

# Estádios morfológicos do crescimento de cucurbitáceas e tomateiro visando o uso em enxertia

Stadiums morphological growth of cucurbits and tomato grafting in order to use

T. Z. Aumonde<sup>1</sup>; T. Pedó<sup>1</sup>; R. M. N. Peil<sup>2</sup>; A. S. Strassburger<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência & Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, 96010-610, Pelotas-RS, Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, 96010-610, Pelotas-RS, Brasil

<sup>3</sup>Pesquisador da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - FEPAGRO, 90130-060, Porto Alegre-RS, Brasil

tiago.aumonde@gmail.com

tiago.pedo@gmail.com

rmpeil@ufpel.tche.br

strassburger.as@gmail.com

(Recebido em 07 de fevereiro de 2011; aceito em 24 de setembro de 2012)

A enxertia em hortaliças é empregada para introduzir tolerância a patógenos de solo, entretanto, enxerto e porta-enxerto devem estar morfofisiologicamente adequados a cada método de enxertia. Dois experimentos foram conduzidos com o objetivo de estudar a morfologia do crescimento de mudas de cucurbitáceas e de tomateiro para determinar os intervalos de semeadura entre enxerto e porta-enxerto. Para a melancia e o meloeiro, o porongo deve ser semeado antes dos demais porta-enxertos quando é empregado o método por perfuração apical, posteriormente a estes, quando é empregado o método por aproximação. Para o enxerto Floradade, a cultivar Cereja Vermelho deve ser semeada antes dos demais porta-enxertos quando é empregado o método por aproximação. A data de semeadura do enxerto Floradade e dos porta-enxertos, no método por estaca terminal, deve ser a mesma.

Palavras-chave: Solanaceae; Cucurbitaceae; enxerto; porta-enxerto; acessos

Grafting in vegetables is used to introduce tolerance to soil borne pathogens, however, graft and rootstock should be suitable for each method of grafting. Two experiments were conducted to study the morphology of tomato and cucurbits growth seedlings to determine the intervals of sowing between graft and rootstock. For the watermelon and melon, the bottle-gourd must be seeded before the other rootstocks when the method employed by apical perforation, subsequent to these, when the method used for approximation. For the graft Floradade, the cultivar Cereja Vermelho should be sown before the other rootstocks when the method is used for approximation. The date of sowing Floradade graft and the rootstock, the method for cutting, should be the same.

Keywords: Solanaceae; Cucurbitaceae; graft; rootstock; access

## 1. INTRODUÇÃO

A enxertia em hortaliças que pode ser empregada para as famílias Solanaceae e Cucurbitaceae. Esta técnica começou a ser utilizada no Brasil por produtores paulistas de pepino japonês a partir da década de 1980 com o objetivo de diminuir perdas ocasionadas por fungos de solo, nematóides e para melhorar as condições visuais do fruto [1, 5, 6, 7].

No cultivo de cucurbitáceas e solanáceas em ambiente protegido, a enxertia pode ser considerada como método alternativo de produção e sua aplicação em cucurbitáceas visa a introdução de tolerância às baixas temperaturas do solo no cultivo de inverno do pepineiro e no cultivo forçado da melancia, para a indução de tolerância à seca na cultura da abóbora moranga e para aumentar a capacidade de absorção de nutrientes na cultura da melancia [8, 12].

No tomateiro assim como em outras plantas da família Solanaceae, estudos foram realizados com o objetivo de avaliar cultivares resistentes à murcha bacteriana (*R. solanacearum* Smithe), à murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum* Schlecht. emend. Snyder & Hansen), à podridão da raiz (*Pyrenochaeta lycopersici* Schneider & Gerlach), a nematóides [*Meloidogyne incognita*

(Kofoid & White) Chitwood], à murcha de verticilium (*Verticilium dahliae* Kleb.), ao vírus do mosaico do tabaco (TMV) e a condições adversas do meio [4, 10]. Existem relatos de que na Amazônia, em pequenas culturas, a enxertia de tomateiro em jurubeba (*Solanum paniculatum* L.) é prática utilizada para controle da murcha-bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum* Smithe [11].

Espécies do gênero *Lagenaria* sp. (porongos) e do gênero *Cucurbita* sp. (abóboras) podem proporcionar bons resultados quando utilizadas como porta-enxerto para meloeiro e melancia, quando se busca antecipar o plantio e conseqüentemente a precocidade da colheita, uma vez que, apresentam maior resistência às baixas temperaturas além de tolerância à fusariose e à seca. Quanto ao tomateiro, à utilização de acessos de solanáceas e de cultivares de tomateiro mais adaptadas às condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul e resistentes a patógenos de solo podem representar alternativa para cultivo em áreas exploradas intensivamente e que apresentam problemas fitossanitários e de salinidade.

Diversos de métodos de enxertia foram desenvolvidos e estudados para viabilizar seu emprego em sistemas comerciais de produção de materiais de elevado valor de comercialização [3, 4, 9]. É importante considerar que para qualquer método, o sucesso da enxertia é representado pela união morfológica e fisiológica entre o enxerto e porta-enxerto [2]. Neste sentido, é necessário programar a semeadura entre ambos, para que alcancem conjuntamente os estádios de crescimento adequados para cada método de enxertia, uma vez que diferentes materiais vegetais podem apresentar velocidades de crescimento diferenciadas.

Devido à escassez de informações sobre os materiais a serem utilizados como porta-enxertos em cucurbitáceas e solanáceas, especialmente no Rio Grande do Sul, este trabalho objetivou estudar a morfologia do crescimento de mudas de cucurbitáceas e de tomateiro para determinar os intervalos de semeadura entre enxerto e porta-enxerto.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação modelo Capela, disposta no sentido norte-sul, revestida com filme de polietileno de baixa densidade e localizada no Campo Experimental do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, situado no Campus da Universidade Federal de Pelotas, município do Capão do Leão-RS, com latitude 31°52' S, longitude 52°21' W e altitude 13 m.

A semeadura dos acessos de cucurbitáceas e solanáceas foram realizadas respectivamente nos dias quatro de outubro de 2005 e oito de fevereiro de 2006, em bandejas de poliestireno expandido de 128 células contendo substrato comercial (Plantmax®). As mudas foram irrigadas por meio de sistema flutuante, sendo a água repostada de acordo com a demanda hídrica e buscando-se manter a lâmina de água uniforme com 50 mm de altura.

Foram semeadas as seguintes espécies e cultivares de cucurbitáceas: melancia Crimson Sweet® e meloeiro Hales Best Jumbo®, como enxertos; abóbora Menina Brasileira®, mogango Sul Mineiro®, moranga Crioula Pataka® e porongo [*Lagenaria siceraria* (Mol.) Standley], como porta-enxertos. Foram avaliadas as datas de ocorrência e o intervalo entre a semeadura e os seguintes estádios morfológicos das mudas: abertura de folhas cotiledonares, aparecimento e abertura (meio e totalmente aberta) da primeira folha definitiva. Para o método de enxertia por perfuração apical, o estádio de primeira folha definitiva meio ou totalmente aberta para os porta-enxertos e de abertura de folhas cotiledonares para os enxertos, foram considerados como ponto morfofisiológico ideal [4]. Para o método por aproximação, os pontos morfofisiológicos ideais foram os de primeira folha definitiva meio ou totalmente aberta para os enxertos e de aparição da primeira folha definitiva para os porta-enxertos [4].

Para o tomateiro foram empregadas as cultivares Floradade®, Cereja Vermelho®, Gaúcho® e Santa Clara®, sendo o primeiro considerado com enxerto e os demais como porta-enxertos. As datas de ocorrência dos seguintes estádios morfológicos foram avaliadas: abertura de folhas cotiledonares, aparecimento da primeira e segunda e, quando necessário, da terceira, quarta e quinta folhas definitivas. Foi considerado o diâmetro do caule de 4,0 mm como parâmetro coincidente, o qual foi obtido pela análise por paquímetro, para o processo de enxertia pelo

método de aproximação. O estágio de aparecimento da primeira folha definitiva foi empregado para a enxertia por estaca como parâmetros de definição do ponto ideal de cada acesso [4].

A data de ocorrência de determinado estágio foi considerada àquela com maioria absoluta ( $\geq 51\%$ ) de mudas em tal estágio. As avaliações foram no período da manhã (9:00 h) e a partir dos resultados obtidos, considerando-se o dia da sementeira como dia zero, foi estabelecido o intervalo de sementeira entre acessos para que enxerto e porta enxerto se apresentem no estágio adequado para a enxertia.

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram registrados diariamente em termohigrógrafo, instalado no centro da casa de vegetação em abrigo meteorológico a altura de 1,5 m do piso. Durante o experimento envolvendo acessos de cucurbitáceas, as médias de temperatura oscilaram de 21,3°C a 25,8°C e as médias de umidade relativa variaram de 66,5% a 67,3% (Tabela 1). No experimento com acessos de tomateiro, as médias de temperatura variaram de 23,9°C a 27,9°C e a umidade relativa média entre 67,6% e 70,1% (Tabela 2), conforme dados apresentados nas Tabelas 1 e 2.

O delineamento experimental foi o completamente casualizado, com três repetições para cada nível do fator experimental e a unidade experimental foi composta por uma bandeja. As médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste DMS de Fischer ao nível de significância de 5%.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve variação de temperatura em ambos os experimentos (Tabela 1 e 2) e ocorreram velocidades de crescimento diferenciadas (Tabela 3 e 4). Tal modificação no desempenho de crescimento indica a necessidade de sementeira em datas distintas para os acessos [4].

*Tabela 1: Temperatura e umidade relativa mínima, média e máxima semanais, no interior da casa de vegetação, no período pós-sementeira de acessos de cucurbitáceas. Pelotas, UFPel, 2005.*

Período	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)		
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
<b>04/10 a 11/10</b>	6,0	21,3	36,6	35,6	67,3	99,0
<b>11/10 a 18/10</b>	6,4	22,3	38,2	36,0	67,0	98,0
<b>18/10 a 28/10</b>	9,6	25,8	42,0	35,0	66,5	98,0

*Tabela 2: Temperatura e umidade relativa mínima, média e máxima semanais, no interior da casa de vegetação, no período pós-sementeira de acessos de tomateiro. Pelotas, UFPel, 2006.*

Período	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)		
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
<b>08/02 a 15/02</b>	14,9	26,4	39,9	35,2	67,6	100,0
<b>15/02 a 22/02</b>	11,2	23,9	36,7	36,8	68,4	100,0
<b>22/02 a 28/02</b>	18,8	27,9	37,0	40,2	70,1	100,0

Em relação às cucurbitáceas, foi verificado para o método de perfuração apical, que os acessos utilizados como enxerto (meloeiro e melancia) alcançaram o ponto ideal de abertura das folhas cotiledonares para a enxertia 8,3 dias após a sementeira (Tabela 3). No período que variou de 11,0 a 13,0 dias, os enxertos se encontravam no estágio de aparição da primeira folha definitiva, ultrapassando o ponto adequado para o procedimento.

Os acessos a serem utilizados como porta-enxerto (moranga, porongo, mogango e abóbora) alcançaram o ponto morfofisiológico ideal (1ª folha definitiva meio aberta) para a enxertia no período de 10,6 a 14,3 dias após a sementeira e no período compreendido entre 16,3 a 18,3 dias, ainda se encontravam aptos com a primeira folha definitiva totalmente aberta (Tabela 3). Assim, os acessos utilizados como enxertos alcançaram o estágio adequado para este método de enxertia anteriormente àqueles utilizados como porta-enxertos. É possível verificar que os enxertos apresentaram velocidades de crescimento idênticas entre si até o estágio de abertura das folhas cotiledonares e diferiram em relação ao aparecimento e abertura da primeira folha definitiva, sendo que neste estágio o meloeiro foi mais precoce. Entre os porta-enxertos, até a

abertura das folhas cotiledonares, o mogango e a abóbora obtiveram velocidades de crescimento idênticas entre si e foram mais precoces que o porongo e a abóbora. Para o estágio de primeira folha definitiva meio aberta, quanto à precocidade, os acessos apresentaram a seguinte ordem: mogango, abóbora e moranga e, por último, o porongo. Por outro lado, para o estágio de total abertura da primeira folha definitiva, a moranga foi mais precoce, precedendo o mogango, a abóbora e o porongo.

Tabela 3: Número médio de dias entre a semeadura e os diferentes estádios de crescimento inicial de acessos de cucurbitáceas. Pelotas, UFPel, 2005

Estádio	Acessos					
	Melancia	Melão	Moranga	Porongo	Mogango	Abóbora
A.F.Cot.	8,3a±0,58	8,3a±0,58	8,0a±0,00	8,0a±0,00	7,0b±0,00	7,0b±0,00
A.F.D.	13,0a±0,58	11,0c±0,00	9,0d±0,00	12,0b±0,0	8,3d±0,58	9,0d±0,00
F.D.Ma	15,0a±1,58	13,3bc±0,58	12,0cd±0,00	14,3a±0,58	10,6d±0,00	11,6cd±0,58
F.D.Ta	20,0a±0,00	19,6ab±0,58	16,3c±1,58	18,3bc±0,58	17,0bc±1,73	17,3bc±0,58

\*Valores com a mesma letra na linha não diferenciam significativamente entre si pelo teste DMS de Fisher ( $p < 0,05$ ). \*\* Desvio padrão da média. A.F.Cot. = abertura das folhas cotiledonares; A.F.D. = aparição da primeira folha definitiva; F.D.Ma = primeira folha definitiva meio aberta; F.D.Ta = primeira folha definitiva totalmente aberta

Para o método de aproximação, os enxertos de cucurbitáceas alcançaram o ponto ideal de primeira folha definitiva meio a totalmente aberta no período compreendido entre 13,3 e 20,0 dias, enquanto os porta-enxertos alcançaram o ponto ideal de aparição da primeira folha definitiva no período compreendido entre 8,3 a 12,0 dias após a semeadura (Tabela 3). Desta forma, ao contrário do observado para o método de enxertia por perfuração apical, os acessos utilizados como porta-enxertos foram mais precoces para o método de enxertia por aproximação em relação àqueles utilizados como enxertos.

Entre os acessos de tomateiro, para o método de enxertia por aproximação, a cultivar Floradade alcançou o diâmetro do caule adequado de 4 mm aos 18,3 dias após a semeadura estando no estágio de aparição da terceira folha definitiva (Tabela 4). Para os acessos Santa Clara, Gaúcho e Cereja Vermelho, as mudas alcançaram tal diâmetro nos estádios de aparição da segunda (aos 12 dias), da terceira (aos 16 dias) e da quinta folha definitiva (aos 19 dias após a semeadura), respectivamente.

Tabela 4: Número de dias entre a semeadura e os diferentes estádios de crescimento inicial de acessos de tomateiro. Pelotas, UFPel, 2006

Estádio	Acessos			
	Floradade	Gaúcho	Cereja Vermelho	Santa Clara
A.F.Cot.	8,6a±0,58	9,0a±0,00	9,0a±0,00	8,6a±0,58
A.1.F.D.	11,3a±0,58	11,0a±0,00	12,0a±1,00	11,0a±0,00
A.2F.D.	13,6a±0,58	13,3a±1,15	13,3a±1,15	12,0a±0,00
A.3F.D.	18,3a±1,15	16,0b±0,00	15,3b±0,58	-
A.4F.D.	-	19,0a±0,00	18,3a±0,58	-
A.5F.D.	-	-	19,0±0,00	-

\*Valores com a mesma letra na linha não diferenciam significativamente entre si pelo teste DMS de Fisher ( $p < 0,05$ ). \*\* Desvio padrão da média; A.F.Cot. = abertura das folhas cotiledonares; A.1.F.D. = aparição da primeira folha definitiva; A.2F.D. = aparição da segunda folha definitiva; A.3F.D. = aparição da terceira folha definitiva; A.4F.D. = aparição da quarta folha definitiva; A.5F.D. = aparição da quinta folha definitiva

Como a cultivar Santa Clara apresentou maior capacidade de aumentar o diâmetro do caule e requisitou menor tempo para este processo, a mesma para o método por aproximação, apresentou maior precocidade quando comparada aos demais acessos. Por outro lado, a cultivar Gaúcho obteve precocidade intermediária, enquanto as cultivares Floradade e Cereja Vermelho se mostraram mais tardias. Observa-se que todos os acessos atingiram o estágio de aparição da primeira folha definitiva, ideal para a enxertia por estaca, em período compreendido entre 11 e 12 dias após a sementeira, não diferindo entre si quanto à precocidade para este método (Tabela 4).

Neste contexto, para o método de enxertia por perfuração apical e considerando a melancia e o meloeiro as espécies a serem enxertadas, deve-se semear o mogango, a abóbora, a moranga e o porongo, respectivamente, dois, três, quatro e seis dias antes dos enxertos. Já para o método de enxertia por aproximação, considerando a melancia como enxerto, deve-se realizar a sementeira do porta-enxerto três, seis e sete dias após a desta espécie, quando forem utilizados respectivamente, o porongo, a moranga ou a abóbora e o mogango com este fim. Para o meloeiro como enxerto a sementeira do porongo, da abóbora e do mogango ou da moranga, devem ser realizadas com antecipação em relação à sementeira dessa espécie de respectivamente um, quatro e cinco dias.

Considerando a variedade Floradade de tomateiro como enxerto, para o método de aproximação, deve-se semear como porta-enxerto a variedade Santa Clara seis dias depois, a cultivar Gaúcho três dias depois e a cultivar Cereja Vermelho um dia antes. Já, para o método de estaca terminal, enxerto e porta-enxerto de tomateiro devem ser semeados no mesmo dia.

Todavia, deve ser salientado que o crescimento vegetal é variável entre genótipos e influenciado por condições ambientais de cultivo. Assim, devido à variabilidade entre ambientes e entre genótipos, condições diferentes deste experimento aliadas aos mesmos acessos podem conduzir a resultados distintos.

#### 4. CONCLUSÕES

Nas condições em que os experimentos foram realizados, para a melancia e o meloeiro, o porongo deve ser semeado antes dos demais porta-enxertos quando é empregado o método por perfuração apical, posteriormente a estes, quando é empregado o método por aproximação;

Para o enxerto Floradade, a cultivar Cereja Vermelho deve ser semeada antes dos demais porta-enxertos quando é empregado o método por aproximação;

A data de sementeira do enxerto Floradade e dos porta-enxertos, no método por estaca, deve ser a mesma.

- 
1. CAÑIZARES, K.A.L.; GOTO, R. Evaluación de tres métodos de injerto en pepino tipo japonés. In: CONGRESO PANAMEÑO, 1, Y CONGRESO IBEROAMERICANO DE APLICACIÓN DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS EN LÁ AGRICULTURA, 1., 1999, Ciudad del Panamá. *Anales...* Madrid: Comité Español de Plásticos en la Agricultura, p.140-145 (1999).
  2. CAÑIZARES, K.A.L.; GOTO, R. Comparação de métodos de enxertia em pepino. *Horticultura Brasileira*, 20: 95-99 (2002).
  3. GONZÁLEZ, J. El injerto en hortalizas. In: VILARNAU, A., GONZÁLEZ, J. *Planteles: semilleros, viveros*. Reus: Ediciones de Horticultura, Cap. 9, p. 121-128 (1999).
  4. GOTO, R., SANTOS, .H.S. & CAÑIZARES, A.L. *Enxertia em Hortalizas*. São Paulo: UNESP, 75 p, (2003).
  5. LOOS, R.A.; CALIMAN, F.R.B.; SILVA, D.J.H. Enxertia, qualidade e produção de tomateiros em ambiente protegido. *Ciência Rural*, 39: 232-235 (2009).
  6. LOPES, M.C.; GOTO, R. Produção do híbrido Momotaro de tomateiro, em função da enxertia e do estágio das mudas no plantio. *Horticultura Brasileira*, 21: 553-557 (2003).
  7. MEDEIROS, K.N.; DIAS, R.C.S.; ALMEIDA, M.C.B.; PAIVA, L.B.; SOUZA, R.N.C.; AMARAL, C.M.; FANTINASI, D.C.B. Avaliação preliminar de acessos de *Cucurbita* spp. como porta-enxerto de melancia. *Embrapa Semi-Árido (Documento 205)*, Petrolina: Embrapa Semi-Árido (2007).

8. NAWASHIRO, T. *Grafting of watermelon*. Tsukuba: Tsukuba International Agricultural Training Centre (JICA), 12p (1994).
9. RIZZO, A.A.N.; CHAVES, F.C.M.; LAURA, V.A.; GOTO, R. Avaliação de métodos de enxertia e porta-enxertos para meloeiro rendilhado. *Horticultura Brasileira*, 22: 808-810 (2004).
10. SANTA-CRUZ, A.; MARTINEZ-RODRIGUEZ, M.M.; PEREZ-ALFOCEA, F.; 11. ROMERO-ARANDA, R.; BOLARIN, M.C. The rootstock effect on the tomato salinity response depends on the shoot genotype. *Plant Science*, 162: 825-831 (2002).
11. SANTOS, H.S.; GOTO, R. Enxertia em plantas de pimentão no controle da murcha de fitóftora em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, 22: 45-49 (2004).
12. SHINOHARA, Y. *Raising vegetable seedlings*. Tsukuba: Faculty of Horticultural, 6p (1994).