

PRINCIPAIS ESPÉCIES FRUTÍFERAS QUE UTILIZAM PORTA-ENXERTO: CONTEXTO HISTÓRICO

Raudielle Ferreira dos Santos, Sydney Pereira Galvão, Alex Paulo Martins do Carmo, Angélica Couto Corrêa

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Avenida Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia -28013-602 – Campos dos Goytacazes-RJ, Brasil, raudielle@outlook.com, sydneygalvaogro@gmail.com, alex.taa97@gmail.com, angelicacoutocorra7@gmail.com.

Resumo

Em fruticultura uma das formas de se manter as características desejáveis de planta que se elege como superiores é o uso da enxertia. Assim o emprego de porta-enxertos responde a modernas exigências pedidas por uma fruticultura tecnicamente evoluída. O objetivo do trabalho foi fazer um breve levantamento bibliográfico das principais fruteiras que usam porta-enxerto em sua propagação e o que levou tais espécies a fazerem uso da técnica de enxertia. Espécies como a uva, maçã, pera, pêssego e principalmente os citros hoje têm consagrados em sua forma de propagação o uso de porta-enxertos. Levando-se em consideração o elevado nível tecnológico atualmente empregado na cultura dos citros, uva, maçã, pera e pêssego, a propagação dessas plantas tem papel de grande relevância, no sentido de viabilizar a produção de mudas de elevado padrão morfofisiológico e fitossanitário.

Palavras-chave: Enxertia. Propagação. Citricultura. Viticultura.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica/ Agronomia.

Introdução

Em fruticultura uma das formas de se manter as características desejáveis de planta que se elege como superiores, seria o de estaquia, porém, geralmente esse método não se viabiliza, pelo fato da maioria das espécies de interesse econômico apresentarem extremas dificuldades de enraizamento. Assim a enxertia apresenta-se como a prática agrícola mais adequada para multiplicação de fruteiras com características botânicas ou agrônômicas superiores (RIBEIRO *et al.*, 2005).

A enxertia é uma associação íntima entre duas partes de diferentes plantas que continuam seu crescimento como um ser único. São consideradas duas plantas: porta-enxerto que é a planta que contribui com o sistema radicular, assegurando a nutrição mineral; e o enxerto que é a planta de características nobres que se quer reproduzir, que forma a copa e frutifica.

O emprego de porta-enxertos sempre responde a modernas exigências pedidas por uma fruticultura tecnicamente evoluída, iniciou-se na Itália e, em geral, na Europa, a partir dos anos 60, mas assumiu importância com o desenvolvimento da fruticultura industrial (LORETI, 2008).

A ampla disseminação de diversas fruteiras em várias regiões do mundo deve-se ao desenvolvimento de técnicas propagativas desde sua domesticação até a atualidade (PETRI *et al.*, 2019). A exemplo das maçãs, peras, e ameixas, espécies lenhosas difíceis de enraizar de estacas, que hoje usam porta-enxerto como método de propagação (MUDGE *et al.*, 2009). Ou o uso de porta-enxerto para o resgate da indústria europeia da uva e do vinho dos devastadores efeitos do Filoxera, inseto transmitida pelo solo no século 19, e continua a ser a maneira mais eficiente de gerenciar esta praga (POUGET, 1990). Ou o histórico caso da citricultura, onde a ausência de sementes tornou obrigatório o uso de porta-enxerto, forçando a adoção sistemática de uma técnica de propagação, fazendo com que hoje 100% dos pomares comerciais de citros sejam formados de mudas obtidas por enxertia.

O objetivo do trabalho foi fazer um breve levantamento bibliográfico das principais fruteiras que usam porta-enxerto em sua propagação e o que levou tais espécies a fazerem uso da técnica de enxertia.

Metodologia

O presente estudo de revisão foi conduzido por meio de um levantamento de publicações relacionado ao tema proposto. É um método de pesquisa proposto por LUNA (1997) caracterizado por definir o estado da arte na qual o pesquisador procura mostrar através da literatura já publicada o que se sabe sobre o tema e quais as principais lacunas, sem necessariamente necessitar de um levantamento sistematizado dos trabalhos desenvolvidos. Assim selecionou-se trabalhos relevantes a partir de publicações científicas disponíveis em plataformas de pesquisas acadêmicas tais como Science Direct, Scopus, Scielo e Google Acadêmico, além de bancos de dissertações e teses.

Resultados e Discussão

CITROS

O uso de porta-enxertos na citricultura data desde o início do século XIX, com o surgimento da laranja Bahia, que devido ausência de sementes tornou obrigatória a enxertia, procedimento pouco usual na época, forçando a adoção sistemática de uma técnica de propagação. Assim, provavelmente a razão mais importante para usar um porta-enxerto (ao invés de cultivar uma muda) para citros, é que enxertar um galho ou o botão de uma árvore cítrica frutífera em um porta-enxerto dá a oportunidade de produzir rapidamente uma quantidade ilimitada de árvore frutífera original, cada uma das quais será geneticamente idêntica e terá essencialmente as mesmas características de fruto (BOWMAN *et al.*, 2020).

Mais tarde as motivações passaram a ser problemas fitossanitários, como por exemplo, a tristeza dos citros, causada pelo *Citrus tristeza virus* (CTV), que levou a dizimação de cerca de dez milhões de plantas enxertadas em laranjeira 'Azeda' (*Citrus aurantium* L.), porta-enxerto intolerante ao vírus, passando-se a adotar o limão cravo como porta-enxerto (BARBOSA; RODRIGUES, 2014).

Segundo BOWMAN *et al.* (2018) a rentabilidade dos citros é fortemente influenciada pelos porta-enxertos. Logo a escolha de um porta-enxerto é um dos principais fatores a considerar quando se pretende implantar um pomar de citros, porque ele é responsável pela sustentação da planta, absorção de água e nutrientes do solo, síntese de alguns hormônios, pelo sistema radicular, tolerância a pragas e doenças, tamanho das plantas e qualidade dos frutos da cultivar copa enxertada sobre ele.

UVA

O principal motivo que levou a viticultura a recorrer ao uso de portae-nxertos foi o surgimento e a difusão pelo mundo da filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*), um inseto, originado nos Estados Unidos. Daí o motivo dos porta-enxertos serem videiras de espécies americanas ou seus híbridos, pois foram selecionados a partir de plantas resistentes à filoxera, que evoluíram juntamente com a praga (WALKER *et al.*, 2004).

A partir da segunda metade do século XIX esta praga tornou impossível, na maior parte do mundo vitícola, o cultivo da videira sobre suas próprias raízes (produtor-direto), método utilizado desde o berço asiático da viticultura, contemporâneo ao nascimento das primeiras civilizações.

A chegada da filoxera forçou não somente o uso de porta-enxertos, mas a necessidade do seu melhoramento genético, considerando sua resistência à praga e sua capacidade de influenciar a interação relação entre a videira e os diferentes ambientes de cultivo. No entanto, há um crescimento constante de emergências fitossanitárias, causadas por nematoides carregando vírus e parasitas, por podridão de raízes e pelas consequências de mudanças climáticas na disponibilidade de água e aumento de sal no solo. Todas essas emergências mostram que os porta-enxertos existentes não são mais adequados para as necessidades produtor e enfatizam a importância da criação constate de novos genótipos com nova resistência aos estresses bióticos e abióticos (BAVARESCO *et al.*, 2015).

Um dos objetivos mais comuns perseguidos por pesquisadores de videira é o desenvolvimento de novas variedades de porta-enxertos que atendem às demandas dos produtores, especialmente no contexto das mudanças climáticas (ZHANG *et al.*, 2016)

No entanto, o reconhecimento dos benefícios dos porta-enxertos tem desde expandido para incluir controle de nematoides, absorção de nutrientes, absorção de água, vigor da videira, rendimento e qualidade do fruto (IBACACHE *et al.*, 2016). Além disso, em algumas áreas áridas ou semiáridas, os porta-enxertos são usados para substituir vinhas velhas ou improdutivas (SATISHA *et al.*, 2010).

A maior parte da viticultura mundial é baseada em videiras enxertadas, onde o enxerto é uma cultivar de *Vitis vinifera* e a o porta-enxerto é uma espécie *Vitis Americana* ou um híbrido interespecífico de *Vitis* (IBACACHE *et al.*, 2020).

MAÇÃ

Porta-enxertos começam a ser utilizadas na cultura da macieira há 2000 anos na Ásia Central e Oriental, e foram exclusivamente de origem seminal e desconhecida. O primeiro porta-enxerto clonal foi originado a partir da seleção destas plantas de origem desconhecida (WERTHEIM; WEBSTER, 2003)

A multiplicação seminífera não é mais usada em cultivos comerciais de maçã, por apresentar intensa genética segregação, formando plantas muito vigorosas, proporcionando plantas heterogêneas de tamanhos diferentes, frutificação lenta, e as plantas não são resistentes a doenças e pragas. Então o uso de porta-enxerto tornou-se o mais eficiente e econômico método para controlar o vigor e manter a maçã cultivar de árvore sob controle e para manter produtivo eficiência. A disponibilidade de porta-enxertos é muito grande, geralmente agrupados em série de origem, com grandes diferenças em suas características dentro da mesma série. O controle de vigor é considerado a característica mais importante, e uma das principais formas de classificação usadas (PETRI *et al.*, 2019).

Em macieiras também é aplicada a interenxertia, técnica utilizada para reduzir o vigor de porta-enxertos vigorosos e consiste na colocação de uma estaca de porta-enxerto anão entre o porta-enxerto e a cultivar de dossel. Além de reduzir o vigor, essa técnica é utilizada para aproveitar algumas características interessantes do porta-enxerto como ser resistente a pragas e doenças, antecipar a frutificação, melhorar a qualidade dos frutos, facilitar o manejo das plantas, utilizar o sistema radicular mais desenvolvido e permitir o plantio em alta densidade sem o uso de um sistema de suporte. É comumente usado com porta-enxerto vigoroso como o Marubacaido, mas também pode ser usado com porta-enxertos semivigorosos como M-7, MM-111 (PETRI *et al.*, 2019).

Outras motivações para uso de porta-enxerto em macieiras dizem respeito a resistência a doenças, como fogo bacteriano, podridão radicular (*Phytophthora*), doenças de replantio, pulgão da maçã lanosa, redução do vigor e resistência ao frio, características presentes na maioria dos porta-enxertos da série Genebra (FAZIO *et al.*, 2015).

PERA

No Brasil, estão sendo usadas, como porta-enxertos para pereira, plantas originadas de sementes ou de estacas de seleções de pereiras silvestres, como *Pyrus betulaefolia* e *Pyrus calleryana*, ou de pereiras cultivadas de *Pyrus communis* ou híbridas entre *Pyrus communis* x *Pyrus pyrifolia* ou *Pyrus serotina* (MILOSEVIC; MILOSEVIC, 2011).

Os marmeleiros também são comuns utilizados como porta-enxertos preferenciais para a pereira, com o intuito de proporcionar plantas de pequeno porte e frutificação rápida, uniformidade aos pomares além de conferir formação de pomares adensados, de alto rendimento produtivo e de menor demanda de mão de obra para o manejo (MILOSEVIC; MILOSEVIC, 2011). Apesar de o marmeleiro causar uma redução de vigor às plantas e precocidade de produção, no entanto, um fator que tem prejudicado a expansão do marmeleiro como porta-enxerto para uma cultura da pereira europeia é uma incompatibilidade morfológica entre ambos, fazendo com que haja maior dificuldade de introdução de novas variedades de porta-enxertos (PINA; ERREA, 2009).

PÊSSEGO

O uso de porta-enxerto na cultura do pêssigo está ligado a uma série de motivações. O porta-enxerto Okinawa é amplamente utilizado na região Sudeste, em função do alto vigor que imprime à copa além da resistência aos nematóides do gênero *Meloidogyne* (FACHINELLO *et al.*, 2000).

O porta-enxerto Nemaguard, selecionado da Califórnia (USA), é supostamente um híbrido de um pessegueiro chinês silvestre (*Prunus davidiana*) e alguma cultivar de pessegueiro cultivado (RASEIRA; NAKASU, 1998). A maior utilidade deste porta-enxerto é a tolerância apresentada ao plantio em solos ácidos ou neutros e aos nematóides *M. javanica* e *M. arenaria* e à *Agrobacterium*. É vigoroso, homogêneo e compatível com as cultivares de pessegueiro (RASEIRA; NAKASU, 1998).

MIRANDA *et al.* (2003) destacam o “Umezeiro” como porta-enxertos para pessegueiros devido principalmente à sua rusticidade e efeito ananicante, sanidade, adaptação ao inverno brando, permitindo um cultivo intenso por meio de adensamento.

Outras espécies de *Prunus* ou híbridos interespecíficos têm sido estudados e comercialmente utilizados como porta-enxerto de pêssigo em diversos países, sendo especialmente indicados para

solos calcários e / ou áreas de replantio devido à menor toxicidade de exsudatos radiculares e inibidores bioquímicos do que os produzidos por *P. persica*.

A inundação do solo é um dos principais problemas de inverno no Rio Grande do Sul (FINARDI, 1995), sendo as ameixeiras mais tolerantes (DUVAL, 2015). No entanto, costumam apresentar problemas de incompatibilidade de enxerto, se germinadas com pêssago (NEVES *et al.*, 2017). Os porta-enxertos 'Cadaman', 'GF 677', 'Penta', 'MrS 2/5', 'Julior', 'Nemaguard' e 'INIA Tsukuba n° 1' foram testados com sucesso no Uruguai para pêssagos (CABRERA; RODRIGUEZ, 2014).

Os pêssagos 'Okinawa', introduzido da Flórida e resistente a nematoides, e 'Capdeboscq' (seleção local de Pelotas, RS), se tornaram, ao longo das décadas, os principais porta-enxertos para frutas de caroço. Ambas cultivares apresentam alta produtividade de sementes e considerável rusticidade no manejo das plântulas e das mudas enxertadas. Aos poucos foram sendo introduzidos, na cultura, uma série de porta-enxertos diferenciados, visando maior densidade de plantio e tolerância a pragas, mas que ainda precisam ser mais bem pesquisados para validação definitiva de sua contribuição (BARBOSA *et al.*, 2021).

Conclusão

Levando-se em consideração o elevado nível tecnológico atualmente empregado na cultura dos citros, uva, maçã, pera e pêssago, a propagação dessas plantas tem papel de grande relevância, no sentido de viabilizar a produção de mudas de elevado padrão morfofisiológico e fitossanitário, demandando novos avanços e aprimoramentos à medida que novas cultivares copa e porta-enxertos são desenvolvidos. O uso de porta-enxerto é indispensável na exploração racional dessas fruteiras.

Referências

BARBOSA, C. J.; RODRIGUES, A. S. Tristeza dos Citros. **Rev. Bras. Frutic.** v. 36, n. 3, p. 525 -770, 2014.

BAVARESCO, L.; GARDIMAN, M.; BRANCADORO, L.; ESPEN, L.; FAILLA, O.; SCIENZA, A.; VEZZULLI, S.; ZULINI, L.; VELASCO, R.; STEFANINI, M.; DI GASPERO, G.; TESTOLIN, R. Grapevine breeding programs in Italy. **In: REYNOLDS, A.** Grapevine breeding programs for the wine industry. Woodhead Publishing, 2015. p. 135-157, 2015.

BOWMAN, K. D.; JOUBERT, J. CITRUS ROOTSTOCKS. **In: TALON, M; CARUSO, M.; GMITTER, F. G.** The genus citrus. Elsevier, p 105-127, 2020.

BOWMAN, K. D.; MCCOLLUM, G. **Notice to fruit growers and nurserymen relative to the naming and release of the US-942 citrus rootstock.** US Department of Agriculture, ARS, Washington, DC, 2010.

CABRERA, D.; RODRIGUEZ, P. Portainjertos para duraznero. **In: BARÁIBAR, J.S.** Manual del duraznero: la planta y la cosecha. Montevideo: INIA, p.61-83, 2014.

DUVAL, H. Use of Prunus genetic diversity for peach rootstocks. **Acta Hortic.** n.1084, p.277- 282, 2015.

FACHINELLO, J. C.; SILVA, C. A. P.; SPERANDIO, C.; RODRIGUES, A. C.; STRELOW, E. Z. Resistência de porta-enxertos para pessegueiro e ameixeira aos nematóides causadores de galhas (*Meloidogyne* spp.). **Ciênc. Rural.** v.30, n.1, p.69-72, 2000.

FAZIO, G.; ROBINSON, T.L.; ALDWINCKLE, H.S. The Geneva apple rootstock breeding program. **Plant Breed. Rev.** v.39, p.379-424, 2015.

FINARDI, N.L. Método de propagação e descrição de porta-enxertos. **In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C.B.** A cultura do pessegueiro. Brasília, DF: EmbrapaSPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, p.100-129, 1998.

IBACACHE, A.; ALBORNOZ, F.; ZURITA-SILVA, A. Yield responses in Flame Seedless, Thompson Seedless and Red Globe table grape cultivars are differentially modified by rootstocks under semiarid conditions. **Sci. Hortic.** 204, 25–32, 2016.

IBACACHE, A.; VERDUGO-VÁSQUEZ, N.; ZURITA-SILVA, A. Rootstock: Scion combinations and nutrient uptake in grapevines. **In: SRIVASTAVA, A. K.; HU, C. Fruit Crops.** Elsevier, p. 297-316, 2020.

LORETI, Filiberto. Porta-enxertos para a cultura do pessegueiro do terceiro milênio. **Rev. Bras. Frutic.** v. 30, p. 274-284, 2008.

LUNA, S. V. de. **Planejamento de pesquisa: uma introdução.** São Paulo: EDUC, 1997.

MILOSEVIC, T.; MILOSEVIC, N. Influence of cultivar and Rootstock on early growth and syllepsis in nursery trees of pear (*Pyrus communis* L., Rosaceae). **Braz. Arch. Biol. Techn.** v.54, n.3, p.451-456, 2011.

MIRANDA, C. S.; CHALFUN, N. N. J.; DUTRA, L. F.; HOFFMANN, A.; COELHO, G. V. A. Enraizamento de estacas lenhosas de porta-enxertos para pessegueiro. **Ver. Bras. Agric.** v.9, n.3, p.229- 232, 2003.

MUDGE, K.; JANICK, J. S.; GOLDSCHMIDT, E. E.; A history of grafting. **Hort. Reviews.**35, 437–493, 2009.

NEVES, T.R.; MAYER, N.A.; UENO, B. Graft incompatibility in *Prunus* spp. preceded by SPAD index reduction. **Semina: Ciênc. Agrár.** v.38, n.2, p.635-648, 2017.

PETRI, J. L.; HAWERROTH, F. J.; FAZIO, G.; FRANCESCOTTO, P.; LEITE, G. B. Advances in fruit crop propagation in Brazil and worldwide – apple trees. 2019. **Rev. Bras. Frutic.** v. 41, n. 3: (e-004).

PINA, A.; ERREA, P. Morphological and histochemical features of compatible and incompatible stem unions. **Acta Hortic.** v.814, p.453-456, 2009.

POUGET R. **Histoire de la lutte contre le phylloxéra de la vigne em France.** Paris: Institut National de la Recherche Agronomique, 1990.

RASEIRA, M. D. B.; NAKASU, B. H. Cultivares: descrição e recomendação. **In: RASEIRA, M. C. B; MEDEIROS, C. A. B. A cultura do pessegueiro.** Brasília: Embrapa-SPI, p. 29-97, 1998.

RIBEIRO, G. D.; COSTA, J. N. M.; VIEIRA, A. H.; SANTOS, M. R. A. 2005. **Enxertia em fruteiras. Recomendações Técnica,** 92 Embrapa. 1º ed. Porto Velho, RO.

SATISHA, J.; SOMKUWAR, R.J., SHARMA, J., UPADHYAY, A.K., ADSULE, P.G. Influence of rootstocks on growth yield and fruit composition of Thompson Seedless grapes grown in the Pune region of India. **S. Afr. J. Enol. Vitic.** v. 1, n.1, p. 1–8, 2010.

WALKER, R.R., BLACKMORE, D.H.; CLINGELEFFER, P.R.; CORREL, R.L. Rootstock effects on salt tolerance of irrigated field-grown grapevines (*Vitis vinifera* L.cv. Sultana). 2. Ion concentrations in leaves and juice. **Aust. J. Grape Wine Res.** v.10, p. 90–99, 2004.

WERTHEIM, S.J.; WEBSTER, A.D. Propagation and nursery tree quality. **In: FERREE, D.C.; WARRINGTON, J.J. (ed.). Apples: botany, production and uses.** Cambridge: CABI Publishing, 2003.

ZHANG, L.; MARGUERIT, E.; ROSSDEUTSCH, L.; OLLAT, N.; GAMBETTA, G.A., 2016. The influence of grapevine rootstocks on scion growth and drought resistance. **Theor. Exp. Plant Physiol.** v. 28, n. 2, p. 143–157, 2016.