

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

METODOLOGIA DE MINIENXERTIA EM MARACUJAZEIROS¹

RODRIGO SOBREIRA ALEXANDRE², JOSÉ CARLOS LOPES³,
ARISTHOTELIS TADEU TIRADENTES⁴, CLAUDIO HORST BRUCKNER⁵,
WAGNER CAMPOS OTONI⁵

RESUMO – O objetivo foi avaliar a metodologia de enxertia pela modalidade garfagem no topo hipocotiledonar em fenda cheia, utilizando miniestacas adultas de segmentos apicais de *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis*, *P. alata*, *P. mucronata* e *P. foetida* e internodais de *P. mucronata*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação equipada com sistema de irrigação com nebulização intermitente, do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES), da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Os índices de pegamento nas combinações de *P. edulis* f. *flavicarpa*/*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis*/*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata*/*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. mucronata*/*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. foetida*/*P. edulis* f. *flavicarpa* foram de 90; 90; 68; 80 e 90, respectivamente. A metodologia empregada é uma nova opção de enxertia para essas espécies do gênero *Passiflora*.

Termos para indexação: *Passiflora* spp., propagação, garfagem.

METHODOLOGY OF MINIGRAFTING ON PASSION FRUITS

ABSTRACT – The objective was to evaluate the graft methodology based on cleft grafting on the top of the hypocotyls, using adult minicuttings of apical segments of *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis*, *P. alata*, *P. mucronata* and *P. foetida*, and intermodal of *P. mucronata*. The experiments were carried out under greenhouse conditions, equipped with intermittent mist irrigation, at Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). The rates of grafting success in combinations of *P. edulis* f. *flavicarpa*/*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis*/*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata*/*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. mucronata*/*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. foetida*/*P. edulis* f. *flavicarpa* were 90, 90, 68, 80 and 90, respectively. The proposed methodology is a novel grafting option for those species of the genus *Passiflora*.

Index terms: *Passiflora* spp., propagation, grafting.

No gênero *Passiflora*, plantas livres de vírus podem ser obtidas *in vitro* a partir de meristema apical (PRAMMANEE et al., 2011), e também a técnica da enxertia tem sido aprimorada, como, por exemplo, através do uso da minienxertia, o que visa à obtenção de materiais livres de vírus, como o *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) (RIBEIRO et al., 2008). Segundo Maciel et al. (2009), plantas de *P. suberosa* enxertadas em plantas de *P. edulis* f. *flavicarpa* infectadas com o CABMV

não desenvolveram sintomas da doença. A técnica em Passifloráceas também tem sido estudada no uso de inúmeros porta-enxertos para a prevenção de doenças relacionadas com sistema radicular, como a fusariose e a podridão-do-colo (FISCHER et al., 2010), além de transmitir, através da enxertia, um sinal positivo, fazendo com que cultivares que normalmente abortavam flores sob dias curtos permitam agora o desenvolvimento normal das mesmas (NAVE et al., 2010).

¹ (Trabalho 160-12). Recebido em: 16-05-2012. Aceito para publicação: 18-10-2012.

² Prof., D.Sc., Universidade Federal do Espírito Santo/Centro Universitário Norte do Espírito Santo (UFES/CEUNES). Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, CEP 29932-540, São Mateus-ES. E-mail: rodrigossobreiraalexandre@gmail.com

³ Prof., D.Sc., UFES/Centro de Ciências Agrárias (CCA). Alto Universitário, s/n° - Cx Postal 16, Guararema - 29500-000 Alegre-ES. E-mail: jcfufes@bol.com.br

⁴ M.Sc. em Produção Vegetal, UFES/CCA. E-mail: tothytiradentes@gmail.com

⁵ Prof., D.Sc., Universidade Federal de Viçosa (UFV). Av. P.H. Rolfs, s/n, CEP 36570-000, Viçosa-MG. E-mails: bruckner@ufv.br; wotoni@ufv.br

Alguns trabalhos de enxertia já foram realizados com o gênero *Passiflora*, dentre os quais aqueles pela modalidade hipocotiledonar (NOGUEIRA-FILHO et al., 2010; NOGUEIRA FILHO et al., 2011; CAVICHIOLI et al., 2011); garfagem em fenda cheia (LENZA et al., 2009; CAVICHIOLI et al., 2011) e garfagem em fenda lateral (RONCATTO et al., 2011).

Uma metodologia inovadora foi a microenxertia *ex vitro*, através da inserção de um ápice caulinar da espécie *P. edulis* f. *flavicarpa*, no epicótilo, por meio da incisão em forma de janela na proximidade da região apical de uma plântula da mesma espécie (RIBEIRO et al., 2008). Pereira et al. (2009), com a microenxertia interespecífica *ex vitro*, obtiveram valores de pegamento das combinações *P. edulis* f. *flavicarpa* x *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis* f. *flavicarpa* x *P. cincinnata*, *P. edulis* f. *flavicarpa* x *P. alata*, *P. edulis* f. *flavicarpa* x *P. setacea*, de 30,3; 10; 1,6 e 0%, respectivamente. Em outras espécies também se utiliza a microenxertia, como em eucalipto (BANDEIRA et al., 2007), citros (SINGH et al., 2008), araucária (ANSELMINI et al., 2008), *Arabidopsis thaliana* (NOTAGUCHI et al., 2009), tomateiro (COUTINHO et al., 2010) e *Nicotiana attenuata* (FRAGOSO et al., 2011).

Novas tecnologias estão surgindo e, portanto, o objetivo deste trabalho é a de divulgar uma nova metodologia de enxertia pela modalidade garfagem no topo hipocotiledonar em fenda cheia, utilizando miniestacas adultas de segmentos apicais de *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis*, *P. alata*, *P. mucronata* e *P. foetida* e de segmentos internodais de *P. mucronata*.

O trabalho foi desenvolvido na casa de vegetação pertencente ao Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas (DCAB), do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES), pertencente à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Os enxertos foram coletados de plantas-matrizes da coleção do CEUNES/UFES.

A obtenção do porta-enxerto foi mediante o semeio de uma única semente do maracujazeiro *P. edulis* f. *flavicarpa*, em orifício (0,5 cm de diâmetro por 1,0 cm de profundidade) feito por meio de um perfurador de substrato (Figura 1A), em cada célula das bandejas de isopor, contendo como substrato o produto comercial Plantmax® (Figura 1a). Este substrato foi irrigado antes e após a semeadura, mediante sistema de nebulização intermitente. As plântulas iniciaram a emergência após cinco dias da semeadura. As sementes foram mantidas em casa de vegetação com sistema de irrigação com nebulização intermitente, para a obtenção dos porta-

enxertos com o primeiro par de folhas verdadeiras totalmente expandidas, aos 30 dias da semeadura e 50 dias, com comprimento de 8 cm e diâmetro de 2,5 mm (Figura 1b). Em seguida, os porta-enxertos foram decapitados, por meio de uma lâmina de aço, abaixo das folhas cotiledonares, a cinco centímetros da superfície do solo (Figura 1c). Após a decapitação (Figura 1d), procedeu-se à incisão longitudinal de 1 cm no centro da superfície podada (Figura 1e-f).

A descrição da metodologia da minienxertia foi baseada na espécie *P. edulis*, e o mesmo procedimento foi adotado para as demais espécies (*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata*, *P. mucronata* e *P. foetida*). Foram enxertadas 64 plantas para cada combinação enxerto/porta-enxerto.

A metodologia inicia-se então com a coleta das miniestacas apicais de plantas adultas do maracujazeiro *P. edulis* no campo, com dois anos de idade, conduzidas em sistema de espaldeira com um arame número 12, que foram retiradas com auxílio de uma lâmina de aço (Figura 2a), e transferidas para caixas de isopor contendo água destilada, que em seguida foram transportadas imediatamente para o local de enxertia. Os enxertos foram submetidos a uma limpeza para a remoção de folhas e gavinhas e, em seguida, na base do garfo, foi feito um bisel duplo de 2 cm de comprimento (Figura 2b). Introduziu-se o garfo na fenda do porta-enxerto, com o cuidado de colocar os tecidos de ambos em perfeito contato, em pelo menos um dos lados (Figura 2c). Após a justaposição dos tecidos, na região de enxertia, fez-se um amarrão utilizando-se fita de Micropore® (2 mm de largura), para unir o enxerto ao porta-enxerto (Figura 2d). Após a enxertia, os enxertos foram cobertos com sacos plásticos transparentes, que foram presos ao substrato por meio de um clipe, de forma a constituir uma câmara úmida (Figura 2e). Transcorridos 45 dias da enxertia, retirou-se a fita Micropore®, para a visualização do pegamento do enxerto e, com isso, verificou-se uma conexão bem estabelecida entre enxerto (*P. edulis*) e porta-enxerto (*P. edulis* f. *flavicarpa*) (Figura 2f-g), apresentando pegamento de 90%.

Para as demais espécies utilizadas como enxerto (*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata*, *P. mucronata* e *P. foetida*), a descrição é a mesma apresentada acima para o enxerto *P. edulis*, portanto procurou-se mostrar apenas as imagens do pegamento dos enxertos (Figura 3). As cicatrizações nas combinações *P. edulis* f. *flavicarpa*/*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis*/*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata*/*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. mucronata*/*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. foetida*/*P. edulis* f. *flavicarpa* foram observadas aos 45; 45; 30; 17 e 15 dias, respectivamente. Não se verificaram

dificuldades neste método quanto à técnica utilizada, mesmo quando a geometria dos segmentos dos enxertos e do hipocótilo do porta-enxerto foram distintas, como, por exemplo, o enxerto *P. alata* que apresenta formato retangular, diferentemente do porta-enxerto de *P. edulis f. flavicarpa* que é circular, que apresentaram pegamento de 68% (Figura 3b).

Em todos os enxertos, verifica-se, na região da enxertia, um tecido esbranquiçado e corticoso como indicativo de que houve conexão entre enxerto e porta-enxerto, após a incisão (Figura 3). Na combinação *P. foetida x P. edulis f. flavicarpa*, verifica-se calejamento excessivo mostrando a capacidade em promover um rápido estabelecimento da conexão entre os tecidos, com pegamento de 90% (Figuras 3d, e).

Para as combinações *P. edulis f. flavicarpa/P. edulis f. flavicarpa* e *P. mucronata/P. edulis f. flavicarpa*, os pegamentos foram de 90 e 80%, respectivamente.

As mudas referentes às combinações *P. edulis f. flavicarpa/P. edulis f. flavicarpa*, *P. edulis/P. edulis f. flavicarpa*, *P. alata/P. edulis f. flavicarpa*, *P. mucronata/P. edulis f. flavicarpa*, *P. foetida/P. edulis f. flavicarpa* estavam formadas aos 135; 135; 150; 100 e 90 dias, respectivamente.

De acordo com o trabalho, verifica-se que a metodologia empregada é uma nova opção de enxertia para essas espécies do gênero *Passiflora* e que a utilização de ápices de ramos adultos das espécies estudadas é uma opção menos destrutiva às plantas.

Os pesquisadores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro.

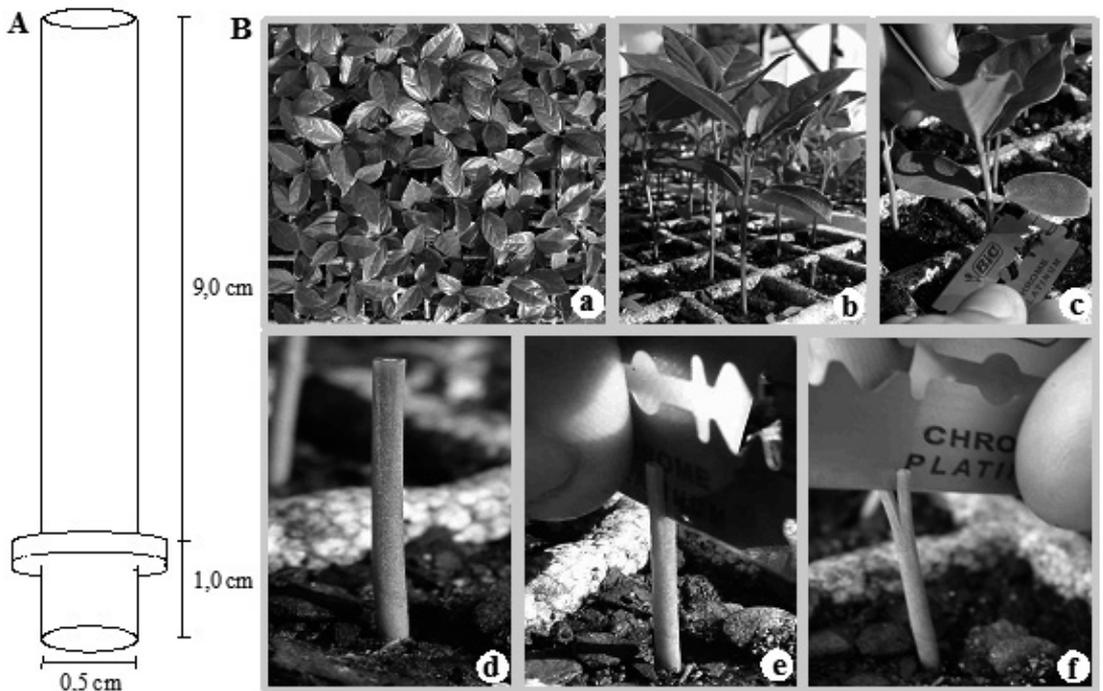


FIGURA 1 - Esquema do perfurador (A) de substrato para confecção de orifício utilizado na sementeira. Garfagem no topo hipocotiledonar em fenda cheia (B). Vista do topo do porta-enxerto (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) (a); Porta-enxerto visualizado frontalmente (b); Decapitação do porta-enxerto abaixo das folhas cotiledonares (c); Porta-enxerto decapitado (d); Realização da incisão do porta-enxerto (e, f).



FIGURA 2 - Garfagem no topo hipocotiledonar em fenda cheia. Garfo coletado no extremo distal dos ramos de plantas adultas de *Passiflora edulis* (a). Duplo bisel realizado no garfo (b); Justaposição dos biontes (c, seta); Ligadura-atadura (d); Colocação do saquinho plástico (e); Detalhe do pegamento do enxerto com a conexão bem estabelecida entre o enxerto (*Passiflora edulis*) e o porta-enxerto (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) (f, g).

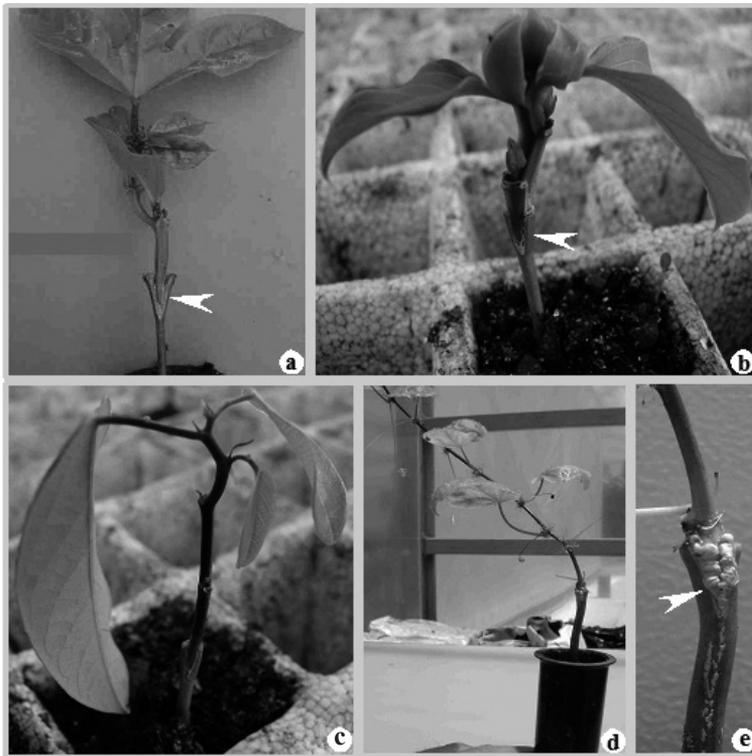


FIGURA 3 - Detalhes do pegamento dos enxertos *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* (a); *Passiflora alata* (b); *Passiflora mucronata* (c) e *Passiflora foetida* (d, e) no porta-enxerto *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*.

REFERÊNCIAS

- ANSELMINI, J.I.; ZANETTE, F. Microenxertia e sua caracterização morfológica em *Araucaria angustifolia*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.4, p.967-973, 2008.
- BANDEIRA, F.S.; XAVIER, A.; OTONI, W.C.; LANI, E.R.G. Aclimatização *ex vitro* de plantas propagadas pela enxertia *in vitro* de clones de *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, n.5, p.773-781, 2007.
- CAVICHIOLO, J.C.; CORRÊA, L. de S.; BOLIANI, A.C.; SANTOS, P.C. dos Desenvolvimento e produtividade do maracujazeiro-amarelo enxertados em três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.2, p.558-566, 2011.
- COUTINHO, O. de L.; REGO, M.M. do; REGO, E.R. de; KITAMJRA, M.C.; MARQUES, L.F.; FARIAS FILHO, L. de P. Desenvolvimento de protocolo para microenxertia do tomateiro *Lycopersicon esculentum* Mill. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.32, n.1, p.87-92, 2010.
- FISCHER, I.H.; ALMEIDA, A.M. de; FILETI, M. de S.; BERTANI, R.M. de A.; ARRUDA, M.C. de; BUENO, C.J. Avaliação de passifloráceas, fungicidas e *Trichoderma* para o manejo da podridão-do-colo do maracujazeiro, causada por *Nectria haematococca*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.3, p.709-717, 2010.
- FRAGOSO, V.; GODDARD, H.; BALDWIN, I.T.; KIM, S'G. A simple and efficient micrografting method for stably transformed *Nicotiana attenuata* plants to examine shoot-root signaling. **Plant Methods**, Lancaster, v.7, n.1, p.1-8, 2011.
- LENZA, J.B.; VALENTE, J.P.; RONCATTO, G.; CHIG, L.A. Índice de pegamento e precocidade de mudas da variedade FB200 enxertada em diferentes espécies silvestres e comerciais de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.3, p.831-836, 2009.
- MACIEL, S. da C.; NAKANO, D.H.; REZENDE, J.A.M.; VIEIRA, M.L.C. Screening of *Passiflora* species for reaction to *Cowpea aphid-borne mosaic virus* reveals an immune wild species. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.66, n.3, p.414-418, 2009.
- NAVE, N.; KATE, E.; CHAYUT, N.; GAZIT, S.; SAMACH, A. Flower development in the passion fruit *Passiflora edulis* requires a photoperiod-induced systemic graft-transmissible signal. **Plant, Cell & Environment**, Logan, v.33, n.12, p.2065-2083, 2010.
- NOGUEIRA FILHO, G.C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C.; MALHEIROS, E.B. Produção de mudas de maracujazeiro-amarelo por enxertia hipocotiledonar sobre sete espécies de Passifloras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.237-245, 2011.
- NOGUEIRA FILHO, G.C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C.; MALHEIROS, E.B.; DAMIÃO FILHO, C.F. Aspectos histológicos da união da enxertia hipocotiledonar no maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.2, p.515-521, 2010.
- NOTAGUCHI, M.; DAIMON, Y.; ABE, M.; ARABI, T. Adaptation of a seedling micro-grafting technique to the study of long-distance signaling in flowering of *Arabidopsis thaliana*. **Journal of Plant Research**, Tokyo, v.122, n.2, p.201-214, 2009.
- PRAMMANEE, S.; THUMJAMRAS, S.; CHIEM-SOMBAT, P.; PIPATTANAWONG, N. Efficient shoot regeneration from direct apical meristem tissue to produce virus-free purple passion fruit plants. **Crop Protection**, Pullman, v.30, p.1425-1429, 2011.
- PEREIRA, W.V.S.; RIBEIRO, L.M.; VIEIRA, L.M.; MERCADANTE-SIMÕES, M.O. Microenxertia interespecífica *ex vitro* em maracujazeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.5, p.446-453, 2009.
- RIBEIRO, L.M.; PEIXOTO, J.R.; ANDRADE, S.R.M.; FONSECA, R.S.; VIEIRA, L.M.; PEREIRA, W.V.S. Microenxertia *ex vitro* para eliminação do vírus CABMV em maracujá-azedo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.5, p.589-594, 2008.
- SINGH, B.; SHARMA, S.; RANI, G.; HALLAN, V.; ZAIDI, A.A.; VIRK, G.S.; NAGPAL, A. *In vitro* micrografting for production of *Indian citrus ringspot virus* (ICRSV)-free plants of kinnow mandarin (*Citrus nobilis* Lour x *C. deliciosa* Tenora). **Plant Biotechnology Reports**, Daejeon, v.2, n.2, p.137-143, 2008.