

Revista Agrária Acadêmica

Agrarian Academic Journal

Volume 2 – Número 1 – Jan/Fev (2019)

doi: 10.32406/v2n12019/47-55/agrariacad

Enxertia em cultivar de tomateiro Yoshimatsu

Grafting in tomato cultivar Yoshimatsu

Luziane Vitor de Souza¹, Daniel Felipe de Oliveira Gentil^{2*}

¹ Secretaria de Estado de Produção Rural – SEPROR, Manaus, AM, Brasil. E-mail: luzziane@gmail.com

^{2*} Departamento de Produção Animal e Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Manaus, AM, Brasil. E-mail: dfgentil@ufam.edu.br

Resumo

Este trabalho verificou a compatibilidade entre cultivares comerciais de tomateiro e a Yoshimatsu, através da enxertia. O experimento de encostia teve cinco tratamentos (enxertos ‘Santa Cruz’, ‘Santa Cruz Kada Gigante’, ‘Santa Cruz Kada Paulista’, ‘Santa Clara 5800’ e ‘Gaúcho Melhorado’) e quatro repetições. O experimento de garfagem em fenda cheia teve quatro tratamentos (enxertos ‘Santa Cruz’, ‘Santa Cruz Kada Gigante’, ‘Santa Cruz Kada Paulista’ e ‘Santa Clara 5800’) e cinco repetições. A cultivar Yoshimatsu foi o porta-enxerto. As cultivares comerciais mostraram compatibilidade, com maior afinidade entre o porta-enxerto e os enxertos ‘Santa Clara 5800’ e ‘Santa Cruz Kada Paulista’, especialmente na garfagem em fenda cheia (cerca de 90% de pegamento).

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, propagação vegetativa, produção de mudas.

Abstract

This work verified the compatibility between commercial tomato cultivars and Yoshimatsu by means of grafting. Approach grafting underwent five treatments (‘Santa Cruz’, ‘Santa Cruz Kada Gigante’, ‘Santa Cruz Kada Paulista’, ‘Santa Clara 5800’ and ‘Gaúcho Melhorado’ scions) plus four repetitions. Full cleft grafting underwent four treatments (‘Santa Cruz’, ‘Santa Cruz Kada Gigante’, ‘Santa Cruz Kada Paulista’ and ‘Santa Clara 5800’) plus five repetitions. Yoshimatsu cultivar stood as under stock. Commercial cultivars showed compatibility, with greater affinity between under stock and ‘Santa Clara 5800’ and ‘Santa Cruz Kada Paulista’ scions, especially upon full cleft grafting (nearly 90% attachment rate).

Keywords: *Solanum lycopersicum*, vegetative propagation, seedling production.

Introdução

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* – Solanaceae) é muito susceptível a doenças, sendo a murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) uma das principais e de difícil controle (ZAMBOLIM et al., 2000). Isto porque o patógeno apresenta grande variabilidade, caracterizada pela ocorrência de raças, com especificidades por hospedeiros (BUDDENHAGEN et al., 1962), e de biovars, classificadas conforme a habilidade em utilizar determinados açúcares e álcoois como fontes de carbono (HAYWARD, 1991).

Uma das alternativas para atenuar esse problema é o melhoramento genético da espécie. No Amazonas, em 1976, pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) iniciaram um programa de melhoramento, visando à obtenção de cultivares resistentes e adaptadas aos ambientes amazônicos de várzea e de terra firme. Após doze anos de trabalho, foi apresentada a cultivar Yoshimatsu (NODA et al., 1988), sendo que suas progênies avançadas vêm se mostrando aptas ao cultivo em solos naturalmente infestados pelo patógeno (PENA et al., 2010; SOUZA et al., 2013).

Outro modo de viabilizar o plantio de determinadas cultivares em áreas infestadas por *R. solanacearum* é por meio da enxertia (SANTOS et al., 2003; LOPES; MENDONÇA, 2014). Em hortaliças, é uma técnica empregada para solucionar problemas com patógenos de solo, evitando o contato de uma planta susceptível com um solo infestado, pelo uso de porta-enxerto resistente, possibilitando a produção de cultivares requeridas pelo mercado, mas sem a devida resistência (SANTOS; GOTO, 2003). O porta-enxerto resistente se mantém sadio, assumindo a função de absorver água e nutrientes do solo, ao mesmo tempo em que isola a cultivar susceptível do patógeno presente no solo (LOOS et al., 2009).

No Brasil, os primeiros registros do uso da enxertia no cultivo de hortaliças datam da década de 1950 no Norte do país (LOPES; MENDONÇA, 2014). Segundo Galli et al. (1968), dada a distribuição generalizada da bactéria na região, era comum o cultivo do tomateiro enxertado sobre solanáceas nativas, como a jurubeba ou juna - *Solanum toxicarium*, cujo nome atual aceito e correto é *Solanum stramonifolium*, conforme MOBOT (2018). Do mesmo modo, Pimentel (1985) relata que nas regiões de Bragantina e Guajarina do Estado do Pará e no Estado do Acre, o tomateiro era cultivado enxertado em jurubeba, para evitar a ocorrência de doenças do solo. Filgueira (1982) ressalta ainda que os agricultores nortistas adotavam a enxertia do tomateiro em jurubeba, pelo método de garfagem em fenda cheia, na prevenção da murcha-bacteriana.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar a compatibilidade entre cultivares comerciais de tomateiro e a Yoshimatsu, através da enxertia pelos métodos de encostia e de garfagem em fenda cheia, em Manaus, Amazonas.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Setor de Olericultura da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), em Manaus, Amazonas. O clima da região, conforme a classificação de Köppen, é do tipo Af – sem estação seca (ALVARES et al., 2013).

As sementes de tomateiro ‘Yoshimatsu’ foram fornecidas pelo INPA e as das cinco cultivares comerciais (Santa Cruz, Santa Cruz Kada Gigante, Santa Cruz Kada Paulista, Santa Clara 5800 e Gaúcho Melhorado) foram adquiridas no comércio local.

Experimento de encostia. As sementes foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido, no mesmo dia, mantidas em telado com 50% de sombreamento, sobre bancada de madeira de 0,8 m de altura do solo. No momento em que apresentaram duas folhas verdadeiras, as plantas foram repicadas para copos plásticos com capacidade de 500 ml, contendo substrato comercial, sendo colocadas, no mesmo copo, lado a lado, a cultivar enxerto (comercial) e a porta-enxerto (‘Yoshimatsu’), para melhor desenvolvimento das plantas e facilitar a operação da enxertia, conforme orientações de Branco et al. (2007).

Ao apresentarem 3-4 folhas verdadeiras, foi aplicado o método de enxertia por encostia, adaptado de Goto et al. (2003b, p. 66). A incisão foi feita, com o auxílio de metade de uma lâmina de barbear, na região do caule entre as folhas cotiledonares e a primeira folha verdadeira. Periodicamente, a lâmina foi desinfetada em álcool 70%. O corte de 1,0 cm de profundidade foi feito no sentido de cima para baixo nas plantas da cultivar Yoshimatsu e de baixo para cima nas plantas das demais cultivares. Em seguida, os cortes foram encaixados e presos com prendedor.

As plantas enxertadas foram mantidas em câmara úmida, sob telado com 50% de sombreamento, visando manter elevada a umidade relativa do ar, como salientam Goto et al. (2003a). A estrutura da câmara úmida consistiu de bancada de madeira com 1,0 m de largura, 3,0 m de comprimento e 0,8 m de altura do solo, sobre a qual foi instalada uma estrutura de madeira de 1,0 m de altura, revestida por agrofílm de 150 micras de espessura. Uma lateral da cobertura permaneceu levantada durante todo o experimento, a fim de evitar a elevação da temperatura e prejuízos à cicatrização e à formação do calo (GOTO et al., 2003a).

Aos sete dias após a enxertia, foram retirados os prendedores e feitos os desmames dos enxertos e as decapitações dos porta-enxertos, através do corte dos caules logo abaixo e logo acima do ponto de enxertia, respectivamente, com o auxílio de uma lâmina desinfetada em álcool 70%. A avaliação do pegamento foi realizada após sete dias do desmame.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (cultivares Santa Cruz, Santa Cruz Kada Gigante, Santa Cruz Kada Paulista, Santa Clara 5800 e Gaúcho Melhorado) e quatro repetições de cinco plantas cada. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Experimento de garfagem em fenda cheia. As sementes da cultivar porta-enxerto Yoshimatsu foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido, oito dias antes da semeadura das cultivares enxertos, sendo mantidas em viveiro telado com 50% de sombreamento. No momento em que apresentaram duas folhas verdadeiras, as plantas foram repicadas para copos plásticos com capacidade de 500 ml, contendo substrato comercial.

Quando as mudas do porta-enxerto apresentaram 5-8 folhas verdadeiras e as dos enxertos 3-5 folhas verdadeiras foi aplicado o método de enxertia por garfagem em fenda cheia, modificado de Cardoso et al. (2006, p. 91). Este consistiu em fazer um corte transversal no caule do porta-enxerto, com o auxílio de metade de uma lâmina de barbear, acima da terceira folha verdadeira, seguida de abertura de uma fenda longitudinal com 1,5 cm de profundidade; nos enxertos (garfos), foi feito um corte transversal acima das folhas cotiledonares e, em seguida, na extremidade inferior do garfo, um bisel duplo formando uma cunha de 1 cm de comprimento. Posteriormente, o garfo foi encaixado na fenda do porta-enxerto, ficando presos com auxílio de prendedor. Periodicamente, a lâmina foi desinfetada com álcool 70%.

As plantas enxertadas foram mantidas em câmara úmida, sob telado com 50% de sombreamento, como no experimento anterior. Aos 10 dias da enxertia, os prendedores foram retirados e o pegamento avaliado.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (cultivares Santa Cruz, Santa Cruz Kada Gigante, Santa Cruz Kada Paulista e Santa Clara 5800) e cinco repetições de cinco plantas cada. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Experimento de encostia. A análise estatística detectou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1). Os enxertos ‘Santa Cruz Kada Paulista’ e ‘Santa Clara 5800’ mostraram desempenho superior, com porcentagem de pegamento acima de 65%, embora não tenham diferido estatisticamente das cultivares Gaúcho Melhorado e Santa Cruz Kada Gigante. O enxerto ‘Santa Cruz’ apresentou desempenho inferior, com porcentagem de pegamento abaixo de 35%.

Tabela 1. Valores médios do pegamento dos enxertos de cultivares comerciais, pelo método de encostia, utilizando a cultivar Yoshimatsu como porta-enxerto.

Tratamentos	Pegamento dos enxertos (%) ¹
Yoshimatsu - Santa Cruz Kada Paulista	69,3 a
Yoshimatsu - Santa Clara 5800	67,8 a
Yoshimatsu - Gaúcho Melhorado	53,2 ab
Yoshimatsu - Santa Cruz Kada Gigante	47,6 ab
Yoshimatsu - Santa Cruz	34,9 b
Média	54,6

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Goto et al. (2003a), a capacidade de uma planta enxertada em outra conseguir êxito na união e de desenvolver-se como planta única pode ser considerada como compatibilidade. Por outro lado, a falta total ou parcial de sobrevivência de mudas enxertadas pode ser atribuída à incompatibilidade. Em solanáceas, a escolha errada da combinação enxerto - porta-enxerto pode resultar em grandes prejuízos (GOTO et al., 2003a).

Diz-se que duas plantas são incompatíveis quando, por motivos intrínsecos a elas, não são capazes de formar uma união perfeita, impossibilitando o desenvolvimento normal da nova planta (FACHINELLO et al.,1994). No presente estudo, as porcentagens de mortalidade dos enxertos variaram em torno de 30 e 65%, resultante da não ocorrência de união entre estes e o porta-enxerto ‘Yoshimatsu’. Portanto, a mortalidade foi menor nos enxertos ‘Santa Cruz Kada Paulista’ e ‘Santa Clara 5800’ e maior no ‘Santa Cruz’. Segundo Fachinello et al. (1994), o principal sintoma da incompatibilidade é, sem dúvida, a falta de união entre enxerto e porta-enxerto.

Experimento de garfagem em fenda cheia. A análise estatística não constatou diferença significativa entre as cultivares estudadas (Tabela 2). Entretanto, em valores absolutos, os enxertos ‘Santa Clara 5800’ e ‘Santa Cruz Kada Paulista’ apresentaram porcentagem de pegamento em torno de 90%, enquanto os enxertos ‘Santa Cruz’ e ‘Santa Cruz Kada Gigante’ mostraram pequeno decréscimo, ficando com cerca de 80% pegamento. Esses valores ficaram próximos aos obtidos por

Cardoso et al. (2006) que, avaliando a viabilidade do uso do híbrido Hawaii 7996 como porta-enxerto de cultivares comerciais de tomateiro (Santa Clara, Santa Cruz Kada e híbrido Débora Plus), obtiveram 93,4% de pegamento para todos os enxertos, usando o método de garfagem em fenda cheia.

Tabela 2. Valores médios do pegamento dos enxertos de cultivares comerciais, pelo método de garfagem em fenda cheia, utilizando a cultivar Yoshimatsu como porta-enxerto.

Tratamentos	Pegamento dos enxertos (%) ^{ns}
Yoshimatsu - Santa Clara 5800	91,4
Yoshimatsu - Santa Cruz Kada Paulista	89,8
Yoshimatsu - Santa Cruz	80,4
Yoshimatsu - Santa Cruz Kada Gigante	80,4
Média	85,5

^{ns} Não significativo pelo teste F.

Os resultados do presente trabalho também corroboram com os obtidos em outros estudos de enxertia por garfagem em tomateiro. Lopes; Goto (2003), adotando o método de fenda simples e o híbrido Momotaro T-93 como enxerto, obtiveram 91,33% de pegamento para o porta-enxerto híbrido Anchor-T e 99,33% para o porta-enxerto híbrido Kagemusha. Branco et al. (2007), utilizando o híbrido Anchor-T como porta-enxerto e híbrido Débora Max como enxerto, obtiveram aproximadamente 95% de pegamento da enxertia pelo método de fenda simples.

No ponto do enxerto, tanto no método de encostia quanto no de garfagem em fenda cheia, foi verificado o surgimento de raízes adventícias. Conforme Cardoso et al. (2006), isso ocorre devido à capacidade do caule do tomateiro de emitir raízes adventícias em condições de umidade elevada, sendo que as mesmas morrem logo após a retirada das plantas da condição de câmara úmida e, aparentemente, não causam nenhum prejuízo ao desenvolvimento das mesmas.

As porcentagens de mortalidade dos enxertos, pelo método de garfagem em fenda cheia, foram menores nos enxertos ‘Santa Clara 5800’ e ‘Santa Cruz Kada Paulista’ (cerca de 10 %) e maiores nos enxertos ‘Santa Cruz’ e ‘Santa Cruz Kada Gigante’ (em torno de 20 %). No entanto, foram inferiores às observadas no experimento de encostia, demonstrando ser o método adequado para enxertias tendo a cultivar Yoshimatsu como porta-enxerto.

Segundo Goto et al. (2010), o método de encostia apresenta sucesso quando as plantas enxertadas são submetidas a condições de temperatura amena e umidade elevada. Desse modo, considerando as temperaturas elevadas comuns no Estado do Amazonas, é provável que este

método não seja satisfatório nas condições locais. Ademais, a principal desvantagem da encostia em relação ao método de garfagem é que o ponto de enxertia, após o pegamento e o desmame, tende a ser frágil (GOTO et al., 2003b).

Em ambos os métodos de enxertia, as cultivares comerciais avaliadas mostraram compatibilidade com a cultivar Yoshimatsu, com maior afinidade observada entre o porta-enxerto e as cultivares Santa Clara 5800 e Santa Cruz Kada Paulista, especialmente na garfagem em fenda cheia. De acordo com Lopes; Mendonça (2014), o uso de tomateiro resistente como porta-enxerto tem a vantagem de reduzir o problema de incompatibilidade em relação ao uso de espécies diferentes, embora não ofereça proteção completa, pois uma determinada combinação pode não ser totalmente efetiva para locais de alta pressão do inóculo. Neste aspecto, Fernandes; Bentes (2018) verificaram que plantas enxertadas de ‘Santa Cruz Kada Gigante’ em ‘Yoshimatsu’ apresentaram resistência parcial, maior crescimento e produtividade, podendo usar a cultivar Yoshimatsu em programas de manejo da doença em cultivo de tomateiro. Conforme Lopes et al. (2015), sob condições ambientais muito favoráveis à doença e/ou sob alta pressão do inóculo (alta virulência e/ou alta população do patógeno), são necessárias medidas complementares e antecipadas de controle para reduzir a população de *Ralstonia solanacearum* no solo ou escolha de ambiente menos propício à sua multiplicação, visando potencializar os benefícios da enxertia em tomateiro.

Conclusão

As cultivares comerciais apresentaram compatibilidade com a ‘Yoshimatsu’, notadamente quando foi utilizado o método de enxertia de garfagem em fenda cheia.

Referências Bibliográficas

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

BRANCO, R.B.F.; GOTO, R.; CARNEIRO JÚNIOR, A.G.; GUIMARÃES, V.F.; RODRIGUES, J.D.; TRIVELIN, P.C.O.; SILVEIRA, L.V.A. Enxertia e água de irrigação carbonatada no transporte de ¹⁵N e na produção do tomateiro. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.4, p.374-379, 2007.

BUDDENHAGEN, I.W., SEQUEIRA, L.; KELMAN, A. Designation of races of *Pseudomonas solanacearum*. **Phytopathology**, v.52, p.726, 1962.

CARDOSO, S.C.; SOARES, A.C.F.; BRITO, A.S.; CARVALHO, L.A.; LEDO, C.A.S. Viabilidade de uso do híbrido Hawaii 7996 como porta-enxerto de cultivares comerciais de tomate. **Bragantia**, v.65, n.1, p.89-96, 2006.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1994. 179p.

FERNANDES, B.S.; BENTES, J.L.S. Enxertia de tomateiro em solanáceas silvestres no controle da murcha bacteriana. **Revista Agrária Acadêmica**, v.1, n.3, p.26-32, 2018.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. 357p.

GALLI, F.; TOKESHI, H.; CARVALHO, P.C.T.; BALMER, E.; KIMATI, H.; CARDOSO, C.O.N.; SALGADO, C.L. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas e seu controle**. São Paulo: Biblioteca Agronômica Ceres, 1968. 640p.

GOTO, R.; CAÑIZARES, K.A.L.; STRIPARI, P.C. Fatores que influencia a enxertia. In: GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. (Org.). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003a. p.25-31.

GOTO, R.; KOBORI, R.F.; SANTOS, S.; CAÑIZARES, K.A.L. Metodologia de enxertia. In: GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. (Org.). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003b. p.57-67.

GOTO, R.; SIRTOLI, L.F.; RODRIGUES, J.D.; LOPES, M.C. Produção de tomateiro, híbrido Momotaro, em função do estágio das mudas e da enxertia. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.4, p.961-966, 2010.

HAYWARD, A.C. Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. **Annual Review of Phitopathology**, v.29, p.65-87, 1991.

LOOS, R.A.; CALIMAM, F.R.B.; SILVA, D.J.H. Enxertia, produção e qualidade de tomateiros cultivados em ambiente protegido. **Ciência Rural**, v.39, n.1, p.232-235, 2009.

LOPES, C.A.; BOITEUX, L.S.; ESCHEMBACK, V. Eficácia relativa de porta-enxertos comerciais de tomateiro no controle da murcha-bacteriana. **Horticultura Brasileira**, v.33, n.1, p.125-130, 2015.

LOPES, C.A.; MENDONÇA, J.L. **Enxertia em tomateiro para o controle da murcha-bacteriana**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. 8p. (Circular Técnica, 131).

LOPES, M.C.; GOTO, R. Produção do híbrido Momotaro de tomateiro, em função da enxertia e do estágio das mudas no plantio. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.3, p.553-557, 2003.

MOBOT. Missouri Botanical Garden. **Tropicos**. Saint Louis: 2018. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/29603063>. Acesso em 21 de dezembro de 2018.

NODA, H.; MACHADO, F.M.; SILVA FILHO, D.F. Yoshimatsu, cultivar de tomate para cultivo no Trópico Úmido. **Horticultura Brasileira**, v.6, n.1 p.70, 1988. (resumo).

PENA, M.A.A.; NODA, H.; MACHADO, F.M.; PAIVA, M.S.S. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de tomateiro sob cultivo em solos de terra firme e várzea da Amazônia infestados por *Ralstonia solanacearum*. **Bragantia**, v.69, n.1, p.27-37, 2010.

PIMENTEL, A.A.M. **Olericultura no trópico úmido**: hortaliças na Amazônia. Agronômica Ceres: São Paulo, 1985. 322p.

SANTOS, H.S.; GOTO, R. Enxertia em hortaliças. In: GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. (Org.). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003. p.9-10.

SANTOS, H.S.; GOTO, R.; KOBORI, R.F. Enxertia em solanáceas. In: GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. (Org.). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003. p.47-54.

SOUZA, N.M.; BLIND, A.D.; SILVA FILHO, D.F.; RODRIGUES, H.S.; NODA, H. Avaliação de linhagens e cultivares de tomate resistentes à murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) desenvolvidas na Amazônia. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.16, p.400-410, 2013.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; LOPES, C.A.; VALE, F.X.R. Doença de hortaliças em cultivo protegido. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.; COSTA, H. (Ed.) **Controle de doenças de plantas: hortaliças**. v.1. Viçosa: 2000. p.373-407.

Recebido em 02/01/2019

Aceito em 15/01/2019