultivar. Deve-se dar preferência a plantas com mais de 10 anos de idade, provenientes de clones nucelares, caracterizadas geneticamente e com procedência conhecida do material original.
- Fazer parte, preferencialmente, de um plantio uniforme da cultivar.
- Não apresentar sintoma visível de doença, variação genética ou anomalia considerada restritiva à sua multiplicação.
- Estar localizada à distância mínima de 1.200 metros de foco de cancro cítrico.
- Ser isenta de sintomas da clorose variegada dos citros, cancro cítrico, morte súbita dos citros e HLB e da presença das bactérias *Xylella fastidiosa*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* e *Candidatus Liberibacter* spp., comprovado por meio de exames fitopatológicos, realizados, anualmente, em laboratórios credenciados pelo MAPA.

- Ser isenta de sintomas externos e internos de declínio dos citros e das viroses tristeza, sorose, exocorte e xiloporose, e da presença dos respectivos agentes causais, comprovado por meio de exames fitopatológicos, realizados, a cada cinco anos, em laboratórios credenciados pelo MAPA.
- Ser mantida em ambiente protegido (todas as cultivares) ou a campo (à exceção das laranjas doces).

Nos casos de diagnose positiva para patógenos, o cadastro da planta matriz no MAPA deverá ser cancelado, devendo a planta ser eliminada.

Procedimentos para produção de sementes

Os procedimentos para produção de sementes podem ser divididos em específicos e gerais, conforme descrição apresentada a seguir.

Específicos

Em se tratando de sementes de porta-enxertos, o ideal consiste em produzir as mudas das plantas matrizes e as do jardim clonal em ambiente protegido, de preferência em viveiros certificados, a partir de sementes de plantas básicas com certificado de origem genética. Embora as mudas dos porta-enxertos possam ser pés-francos, aconselha-se que sejam enxertadas sobre porta-enxertos vigorosos, tolerantes a pragas e adversidades abióticas, compatíveis genética e fisiologicamente com as cultivares-copa e que sejam recomendadas para as condições de clima e de solo da região onde se deseja produzir as sementes. Além desses fatores, a muda enxertada geralmente não apresenta problemas de juvenilidade, ou seja,

ausência de frutificação nos primeiros anos de plantio. Em se tratando de enxertos, deve-se atentar para se evitar incompatibilidade entre cultivares. Citando exemplos, os limoeiros 'Cravo' (*Citrus limonia* Osb.) e 'Volkameriano' (*Citrus volkameriana* V. Ten. & Pasq.) são incompatíveis com laranjeira 'Azeda' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], não devendo utilizar essas combinações varietais (OLIVEIRA et al., 2008).

O material de propagação utilizado na formação de mudas de plantas produtoras de sementes, no caso, as sementes e as borbulhas, deve estar acompanhado de atestado de origem genética ou de termo de conformidade de material de propagação e da nota fiscal de aquisição.

Para o planejamento da dimensão do matrizeiro ou do jardim clonal, há necessidade de se conhecer o potencial produtivo de cada cultivar, as características das sementes e o mercado consumidor (viveiristas). Conforme é de conhecimento, a época de maturação e o rendimento em sementes são variáveis em função da combinação cultivar-copa e porta-enxerto, clima, idade das plantas, espaçamento e condições de cultivo. Por isso, para o planejamento da produção e da colheita, o produtor de sementes deve conhecer a época de maturação dos frutos de cada porta-enxerto, o número médio de sementes produzidas por fruto, o peso das sementes e o nível de poliembrionia. Segundo Frost e Soost (1968), essas características horticulturais variam dentro de uma mesma planta e de ano para ano, não somente em função do porta-enxerto, mas também em decorrência de condições ambientais, agentes polinizadores, procedência do pólen e da ocorrência de autofecundação ou fecundação cruzada. De forma geral, os produtores de sementes podem se fundamentar nos dados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Características das sementes dos principais porta-enxertos recomendados para citros no Brasil.

Porta-enxerto	Época de maturação dos frutos	Número de sementes por fruto	Número de sementes por kg	Poliembrionia (%)
Citranceiro 'Carrizo'	Março-maio	15,0	- ¹	68,0
Citranceiro 'Troyer'	Março-maio	15,0	5.000	67,0
Citrumeleiro 'Swingle'	Fevereiro-abril	24,7	6.000	65,0
Laranjeira 'Azeda'	Maio-agosto	25,0	6.500	- ¹
Laranjeira 'Caipira'	Maio-setembro	13,0	6.000	- ¹
Limoeiro 'Cravo'	Março-agosto	13,8	16.000	43,3
Limoeiro 'Rugoso'	Maio-julho	9,5	12.000	96,2
Limoeiro 'Volkameriano'	Março-julho	13,0	12.000	53,2
Fepagro C 13	Abril-junho	18,0	6.250	- ¹
Tangerineira 'Cleópatra'	Julho-novembro	14,0	9.000	- ¹
Tangerineira 'Sunki'	Maio-julho	3,6	13.000	16,8
Trifoliata	Fevereiro-maio	38,0	5.000	9,9

Adaptado de OLIVEIRA et al. (2008).

¹Dado não disponível.

Conforme exposto, as plantas matrizes podem ser conduzidas no interior de ambiente protegido ou ser mantidas a céu aberto. Nos casos em que o matrizeiro e o jardim clonal são mantidos a campo, devem-se utilizar sistemas de produção semelhantes aos de pomares comerciais, principalmente no que se referem ao manejo das plantas daninhas, tratos culturais e adubações (SOUZA et al., 2010). Porém, o controle das pragas e das doenças deve ser preventivo, evitando prejuízos à qualidade das sementes. Recomendam-se utilizar espaçamentos entre plantas e entre linhas um pouco maiores do que os empregados em pomares comerciais e, em se tratando da poda, aconselha-se levantar a saia das plantas para minimizar problemas com fungos, como *Phytophthora* spp., *Pythium* sp. e *Fusarium* sp., que podem causar problemas na conservação das sementes e proporcionar tombamento de seedlings em sua fase inicial de desenvolvimento. Pelos mesmos motivos, não se devem aproveitar frutos caídos no solo para a extração de sementes.

A colheita deve ser realizada quando a semente complete a sua formação, o que, normalmente, corresponde ao ponto ideal de maturação dos frutos. O citrumeleiro 'Swingle' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf. x *Citrus paradisi* Macfad.] é uma exceção, pois as sementes germinam dentro do fruto caso se espere a mudança de cor da casca (CARVALHO et al., 2005).

A extração das sementes do interior dos frutos pode ser manual ou mecânica, sempre se tendo o cuidado para não causar ferimentos. Na extração manual realiza-se um corte superficial da casca na região equatorial do fruto, sem atingir as sementes, separando as metades por meio de movimento giratório com as mãos, espremendo-as sobre peneiras para lavagem em água corrente. Em seguida, as sementes devem ser colocadas em recipiente com água contendo 0,5% de cal, mexendo-se até a completa retirada da mucilagem (CARVALHO et al., 2005). Após a lavagem, com a finalidade de desinfestação, as sementes devem ser submetidas a tratamento térmico em banho-

maria por 10 minutos, com água pré-aquecida a 52 °C (OLIVEIRA et al., 2001). Para a secagem, pode-se utilizar ventilação forçada ou simplesmente dispor as sementes à sombra, por dois a três dias nos meses mais quentes ou por três a cinco dias nos dias mais frios (CARVALHO et al., 2005). Em seguida, deve-se proceder ao tratamento químico das sementes com fungicida, devendo-se utilizar produtos registrados pelo MAPA.

O ideal consiste em realizar a sementeira imediatamente após a colheita e o beneficiamento das sementes, porém isso nem sempre é possível. A redução do poder germinativo durante o armazenamento é função da cultivar, teor de água da semente, umidade relativa do ar e temperatura do ambiente de conservação (SIQUEIRA et al., 2002; DEMBA, 2013). As sementes de Trifoliata, porta-enxerto mais utilizado no Rio Grande do Sul, Argentina e Uruguai (OLIVEIRA et al., 2008), perdem rapidamente o poder germinativo. Para sementes desse porta-enxerto, segundo Oliveira et al. (2003), ocorre redução de cerca de 50% do poder germinativo após 150 dias de armazenamento sob temperatura de 4 °C e umidade relativa do ar de 70%, mesmo quando submetidas a tratamento químico (Benomyl a 1,5 g i.a kg⁻¹ de sementes) associado a térmico (imersão em água a 52 °C por 10 minutos).

De forma geral, as sementes de frutas cítricas possuem elevado conteúdo lipídico, sendo sensíveis à secagem natural excessiva (QUEIROZ-VOLTAN; BLUMER, 2005). Sementes de cultivares recalitrantes, como as de citrumeleiro 'Swingle' e as de Trifoliata, perdem ainda mais rapidamente a capacidade de germinação com a dessecação, por terem dificuldade em reabsorver água essencial para o processo de germinação (CARVALHO, 2001). Quanto ao teor de água das sementes, recomenda-se que as do citrumeleiro 'Swingle' sejam armazenadas com 44% de água (CARVALHO, 2001), as de limoeiro 'Cravo' com 25% (CARVALHO et al., 2005), as de tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* Hort. ex Tan.) com 40% e as de Trifoliata e de seus híbridos com 25-30% (SEMPIONATO et al., 1997).

Quanto à temperatura de armazenamento das sementes de porta-enxertos de citros em câmara fria, esta deve ser mantida entre 5 °C e 6 °C (CARVALHO et al., 2003).

Quanto às embalagens, essas devem ser impermeáveis para conservar a umidade das sementes, devendo, por isso, a conservação ser realizada em sacos plásticos bem vedados (CARVALHO et al., 2005).

O ideal é conservar as sementes por pelo menos um ano, pois, no ano seguinte, tem-se a produção de sementes novas com maior poder germinativo.

As sementes deformadas, deterioradas e/ou imaturas devem ser descartadas durante o beneficiamento.

O poder germinativo das sementes deve ser monitorado durante o armazenamento e a comercialização, o que pode ser realizado por meio de testes de viabilidade: teste de tetrazólio ou teste de germinação. Esses testes devem ser aplicados em cada lote de sementes mediante metodologias oficiais aprovadas pelo MAPA, devendo o resultado (percentagem de sementes viáveis) estar presente na embalagem do produto, assim como no Certificado de Material de Propagação ou no Termo de Conformidade de Material de Propagação. Somente atendendo a essa exigência, pode-se comercializar as sementes. Cabe ao órgão competente fiscalizar e coletar amostras oficiais para confirmar a veracidade das informações apresentadas nas embalagens.

As sementes de citros que não atingirem o padrão de germinação ou de viabilidade estabelecidos na Tabela 2 (BRASIL, 2013) não poderão ser comercializadas, podendo, no entanto, ser utilizadas pelo próprio produtor da semente para fins de multiplicação em sua propriedade.

Tabela 2. Padrões para produção e comercialização de sementes de porta-enxertos de citros (adaptado de BRASIL, 2013).

Categories	Planta básica	Planta matriz	Jardim clonal	PSOGC ¹ e CPSOGC ²
Parâmetros	Padrões			
I - Campo				
Fora de tipo (nº máximo de plantas atípicas) ³	0	0	0	0
II - Semente				
Semente pura (% mínima)	98	98	98	98
Outras sementes (% máxima)	0	0,05	0,07	0,10
Germinação ou viabilidade (% mínima)	50	50	50	50
Validade do teste de germinação ou de viabilidade ^{4e5} (meses)	1	1	1	1
Validade da reanálise do teste de germinação ou de viabilidade ⁴ (meses)	1	1	1	1

¹Planta fornecedora de material de propagação sem origem genética comprovada.²Campo de plantas fornecedoras de material de propagação sem origem genética comprovada.

³Número máximo permitido de plantas, da mesma espécie, que apresente qualquer característica que não coincida com os descritores da cultivar.

⁴Excluído o mês em que o teste de germinação ou de viabilidade foi concluído.

⁵Para sementes armazenadas em embalagens herméticas, com temperatura e umidade controladas, a validade poderá ser estendida para 3 meses.

Gerais

O produtor de sementes de porta-enxertos de citros deve restringir o acesso de pessoas estranhas e manter o matizeiro, jardim clonal ou campo limpo de resíduos vegetais.

Os equipamentos e as instalações devem ser higienizadas periodicamente, o que pode ser realizado com água, hipoclorito de sódio, peróxido de hidrogênio, cal virgem, ácido fosfórico, ácido nítrico, álcool etílico, soda cáustica, sabões, detergentes, vapor, etc. Recomenda-se que as ferramentas e os equipamentos de trabalho sejam desinfetados com formalina a 2,5% ou hipoclorito de sódio a 1%, antes e após o uso, ou com outros produtos registrados no MAPA.

Os funcionários devem trabalhar preferencialmente uniformizados, sendo obrigatória a lavagem diária das roupas. Antes de iniciar o trabalho, os funcionários devem trocar de roupa, inclusive de calçados, e lavar as mãos com sabonete e/ou solução desinfetante, com produto químico à base de digluconato de clorohexidina, na diluição de 1 L do produto comercial para 200 L de água (OLIVEIRA et al., 2011). Para as atividades dos funcionários, deve-se, obrigatoriamente, utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs) estabelecidos por lei.

Considerações Finais

A utilização de sementes de qualidade, ou seja, aquelas com identidade genética, isentas de patógenos e com alto poder germinativo, é essencial para a produção de mudas de citros capazes de garantir o sucesso da atividade frutícola.

Na presente publicação foram apresentadas as regulamentações existentes e as práticas necessárias para a produção de sementes

de porta-enxertos de citros. Espera-se que surjam interessados na tecnologia disponibilizada e que a demanda existente no mercado seja atendida.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processos 474435/2013-0 e 310368/2013-8, e ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), processo 21000.001333/2013-59, pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

Referências

BAGIO, T. Z. **Estudo da transmissão de *Candidatus Liberibacter spp.* por sementes em citros**. 2011. 48 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa Nº 48**, de 24 de setembro de 2013. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

CAMERON, J. W.; FROST, H. B. Genetics, breeding and nucellar embryony. In: REUTHER, W.; BATCHELOR, L. D.; WEBBER, H. J. (Ed.). **The citrus industry**. Berkeley: University of California Press, 1968. v. 2, p. 325-370.

CARVALHO, J. A. **Conservação de sementes de citros**. 2001. 140 f. Tese de Doutorado (Agronomia, Área de Concentração: Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

CARVALHO, S. A.; GRAF, C. C. D.; VIOLANTE, A. R. Produção de material básico e propagação. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomico: Fundag, 2005. p. 279-316.

DEMBA, W. G. P. **Conservação de sementes de porta-enxertos de citros em função dos teores de água das sementes e do ambiente de armazenamento**. 48 f. 2013. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FROST, H. B. The genetics and cytology of citrus. **Current Science**, Columbus, Special Number on Genetics, p. 24-27, 1938.

FROST, H. B.; SOOST, R. K. Seed reproduction: development of gametes and embryos. In: REUTHER, W.; BATCHELOR, L. D.; WEBBER, H. J. (Ed.). **The citrus industry**. Berkeley: University of California Press, 1968. v. 2, p. 290-324.

KOLLER, O. L.; SOPRANO, E. Planejamento do pomar. In: KOLLER, O. L. (Ed.). **Citricultura Catarinense**. Florianópolis: EPAGRI, 2013. p. 41-55.

MOREIRA, S.; GURGEL, J. T. A. A fertilidade do pólen e sua correlação com o número de sementes, em espécies e formas do gênero Citrus. **Bragantia**, Campinas, v. 1, p. 669-711, 1941.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. Cadeia produtiva de citros do Rio Grande do Sul. **Citricultura Atual**, Cordeirópolis, v. 100, p. 4-6, 2014.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. **Normas e padrões para produção de mudas certificadas de citros em parceria com a Embrapa**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. 18 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 114).

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; RADMANN, E. B. Procedimentos para o armazenamento de sementes de *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 461-463, 2003.

OLIVEIRA, R. P.; SOUZA, P. V. D.; SCIVITTARO, W. B. Produção de mudas. In: OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. (Ed.). **Cultivo de citros sem sementes**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. p. 109-122. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção, 21).

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; BORGES, R. S.; NAKASU, B. H. **Mudas de citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2001. 32 p. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 1).

OLIVEIRA, R. P.; SOARES FILHO, W. S.; PASSOS, O. S.; SCIVITTARO, W. B.; ROCHA, P. S. G. **Porta-enxertos para citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 47 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 226).

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. p. 61-104.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F. C. P.; POMPEU JUNIOR, P.; AMARO, A. A. (Ed.). **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 1, p. 265-280.

QUEIROZ-VOLTAN, R. B.; BLUMER, S. Morfologia dos citros. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico: Fundag, 2005. p. 105-123.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Defesa Agropecuária. **Portaria CDA Nº 5**, de 3 de fevereiro de 2005. Disponível em: <<http://www.defesaagropecuaria.sp.gov.br/www/legislacoes/popup.php?action=view&idleg=642>>. Acesso em: 15 set. 2015a.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Defesa Agropecuária. **Portaria CDA N° 23**, de 13 de junho de 2005. Disponível em: < <http://www.cda.sp.gov.br/www/legislacoes/popup.php?action=view&idleg=659>>. Acesso em: 15 set. 2015b.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Resolução da SAA N° 10**, de 29 de março de 2006. Disponível em: <<http://www.cda.sp.gov.br/www/legislacoes/popup.php?action=view&idleg=750>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

SEMPIONATO, O. R.; GIROTTO, L. F.; STUCHI, E. S. Produção de mudas sadias. In: DONADIO, L. C.; MOREIRA, C. S. (Ed.). **Clorose variegada dos citros**. Bebedouro: EECB/Fundecitrus, 1997. p. 75-92.

SIQUEIRA, D. L.; VASCONCELLOS, J. F. F.; DIAS, D. C. F. S.; PEREIRA, W. E. Germinação de sementes de porta-enxertos de citros após o armazenamento em ambiente refrigerado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 317-322, 2002.

SOUZA, P. V. D.; SOUZA, E. L. S.; OLIVEIRA, R. P.; BONINE, D. P. **Indicações técnicas para a citricultura do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEPAGRO, 2010. 126 p.

SPIEGEL-ROY, P.; KOCHBA, J. Embryogenesis in citrus tissue cultures. **Advances in Biochemical Engineering**, Berlin, v. 16, p. 27-48, 1980.

WREGE, M. S.; OLIVEIRA, R. P.; JOÃO, P. L.; HERTER, F. G.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; MATZENAUER, R.; MALUF, J. R. T.; SAMARONE, J.; PEREIRA, I. S. **Zoneamento agroclimático para a cultura dos citros no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 23 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 117).

WREGGE, M. S.; OLIVEIRA, R. P.; JOÃO, P. L.; KOLLER, O. C.; HERTER, F. G.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; MATZENAUER, R.

Zoneamento agroclimático para produção de limas ácidas e de limões no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 34 p.

Embrapa

Clima Temperado

CGPE 13235

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

