

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE, UNICENTRO-PR

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E FISIOLÓGICAS DE TOMATEIRO EM
FUNÇÃO DE PORTA-ENXERTOS E MÉTODOS DE ENXERTIA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ANDRÉ RICARDO ZEIST

GUARAPUAVA-PR

2015

ANDRÉ RICARDO ZEIST

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E FISIOLÓGICAS DE TOMATEIRO EM
FUNÇÃO DE PORTA-ENXERTOS E MÉTODOS DE ENXERTIA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Juliano Tadeu Vilela de Resende

Orientador

Prof. Dr. Clevison Luiz Giacobbo

Prof^a. Dr^a. Cacilda Duarte Rios Faria

Co-orientadores

GUARAPUAVA-PR

2015

Catálogo na Publicação
Biblioteca Central da Unicentro, Campus Cedeteg

Z47c Zeist, André Ricardo
Características agrônômicas e fisiológicas de tomateiro em função de porta-enxertos e métodos de enxertia / André Ricardo Zeist. – – Guarapuava, 2015
xi, 88 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, 2015

Orientador: Juliano Tadeu Vilela de Resende
Co-orientador: Clevison Luiz Giacobbo
Co-orientadora: Cacilda Duarte Rios Faria
Banca examinadora: Vandeir Francisco Guimarães, Luiz Henrique Ilkiu Vidal, Josué Clock Marodin

Bibliografia

1. Agronomia. 2. Produção vegetal. 3. *Solanum lycopersicum*. 4. *Solanum habrochaites*. 5. Acesso de mini-tomate. 6. Propagação assexuada. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em Agronomia.


| CDD 635.642

André Ricardo Zeist

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E FISIOLÓGICAS DE TOMATEIRO EM
FUNÇÃO DE PORTA-ENXERTOS E MÉTODOS DE ENXERTIA**


Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 19 de fevereiro de 2015.


Prof. Dr. Juliano Tadeu Vilela de Resende
(UNICENTRO)


Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães
(UNIOESTE)


Prof. Dr. Luiz Henrique Ilkiu Vidal
(UNICENTRO)


Dr. Josué Clock Marodin
(UNICENTRO)

GUARAPUAVA-PR

2015

Aos meus avós maternos, com carinho

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre me guiar no caminho que propusemos palmilhar por nós mesmos.

Agradeço a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa durante todo o período de realização deste Mestrado.

A Universidade Estadual do Centro-Oeste, Departamento de Agronomia e ao Núcleo de Pesquisa em Hortaliças, pela oportunidade de realizar o mestrado, disponibilidade de estrutura, e serviços prestados pelos funcionários e integrantes.

Aos meus avós paternos (*in memoriam*), pelo legado de honestidade e trabalho.

As minhas tias e irmão, pela amizade e preocupação.

Aos meus avós maternos, Algassir Luiz Tessaro e Íres Sotoriva Tessaro pelo auxílio na criação, amor e educação.

Ao meu pai Antônio Zeist, meu maior apoiador, aquele que me orientou quando replantei a primeira planta.

A minha querida mãe Sandra Tessaro Zeist, a quem admiro muito e serve a mim como exemplo de vida, por me fazer perceber a importância da família, longe ou perto, sempre lutando, realizando o possível e o impossível para que meus sonhos se tornassem realidade.

Aos integrantes do Núcleo de Pesquisa em Hortaliça, em especial ao Israel, Daniel, Juliane, Leticia, Rafael, Renato, J. Ronaldo, Diego e Josué, pela amizade e auxílio na execução dos experimentos.

A professora Dr^a. Cacilda Duarte Rios Faria pela co-orientação e contribuição na execução das pesquisas.

Aos professores Dr. Cleber Maus Alberto, Dr. Leandro Galon, Dr. Leocir José Welter, Dr. João Domingos Rodrigues e Dr. Luciano Farinha Watzlawick e ao pesquisador Dr. Geovani Olegário pela contribuição científica e amizade, durante a graduação e/ou pós-graduação.

Ao professor Dr. Clevison Luiz Giacobbo, pela oportunidade de fazer parte de grupos de pesquisa, orientação, dedicação, paciência e principalmente pela amizade e sábios conselhos durante a graduação e pós-graduação.

Ao professor Dr. Juliano Tadeu Vilela de Resende, pela orientação, companheirismo, apoio, ensinamentos e principalmente confiança depositada em meu trabalho e desempenho acadêmico, com liberdade para decisões.

Aos meus amigos, em especial ao Marlon, Gentil, Keilor, Prof^a. Carla, Bruna, Luana, Priscila, A. Gabriel, Daniel, Juliane, Vanessa, Regina, Evandrei, R. Piva, Ires, Thiago e Marcelo, por cada palavra doada, muitos mesmo estando distantes, além da amizade, ajudaram-me sempre com opiniões, críticas e elogios.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. OBJETIVO.....	6
2.1 Geral.....	6
2.1 Específico.....	6
3. REFERENCIAL TEÓRICO	7
3.1 A cultura do tomateiro	7
3.1.1 Origem e Botânica	7
3.1.2 Importância Socioeconômica do Tomateiro	9
3.1.3 Ecofisiologia do Tomateiro	11
3.1.4 Cultivo em Ambiente Protegido	12
3.1.5 Produção de Mudas de Tomateiro	13
3.1.6 Enxertia em Hortaliças	14
3.1.6.1 Enxertia em Tomateiro	21
4. REFERÊNCIAS	24
I. CAPÍTULO I.....	32
PEGA DE ENXERTIA DE TOMATEIRO ENXERTADO EM DIFERENTES SOLÁNACEAS	32
1. INTRODUÇÃO	34
2. MATERIAL E MÉTODOS	35
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4. CONCLUSÃO.....	43
5. REFERÊNCIAS.....	43
6. APÊNDICE	47
II. CAPÍTULO II.....	48
COMPATIBILIDADE DE ENXERTIA E TROCAS GASOSAS DE TOMATEIRO ENXERTADO EM DIFERENTES SOLANÁCEAS	48
1. INTRODUÇÃO	49
2. MATERIAL E MÉTODOS	51
3. RESULTADOS	53
4. DISCUSSÃO	59

5. CONCLUSÕES.....	63
6. REFERÊNCIAS.....	63
7. APÊNDICE	69
III. CAPÍTULO III.....	70
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE TOMATEIRO ENXERTADO	
EM DIFERENTES SOLANÁCEAS	60
1. INTRODUÇÃO	71
2. MATERIAL E MÉTODOS	73
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	75
4. REFERÊNCIAS.....	82
5. APÊNDICE	87
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88

RESUMO

ZEIST, André Ricardo. Características agronômicas e fisiológicas de tomateiro em função de porta-enxertos e métodos de enxertia. Guarapuava: UNICENTRO, 2015. 96p. (Dissertação - Mestrado em Produção Vegetal).

Objetivou-se avaliar o potencial de diferentes solanáceas como porta-enxertos para tomateiro, enxertadas por diferentes métodos. Realizaram-se três experimentos, onde foi empregada a cultivar Santa Cruz Kada[®] como enxerto. Avaliaram-se nove porta-enxertos: 1- acesso de mini-tomate 0224-53; 2- acesso de mini-tomate RVTC 57; 3- acesso de mini-tomate RVTC 20; 4- acesso de mini-tomate 6889-50; 5- espécie silvestre de tomateiro *Solanum habrochaites* var *hirsutum* (PI-127826); 6- espécie silvestre de tomateiro *Solanum pennellii* 'LA716'; 7- cubiu (*Solanum sessiliflorum*); 8- fisalis (*Physalis peruviana*); e 9- tomateiro cultivar Santa Cruz Kada[®] (testemunha), e dois métodos de enxertia 1- fenda cheia (FC); e 2- encostia (EC). Analisando-se para o primeiro experimento: índice de pegamento de enxertia (IP); e características de desenvolvimento vegetativo das mudas. Para o segundo experimento as combinações avaliou-se quanto às características: taxa de sobrevivência de plantas (SP); incompatibilidade de enxertia (IE); trocas gasosas; e Índice SPAD. E para o terceiro experimento avaliou-se as características vegetativas e produtivas das plantas e análises analíticas dos frutos. Com base nos resultados foi possível verificar que a maioria das características avaliadas foram influenciadas significativamente pela interação porta-enxerto x método de enxertia. Que o acesso de mini-tomate 6889-50 como porta-enxerto apresenta baixo pegamento de enxertia e fisalis apresenta incompatibilidade de enxertia com o tomateiro cultivado. Ambos os métodos de enxertia avaliados demonstraram-se viáveis para a maioria das combinações de enxertia propostas no presente trabalho, no entanto, podendo variar os resultados conforme o porta-enxerto a ser utilizado. Proporcionando o método de enxertia por fenda cheia superior produção e qualidade de frutos, quando comparado ao método por encostia. Constatando-se que os porta-enxertos *S. pennellii* e cubiu, apesar de terem produzido frutos com superior qualidade, apresentaram baixa produção de frutos. Em relação aos acessos de mini-tomate, pode-se considerar que se exigem realizações de maiores estudos para avaliar o potencial dos mesmos como porta-enxertos. Verificando-se que a espécie silvestre de tomateiro *S. habrochaites* var *hirsutum* (PI-127826), é uma importante alternativa para uso como porta-enxerto. Proporcionando *S. habrochaites* aumento do rendimento fotossintético (*A*), concentração intercelular de CO₂ (*C_i*) eficiência do uso da água

(EUA) e produção de frutos comerciais.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, *Solanum habrochaites*, acesso de mini-tomate, propagação assexuada.

ABSTRACT

ZEIST, André Ricardo. Agronomic and physiological characteristics of tomato rootstocks in function and grafting methods. Guarapuava: UNICENTRO, 2015. 96p. (Dissertação – Mestrado em Produção Vegetal).

The objective of this research was to evaluate the potential of different solanaceous as rootstocks for tomato, and grafted by different grafting methods. Three experiments were carried out, in which Santa Cruz Kada[®] culture was used as graft. Nine rootstocks were evaluated: 1- access chery tomato 0224-53; 2- access chery tomato RVTC 57; 3- access chery tomato RVTC 20; 4- access chery tomato 6889-50; 5- wild tomato species *Solanum habrochaites* var *hirsutum* (PI-127826); 6- wild tomato species *Solanum pennellii* 'LA716', 7- cubiu (*Solanum sessiliflorum*); 8- fisalis (*Physalis peruviana*) and 9- Santa Cruz Kada[®] tomato culture (witness), and two grafting methods were tested: 1- cleft (FC) and 2- approach (EC). For the first experiment there were analyzed: fixation grafting index (IP); and vegetative growth of seedlings characteristics. For the second experiment the combinations were evaluated on the following characteristics: plant survival rate (SP); graft incompatibility (IE); gas exchange; and SPAD index. And for the third experiment, the vegetative and productive characteristics of plants and analytical analysis of the fruits. Based on the results, it was possible to verify that most of the evaluated characteristics were significantly influenced by the rootstock x grafting method interaction, that access chery tomato 6889-50 has low fixation of grafting as rootstock, and fisalis presents grafting incompatibility with the cultivated tomato. Both grafting methods evaluated proved to be viable for most combinations of grafting proposed in this research, however, the results can vary with the rootstock to be used. The cleft grafting method provided higher production and fruit quality, when compared to the approach grafting method. It was noticed that the *S. pennellii* rootstocks and cubiu, although produced fruits with better performance, showed low fruit production. Regarding to chery-tomato access, it can be considered that more studies to evaluate its potential as rootstocks are required. It was verified that the wild tomato species *S. hirsutum* var *habrochaites* (PI-127826) is an important alternative for use as rootstock. *S. habrochaites* increased quantum yield (A), intercellular CO₂ concentration (C_i) of water use efficiency (EUA) and production of commercial fruits.

Keywords: *Solanum lycopersicul*, *Solanum habrochaites*, access mini-tomatoes, asexual propagation.

1. INTRODUÇÃO

Com finalidade de controlar problemas de ordem fitossanitária na cultura do tomateiro, em especial aos relacionados ao solo, algumas técnicas de cultivo necessitam ser aprimoradas, com isso pode-se recorrer à técnica de enxertia. Na olericultura, a enxertia é utilizada em plantas das famílias Solanaceae e Cucurbitaceae e surgiu com o objetivo de conferir, principalmente, resistência às mudas, possibilitando o cultivo em áreas contaminadas por patógenos ou atribuir habilidades em relação a determinadas condições edafoclimáticas, como resistência à baixa temperatura, à seca, ao excesso de umidade, salinidade e aumento da capacidade de absorção de nutrientes (DIAS et al., 2010; SIRTOLI et al., 2011; GAMA et al., 2013).

O enxerto é sempre representado por uma parte da planta cultivada, pouco resistente que se pretende multiplicar. Enquanto que o porta-enxerto, que vai receber o enxerto, geralmente é constituído por uma planta jovem proveniente de sementes ou de estacas, vigorosa, com boa taxa de crescimento, rústica e resistente a pragas e doenças, e raramente se for cultivada em condições de pé-franco vai produzir frutos de qualidade (WENDLING et al., 2006; BARONI e MARTINS, 2006)

A enxertia que envolve a utilização de uma cultivar comercial suscetível sobre um porta-enxerto resistente, pertencente à outra cultivar, espécie ou gênero da mesma família botânica. Esta técnica tem como finalidade evitar o contato da planta sensível com o patógeno existente no solo, mantendo o sistema radicular sadio e possibilitando a realização das funções normais de absorção de água e nutrientes do solo (PEIL, 2003; CARDOSO et al., 2006a; LOOS et al., 2009).

No controle de alguns patógenos, a utilização da enxertia com o uso de porta-enxerto resistente, é mais interessante que outras técnicas de controle, como solarização, emprego de vapor de água, pulverizações com produtos químicos e até mesmo a opção pela hidroponia. Isso porque o uso da enxertia não exige uma mudança drástica no manejo da cultura (SANTOS et al., 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 sensível do patógeno ou de condição desfavorável presente no solo (PEIL, 2003; LOOS et al., 2009).

Apesar da cultura do tomateiro ser a mais estudada no Brasil em relação à enxertia em hortaliças, são desejáveis novos estudos. Necessita-se de pesquisas que possibilitem descobrir porta-enxertos, que apresentem compatibilidade com o tomateiro, permitam aumentar a produtividade e proporcionem tolerância/resistência a condições adversas de solo e também a avaliação de métodos de enxertia, visando corroborar para o avanço do uso da técnica.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar o potencial de diferentes solanáceas como porta-enxertos e métodos de enxertia para o tomateiro.

2.2. Objetivos Específicos

Por meio da relação do tomateiro cultivar Santa Cruz Kada[®], enxertados sobre diferentes porta-enxertos:

- 1 – Avaliar e identificar diferentes porta-enxertos com potencial de uso;
- 2 – Verificar o método de enxertia que proporciona melhor pegamento e compatibilidade entre diferentes relações porta-enxerto/enxerto;
- 3 – Verificar a resposta das plantas enxertadas quanto a trocas gasosas, desenvolvimento vegetativo, qualidade e produção de frutos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. A cultura do tomateiro

3.1.1 Origem e botânica

O tomateiro cultivado (*Solanum lycopersicum*), tomate (português, espanhol, francês), tomat (indonésio), faanke'e (chinês), tomati (africano ocidental), tomatl (nauatle), jitomate (espanhol mexicano), pomodoro (italiano), nyanya (swahili), tomato (inglês), é uma planta dicotiledônea, descendente da espécie andina, silvestre – *S. lycopersicum* var. *cerasiforme*, que produz frutos do tipo “cereja”. Esta hortaliça faz parte da família das solanáceas que é pertencente a ordem Tubiflorae, que é distribuída em todo mundo, abundante na América, abrangendo 85 gêneros, englobando cerca de 1400 espécies (CAMARGO FILHO et al., 1994;; NAIKA et al., 2006; VENTURA et al., 2007).

O tomateiro é originário da região que abrange uma área que se estende desde o Equador, ao norte, até o norte do Chile, ao sul, e da costa do Pacífico, a oeste, até a Cordilheira dos Andes, a leste, na América, tendo como meio de domesticação a intervenção dos índios mexicanos, sendo a partir do ano de 1.544, expandida por meio de europeus, pela Europa, Ásia, África e demais partes do mundo (OLIVEIRA JÚNIOR, 2012). Os italianos, devido á curiosidade e pela atrativa estética da planta foram os primeiros a cultivar.

Durante muitos anos o tomateiro foi utilizado apenas como planta ornamental. A semelhança da espécie com algumas plantas tóxicas dificultaram a aceitação para a alimentação, tornando relativamente lenta a inclusão do tomate como alimento para consumo humano (SANTOS, 2009). No Brasil, o tomateiro foi introduzido no final do século XIX, entretanto, seu uso e produção ocorreram somente após a Primeira Guerra Mundial (EMRICH, 2012).

O gênero *Solanum* apresenta grande número de espécies na América tropical, incluindo o Brasil (BARRETO et al., 2006). Quanto ao tomateiro além da var. *cerasiforme*, possui nove espécies silvestres, que oferecem maior ou menor dificuldade de cruzamento com o tomateiro cultivado, *S. hirsutum*, *S. peruvianum*, *S. chilensis*, *S. pennellii*, *S. cheesmanii*, *S. parviflorum*, *S. chmielewskii*, *S. pimpinellifolium* e *S. neorickii*. Embora as espécies silvestres de tomateiro não sejam exploradas comercialmente, são valorizadas pelo elevado potencial para uso em programas de melhoramento genético, por apresentarem genes de resistência a fitopatógenos, artrópodos-praga e a estresses bióticos e abióticos (MIRANDA et al., 2010).

O tomateiro possui várias características que o tornam um excelente modelo genético, pois as espécies do gênero *Solanum* apresentam seus genes distribuídos em 12 cromossomos, sendo o tomateiro cultivado, diploide ($2n=24$), autógama, com um genoma relativamente pequeno (950 MB), facilmente mapeado devido abundância de marcadores associados a características de importância econômica e biológica (GONÇALVES et al., 2008; ARIKITA, 2011; SALAZAR, 2011).

O tomateiro é uma planta perene, cultivada anualmente, que apresenta sistema radicular axial vigoroso. O sistema radicular é determinado por meio da forma de propagação da cultura adotado. Na semeadura direta ocorre maior desenvolvimento radicular no sentido vertical (pivotante), em detrimento da largura, podendo a raiz principal ultrapassar 2 m de profundidade (MATTEDI et al., 2007). Inversamente, quando as mudas são transplantadas, as raízes tornam-se mais ramificadas, ocorrendo maior desenvolvimento lateral, e conseqüentemente, menor desenvolvimento radicular no sentido vertical (NAIKA et al., 2006).

O caule do tomateiro pode se desenvolver de forma ereta, semiereta ou rasteira, sendo flexível e piloso no seu estágio inicial de desenvolvimento vegetativo, tornando-se fibroso ao decorrer do ciclo da planta, o caule do tomateiro é incapaz de suportar o peso dos frutos e manter a posição vertical (NAIKA et al., 2006). Folhas dispostas de forma helicoidal, com formato de oval até oblonga, cobertas com pêlos glandulares. As flores são bissexuais, de coloração amarela, apresentando seis pétalas e seis estames, agrupadas em cacho, contendo de 6 a 12 flores, tendo o pecíolo um comprimento de 3-6 cm, ocorrendo na maioria dos casos autopolinização, no entanto podendo ocorrer também polinização cruzada (LACERDA et al., 1994; NAIKA et al., 2006).

O tomateiro apresenta frutos tipo baga carnosa cujo desenvolvimento pode durar até nove meses, climatérios, apesar da baixa produção de etileno pela planta, aumentando apenas na última fase que é a maturação devido à alteração na sua taxa de respiração (PAULA, 2013). O tamanho, forma e lóculos dos frutos diferem-se conforme grupo e a cultivar, apresentando superfície lisa ou canelada, formato arredondado, alongado ou elíptico, com 2 a 10 lóculos, que variam conforme a coloração entre o amarelo e vermelho, com sementes pequenas, protegidas por mucilagem quando estão dentro do fruto (FERREIRA et al., 2004).

A arquitetura natural da planta é semelhante a uma moita, apresentando extrema ramificação lateral, no entanto, sua arquitetura pode ser alterada com a aplicação da prática de poda (NAIKA et al., 2006). A colheita dos frutos, normalmente difere-se conforme a cultivar, sendo realizada 45-55 dias após a florescência, ou 90-120 dias após semeadura (FERREIRA et al., 2004).

O tomateiro cultivado apresenta cultivares com características de hábito de crescimento indeterminado ou tipo alto e determinado ou tipo arbusto, caracterizados pelos segmentos de mesa e de indústria (ALVAREGA, 2013).

Em geral as cultivares de hábito de crescimento indeterminado, que são condicionadas pelo alelo dominante *Self-Pruning* (SP) (PIOTTO et al., 2012), não apresentam a diferenciação entre estágio vegetativo e reprodutivo, sendo as plantas tutoradas e podadas, permitindo o crescimento contínuo da planta, podendo ser realizado raleio de frutos. As mesmas atingem mais de 2,5 metros de altura, são apropriadas para a produção de frutos para mesa (consumo *in natura*) (NAIKA et al., 2006).

O hábito de crescimento determinado é típico de cultivares de tomateiro adaptadas as condições agroindustriais, onde existe distinção entre os estágios vegetativo e reprodutivo, não se realizando a prática de tutoramento, poda e raleio de frutos (ALVARENGA, 2013). Os tipos determinados param o seu desenvolvimento depois da florescência, tendo a frutificação relativamente concentrada dentro de apenas, duas ou três semanas. O tomateiro de hábito de crescimento determinado existe devido à presença da mutação recessiva *Self-Pruning* (SP), e é utilizada em programas de melhoramento para plantas de tomateiro processado (PIOTTO et al., 2012).

Devido ao trabalho desenvolvido por programas de melhoramento genético, atualmente existem também cultivares de tomateiro que apresentam hábito de crescimento semideterminado, que apresentam uma vantagem para o desenvolvimento de cultivares tanto para mesa quanto para indústria (PIOTTO et al., 2012).

3.1.2 Importância Socioeconômica do Tomateiro

Entre as oleráceas o tomateiro é a cultura mais amplamente difundida, posicionando-se na cadeia agroindustrial entre as mais importantes no contexto do agronegócio, sendo uma das hortaliças mais consumidas no mundo, tanto *in natura*, como processada. Ocupa a posição de segunda hortaliça em área cultivada no mundo e a principal em volume industrializado (PEREIRA et al., 2007). No Brasil, o tomateiro juntamente com a batata, são as solanáceas mais produzidas e cultivadas (MATOS et al., 2012). Sendo que do ponto de vista agrônomo, devido aos problemas de ordem fitossanitária que podem acometer ao decorrer do ciclo da cultura, não existe outra hortaliça de tão grande complexidade, e de tão elevado risco econômico (ALVARENGA, 2013).

O Brasil, segundo a FAO (2013), ocupa o oitavo lugar no *ranking* da produção mundial de tomate, com uma produção superior a quatro milhões de toneladas, plantadas

numa área de 71 mil hectares e uma produtividade em torno de 71 toneladas por hectare. Sendo a China o maior produtor mundial de tomate, seguida por Índia, Estados Unidos, Turquia e Egito.

Tanto o tomate industrial, quanto o de consumo *in natura* é cultivado em praticamente todas as regiões geográficas do Brasil (PEREIRA et al., 2007). A região Centro-Oeste é a maior produtora de tomate para indústria, logo a região Sudeste é a maior produtora de tomate para consumo *in natura*, sendo o estado de Goiás o maior produtor nacional, com uma área colhida, no ano de 2012, de 11,8 mil hectares, com um rendimento médio de 97 toneladas por hectare, seguido pelos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Bahia (IBGE, 2013).

A maior parte do cultivo nacional de tomate é para consumo *in natura*. O tomate de mesa, depois de realizada a colheita é destinado para o varejo (PEREIRA et al., 2007), consumido *in natura*, em saladas, ou como molhos e temperos. Já o tomate que é direcionado para a indústria é utilizado como matéria-prima para obtenção de extratos simples, polpas concentradas, sucos, ketchups, molhos, tomate seco e outros (MELO et al., 2004).

O fruto de tomateiro é de baixo valor calórico, baixo teor de massa seca e com características funcionais, devido às propriedades antioxidantes do licopeno, que de acordo com pesquisas, exerce função preventiva no controle de doenças crônicas, especialmente cânceres e doenças cardíacas (ANDREUCCETTI et al., 2005; SHIRAHIGE et al., 2010; CRUZ et al., 2012). A cadeia produtiva do tomate por ter sofrido importantes transformações econômicas nos últimos anos, tornou-se a segunda maior hortaliça consumida no mundo, com consumo *per capita* no Brasil próximo a 18,5 kg habitante ano⁻¹, quantidade considerada relativamente baixa quando em comparado com países como Noruega, Grécia, Suíça, Turquia, Egito e Itália (OLIVEIRA JÚNIOR, 2012).

O Brasil tem o título de maior produtor de tomate para processamento e o principal consumidor de produtos derivados do tomate na América do Sul (MELO et al., 2005). Fatos que fazem com que a hortaliça tenha elevada importância econômica e social, já que a cadeia de negócios do tomate envolve um grande número de pessoas, ao gerar inclusive, direta ou indiretamente, diversos empregos (PEREIRA et al., 2007).

O setor produtivo do tomate de mesa além de ser intensivo em mão-de-obra apresenta em escala mínima de produção, elevada rentabilidade, fato que o torna uma importante alternativa para pequenos produtores e para a agricultura familiar, auxiliando na redução do êxodo rural e geração de renda no campo (PEREIRA et al., 2007). Embora menos prestigiado por políticas públicas de grande porte, o setor hortícola, que engloba a cultura do tomateiro oferece oito vezes mais empregos por hectare que uma cultura do setor de grãos e é

caracterizado especialmente por pequenas áreas de cultivo e mão de obra familiar (LUENGO et al., 2001; PEREIRA et al., 2007).

Para se obter bons rendimentos e lucratividade econômica com a cultura do tomateiro é necessário investimento em função de fatores inerentes a nutrição, ao uso correto de água, a genética e a sanidade (SILVA et al., 2013). Em relação ao investimento necessário para a implantação da cultura do tomateiro, nota-se um custo de produção muito variável, tendo em vista a maior ou menor necessidade de controle de pragas e doenças, aplicação de fertilizantes, irrigação, mão de obra, semente da cultivar ou híbrido e outros, sendo de R\$ 2,00 a R\$ 3,00 reais o custo por planta de tomateiro cultivada sob manejo convencional (CORRÊA et al., 2012). No entanto, se for cultivado por meio de sistema orgânico o custo relativo de produção é reduzido em 19%, quando comparado ao sistema convencional (LUZ et al., 2007).

3.1.3 Ecofisiologia do Tomateiro

O tomateiro é uma planta C3 (BEZERRA NETO e NOGUEIRA, 1999), que tem o desenvolvimento vegetativo dependente de diversos fatores, entre os quais pode-se citar o material genético, umidade, luminosidade, temperatura, fertilização, irrigação e a concentração de CO₂ atmosférico, que atuam em complexa interação (CALIMAN et al., 2005; ALBUQUERQUE NETO e PEIL, 2012).

O tomateiro é cultivado em diversas latitudes, em campo ou em ambiente protegido, sob vários níveis de manejo e tecnologia (PEREIRA et al., 2012). Originário de baixas latitudes, a planta é pouco afetada pelo fotoperíodo, apesar da luminosidade ser indispensável em boa qualidade, para favorecer a atividade fotossintética e a produção de fotoassimilados, os quais são imprescindíveis para um bom desenvolvimento e uniformidade dos frutos (CALIMAN et al., 2005). A planta requer um clima relativamente fresco, para gerar uma produção elevada qualidade (FLETI et al., 2011). O tomateiro é sensível à temperatura, com certa amplitude térmica, exigindo para seu ótimo desenvolvimento e uma produção adequada, temperaturas médias diárias entre 18° a 25°C e noturnas de 10° a 20°C (PALARETTI et al., 2012).

A elevação da temperatura durante o dia promove maior produtividade, precocidade, favorecendo a aceleração do crescimento das plantas, fixação de flores e fixação e amadurecimento de frutos. No entanto, temperaturas diurnas acima de 28°C causam prejuízos, diminuindo a síntese de α -licopeno, substância essencial para conferir a coloração avermelhada aos frutos (DUARTE et al., 2011). Temperatura acima dos 34°C promovem

efeitos deletérios sobre o crescimento do tubo polínico, prejudicando a polinização, gerando abortamento de flores e reduzindo o número de frutos por cacho (SILVA et al., 2000; COSTA et al., 2011). E temperaturas abaixo de 10°C e acima de 38°C danificam os tecidos da planta.

A temperatura ótima para o desenvolvimento do tomateiro é alterada conforme a fase de desenvolvimento vegetativo da planta: germinação, de 16° a 29°C; subperíodo vegetativo, de 20° a 24°C; floração, de 18° a 24°C; fixação de frutos, de 13° a 18°C, noturna, e de 19° a 25°C, diurna; maturação de frutos, de 20° a 24°C (DUARTE et al., 2011). A umidade relativa do ar é outro fator climático importante que influencia no desenvolvimento vegetativo e na produtividade do tomateiro e de outras culturas agrícolas, devido ao fato, que afeta a condutância estomática, turgência e evapotranspiração, podendo afetar processos metabólicos ligados ao crescimento e desenvolvimento da planta, como por exemplo, a absorção de nutrientes (CALIMAN et al., 2005).

Fatores de origem biótica, também podem afetar o desenvolvimento vegetativo e a produtividade do tomateiro, seja em cultivo protegido ou em campo. Como exemplo a infecção e disseminação de fungos, bactérias, vírus e pragas (CALIMAN et al., 2005).

3.1.4 Cultivo em Ambiente Protegido

O ambiente de cultivo favorável para um determinado genótipo, pode não ser o melhor para outro. Portanto, uma alternativa utilizada com frequência para amenizar a influência dessa interação consiste na recomendação do plantio de cultivares com ampla adaptabilidade e estabilidade a diferentes ambientes (PEREIRA et al., 2012). Outra opção, mais comumente utilizada, é a adoção de sistemas de cultivo com ambiente controlado ou semi-controlado, que é essencial para a obtenção de índices satisfatórios e previsíveis de crescimento, produtividade e qualidade dos frutos.

O cultivo do tomateiro em algumas regiões do Brasil, em função das exigências edafoclimáticas, só é possível em ambiente protegido e em alguns meses do ano (VALANDRO et al., 2007). A prática de cultivo em ambientes protegidos e da utilização de técnicas como o cultivo hidropônico, possibilitam atualmente o cultivo em épocas e regiões que anteriormente, devido a fatores ambientais como baixas ou elevadas temperaturas, excesso ou falta de chuvas, ou por forte radiação não se mostravam propícias à produção dessa hortaliças (ALBUQUERQUE NETO e PEIL, 2012).

O ambiente protegido representa uma ótima alternativa na produção de tomate para o consumo *in natura*, sendo que a utilização de plástico transparente na cobertura e em cortinas

laterais promovem alterações e o controle da temperatura, evaporação e umidade (SILVA et al., 2011). Dessa forma diminuindo a sazonalidade de produção, principalmente nas regiões onde ocorrem baixas temperaturas do ar durante o inverno, que limitam o crescimento, desenvolvimento e produtividade do tomateiro em condições de campo (PIVETTA et al., 2007).

Durante o dia, a temperatura do ar no interior de uma estufa apresenta superioridade que varia de 0,5° a 9,0°C em comparação com um ambiente externo, variação esta que está relacionada principalmente com o balanço de energia, que é dependente das características do filme, ângulo de incidência da radiação solar sobre a cobertura da estufa e a renovação do ar no seu interior (VALANDRO et al., 2007). Fatores como evapotranspiração, vapor de água e umidade relativa do ar dentro de um ambiente protegido também são alterados em comparação com um ambiente externo.

3.1.5 Produção de Mudanças de Tomateiro

A produção da muda é uma das etapas mais importantes do sistema produtivo do tomateiro. Substrato, tamanho de bandeija, irrigação e nutrição estão entre os principais fatores que limitam o desenvolvimento vegetativo adequado (RODRIGUES et al., 2010). O uso de sementes de cultivares melhoradas e de boa procedência, também é um fator importante, para se obter sucesso na produção de mudas (FERNANDES et al., 2004).

O substrato que tem a função de promover suporte às mudas tem a sua qualidade diretamente relacionada à estrutura física e química do composto. Um substrato, que deve ser de boa qualidade para promover um adequado desenvolvimento da muda, tem como propriedades químicas mais importantes a capacidade de troca de cátions (CTC), pH, teor de matéria orgânica e a salinidade (LOPES et al., 2007).

A produção de mudas em sistemas flutuantes, tipo *floating*, em comparação ao sistema tradicional de manejo e condução de mudas, em que se realiza irrigação superficialmente, apresenta como vantagem a uniformidade na distribuição da água e nutrição para as plantas (RODRIGUES et al., 2010).

3.1.6 Enxertia em Hortaliças

A técnica de enxertia na produção comercial de mudas de hortaliças é de uso recente no Brasil, apesar de que em países como Japão, Holanda e Espanha a técnica já é consolidada e adotada por grande parte dos produtores (PEIL, 2003). Utilizada com intuito de conferir

resistência aos enxertos, a técnica possibilita o cultivo em áreas contaminadas por patógenos do solo ou conferir habilidades em relação a determinadas condições edafoclimáticas, como resistência à baixa temperatura, à seca, ao excesso de umidade, salinidade e aumento da capacidade de absorção de nutrientes (RIVERO et al., 2003; RIZZO et al., 2004; COLLA et al., 2010; SIRTOLI et al., 2011; GAMA et al., 2013), e melhorar a qualidade de frutos (FLORES et al., 2010; NICOLETTO et al., 2013).

A enxertia envolve a união de partes de duas plantas por meio da regeneração de tecidos, o que permite o desenvolvimento como uma única planta (SIRTOLI et al., 2011). O enxerto é constituído por uma parte da planta cultivada, geralmente suscetível que se deseja multiplicar (BARONI e MARTINS, 2006). Enquanto que o porta-enxerto, que vai servir como suporte para o enxerto, geralmente é representado por uma planta jovem, proveniente de sementes ou de estacas, vigorosa, com boa taxa de crescimento, bastante rústica e resistente a pragas e doenças, e raramente, se for cultivada na forma de pé-franco, vai produzir frutos de qualidade (SCHÄFER et al., 2001; WENDLING et al., 2006).

Entre as olerícolas enxertadas destacam-se as plantas das famílias solanáceas e curcubitáceas. A técnica de enxertia com porta-enxerto resistentes ou tolerantes a doenças é uma excelente alternativa, principalmente em cultivos orgânicos, onde não é aceitável a utilização de defensivos químicos (MARTINS, 2012). Além do controle de patógenos presentes no solo por meio da enxertia é possível controlar problemas de ordem salina ou mesmo de oscilações de temperatura (GAMA et al., 2013), melhorar o aproveitamento de água e nutrientes, aumentar o vigor da planta, prolongar o período de colheita (RIZZO et al., 2004) e melhorar a qualidade de frutos (FLORES et al., 2010).

Com o incremento de áreas de cultivo em condições de ambiente protegido, ocorreu considerável elevação de problemas, devido ao aumento da incidência de doenças, nematoides e salinização do solo, que muitas vezes limita a produção. Para minimizar ou controlar esses problemas que provocam perdas de produção, surge como alternativa a utilização da técnica de enxertia, por meio do uso de porta-enxertos tolerantes ou resistentes a patógenos e condições adversas do solo (RIZZO et al., 2004). Tendo em vista que o uso de medidas de controle como a esterilização do solo não são totalmente eficientes, surge a enxertia como uma técnica essencial para o cultivo contínuo da produção de frutos de hortaliças cultivadas em estufas (RODRIGUEZ et al., 2010).

A enxertia tem como vantagem, em comparação a outros métodos de controle de patógenos, que é um método que gera resultados em curto prazo (SIRTOLI et al., 2011). Além do que, não necessita realizar mudanças drásticas no manejo da cultura. As plantas quando enxertadas sobre um porta-enxerto resistente se mantêm saudáveis, o porta-enxerto ao

mesmo tempo em que isola a cultivar suscetível a um determinado patógeno ou condição desfavorável presente no solo, assume a função de absorver água e nutrientes do solo (LOOS et al., 2009).

Apesar da elevada importância da enxertia, principalmente como controladora de doenças, no Brasil, pode-se dizer que trabalhos de pesquisa desta natureza relacionados à hortaliças são praticamente inexistentes, tendo em consideração que nos últimos 20 anos o cultivo protegido teve grande impulso (GOTO et al., 2010). Já em outros países, como o Japão, ainda no ano de 1995, para cultivo de hortaliças utilizavam-se plantas enxertadas em 93% da área cultivada de melancia, 72% de pepino, 50% de berinjela, 32% de tomate e em 30% de todos os tipos de melões cultivados (ODA et al., 1995).

Um dos grandes entraves da enxertia em hortaliças está relacionado à questão da falta de porta-exertos adequados, que apresentem boa relação de compatibilidade com a espécie produtiva que deseja enxertar, tendo em vista que não são todas as espécies que apresentam características morfo-fisiológicas que permitem a enxertia (PEIL, 2003).

Quando se utiliza de porta-enxertos, alguns problemas podem ocorrer, sendo que estes estão associados ao fato da escolha indevida do mesmo, podendo gerar prejuízos para a planta enxertada na adaptação ao ambiente, na qualidade de frutos e duração da resistência de uma determinada espécie de porta-enxerto (SIRTOLI et al., 2011). Atualmente surge como uma alternativa a utilização de porta-enxertos pertencentes a diferentes, porém da mesma família. Para isto basta que o porta-enxerto apresente boa afinidade morfológica e anatômica com o enxerto, sendo que é extremamente desejável um porta-enxerto que promova conjuntamente, acréscimo de produtividade e tolerância/resistência a patógenos e fatores edafoclimáticos.

O sucesso ou insucesso estão relacionados estreitamente com diversos fatores que podem influenciar a cicatrização da união do enxerto (GOTO et al., 2003). De acordo com os mesmos autores, existe a necessidade de estudos sobre comportamento, compatibilidade, produtividade, resistência e/ou tolerância dos porta-enxertos e enxertos. Bem como avaliações de espécies de porta-enxertos sob diferentes condições ambientais, pois a escolha errada de um determinado porta-enxerto pode resultar em prejuízos.

A afinidade entre a relação porta-enxerto/enxerto compreende aspectos morfológicos e fisiológicos das plantas (CANIZARES et al., 2002; SIRTOLI et al., 2008). A diferença entre compatibilidade e incompatibilidade de enxertia, não está bem definida. Entre espécies que apresentam uma estreita relação e são enxertadas com facilidade, até outras que não estão relacionadas entre si e são incapazes de unirem-se, existe uma graduação intermediária de plantas que cicatrizam o ponto de enxertia, mas que, com o passar do tempo apresentam

sintomas de desordens no ponto de união ou crescimento anormal (PEIL, 2003; GIACOBBO et al., 2007).

Entre os fatores que promovem a cicatrização do enxerto destacam-se a temperatura ambiente e a umidade elevada no momento da enxertia. Sendo que as condições de temperatura e umidade devem ser as adequadas para favorecer a atividade das camadas de células recém-expostas e das circundantes a estas (PEIL, 2003). Pois o sucesso da enxertia depende de alguns fatores que promovam a formação de calos de cicatrização (RIZZO et al., 2004).

As causas de compatibilidade não são bem esclarecidas, podendo ser atribuídas inclusive à interação de fatores ambientais (NEGI e MODGIL, 1997). A temperatura durante e após a enxertia tem um grande efeito sobre a produção do tecido do calo, temperaturas inferiores a 15°C ou superiores a 32°C são prejudiciais (GOTO et al., 2003). Em temperaturas baixas, o desenvolvimento do calo é lento e escasso. Conforme Peil (2003), em condições ambientais ótimas no período pós-enxertia de hortaliças, aproximadamente 7-8 dias, para o fator ambiental temperatura, o ideal seria trabalhar com temperatura entre 25° e 28°C. De acordo com Sirtoli (2007) para a formação do calo na fase de união, recomenda-se manter os enxertos entre 25° e 26°C. Já conforme Goto et al. (2003) após a enxertia, o ideal é manter as mudas numa temperatura entre 20° e 25°C para solanáceas, principalmente nos primeiros três dias, sendo que mudas recém enxertadas toleram temperaturas compreendidas entre 15° e 30°C, por curto período de tempo.

Atualmente é utilizado para acondicionamento das mudas após a enxertia, o sistema de câmara úmida tipo *floating*, onde as mudas são acondicionadas sob um túnel baixo, de aproximadamente 1,20 m de largura, 0,75 m de altura na parte central, coberto com filme transparente ultravioleta que tem a parte externa constantemente pulverizada. E a base da câmara revestida por um filme de polietileno preto, servindo como suporte para acomodar uma lâmina de água de 0,02 a 0,04 m de altura, que é criada e mantida durante o processo de pegamento dos enxertos. O sistema de câmara úmida proporciona condições de temperatura e umidade favoráveis à cicatrização da enxertia, beneficiando o pegamento das mudas (LEE et al., 2010).

Atualmente em relação a pesquisas relacionadas à enxertia em hortaliças no Brasil, pode-se destacar as culturas do:

Meloeiro

Rizzo et al. (2004) avaliaram os métodos de enxertia (encostia; fenda cheia; e perfuração lateral), e os porta-enxertos (“Shelper”; Maxixe; Bucha; e Híbrido Base Takii) e como testemunha e cv. copa Bônus nº 2, e verificaram que dentre os métodos de enxertia

avaliados, é sugerida a utilização do método de fenda cheia e dentre os porta-enxertos, o que proporcionou melhor desempenho foi ‘Shelper’, com bons índices de pegamento de enxertia e manutenção das características de frutos desejáveis aos consumidores.

Ito et al. (2009) que buscaram selecionar porta-enxertos resistentes ao cancro da haste, testando-se (abóbora-jacarezinho; abóbora-menina-brasileira; moranga-exposição; moranga-coroa; abóbora-nova-caravela; abóbora-squash; mogango-sul-mineiro; abóbora-mini-paulista; abóbora-goianinha; abobrinha-italiana-caserta melhorada; melancia-charleston-gray; melão-redondo-gaúcho; melão-redondo-amarelo; pepino-caipira HS-221; pepino-caipira rubi; *Benincasa hispida*; e bucha) e verificaram que o porta-enxerto *Benincasa hispida* é o mais indicado para o melão rendilhado.

Zambiazzi et al. (2012), que avaliaram características de crescimento e desenvolvimento do melão cultivar Don Francisco (Sakata[®]), enxertado sobre os porta-enxertos [moranga cabotiá (*Curcubita máxima* x *Curcubita moschata*), moranga exposição (*Curcubita maxima*) e moranga coroa (*Curcubita maxima*)], verificaram que os porta-enxertos moranga cabotiá e moranga coroa apresentam boa compatibilidade de enxertia com o melão.

Melancia

Gama et al. (2013) avaliaram a taxa de sobrevivência e o desempenho agrônômico e qualitativo da cultivar BRS Opara enxertada por encostia em genótipos de abóbora (*C. moschata*) e em melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) e verificaram que os resultados variaram conforme a combinação enxerto x porta-enxerto, recomendando-se para a cultivar BRS Opara os porta-enxertos genótipos BGC 830, BGC 217, BGCIA 223 e BGCIA 857, cujos proporcionaram incremento na produtividade sem afetar a qualidade dos frutos.

Santos et al. (2014), avaliaram a compatibilidade, rendimento e qualidade de fruto das cultivares de melancia sem semente Shadow e RWT 8154, na forma de pé-franco e enxertadas sobre os porta-enxertos BGCIA 229 e BGCIA 941 e verificaram que a relação entre cultivares e porta-enxertos é específica, ocorrendo respostas distintas para as características de produção e de qualidade de frutos, proporcionando os porta-enxertos BGCIA 229 e BGCIA 941 aumento do rendimento da cv. RTW 8154 e a combinação de enxertia ‘RWT 8154’ x BGCIA 941 aumento da qualidade de frutos.

Pepino

Canizares et al. (2002) compararam três métodos de enxertia (fenda cheia; encostia; e perfuração apical) na sobrevivência das mudas, crescimento, floração e na produção de pepino do tipo japonês enxertado sobre abóbora e verificaram que as plantas enxertadas por meio do método de garfagem em fenda cheia apresentaram maior sobrevivência de enxertia

do que pelos demais métodos e que os métodos de enxertia não influenciaram no diâmetro do hipocótilo, produção comercial de frutos em cinco semanas de colheita, no entanto, as plantas enxertadas, quando comparadas àquelas cultivadas em pé-franco, apresentaram antecipação da colheita e maior brilho dos frutos.

Pimentão

Martins et al. (2012) avaliaram a compatibilidade e características morfológicas de três cultivares de pimentão (Dulce All Big; Híbrido Amarelo Satrapo; e Híbrido Vermelho Samurai), cultivadas a pé-franco e enxertadas sobre as pimentas doce comprida (*Capsicum annuum*); doce italiana (*Capsicum annuum*); e pimenta de cheiro (*Capsicum chinense*), nas condições climáticas de Rio Branco, Acre, e verificaram que existe compatibilidade de enxertia entre as espécies utilizadas como porta-enxerto e enxerto, e que os porta-enxertos proporcionaram maior crescimento das plantas.

Oliveira et al. (2012) avaliaram a resistência de trezes porta-enxertos de pimentas a *M. incógnita* e a compatibilidade de enxertia com híbridos de pimentão-vermelho (Rubia R; Margarita; e Maximos) com as pimentas e verificaram que os porta-enxertos *C. annuum* e *C. frutescens* apresentaram resistência à *M. incógnita* e proporcionaram respectivamente nas plantas enxertadas, as maiores e menores produtividades e qualidades de frutos, sendo considerados respectivamente compatível e incompatível para enxertia com os híbridos de pimentão-vermelho e quando os híbridos Máximos e Margarita enxertados, em comparação ao híbrido Rubia R, apresentaram superior produtividade e qualidade de frutos, não ocorrendo diferença de produtividade entre as plantas cultivadas em pé-franco e enxertadas.

Tomateiro

Cardoso et al. (2006a) avaliaram a viabilidade do uso do híbrido Hawaii 7996, resistente a *R. solanacearum*, como porta-enxerto de cultivares comerciais de tomate do grupo Santa Cruz (Santa Clara; Santa Cruz Kada; e híbrido Débora Plus) e verificaram que o híbrido 'Hawaii 7996' foi compatível com as três cultivares comerciais, não sucedendo diferença de produção de frutos entre as plantas enxertadas e cultivadas em pé-franco, e proporcionando o híbrido 'Hawaii 7996' como porta-enxerto resistência a *R. solanacearum*.

Cardoso et al. (2006b) realizaram a caracterização físico-química de frutos das cultivares Santa Clara, Santa Cruz e híbrido Débora Plus, cultivadas de pé-franco e enxertadas sobre o porta-enxerto híbrido Hawaii 7996, verificando que o porta-enxerto para as cultivares comerciais Santa Clara e Santa Cruz Kada e o híbrido Débora Plus, não acarretou em prejuízo para a qualidade dos frutos, proporcionando frutos com melhores características físico-químicas para o híbrido Débora Plus.

Cantu et al. (2009) avaliaram a reação de oito porta-enxertos comerciais de tomateiro

(Guardião; Helper-M; Anchor-T; Dr. K; Kagemuscha; TMA 809; Magnet; e He-Man), utilizando como enxerto a cultivar 'Rutgers', à espécie *M. mayaguensis* de nematoide das galhas e verificaram que existe a necessidade de estudos de novos porta-enxertos, que apresentem resistência ao nematóide das galhas da espécie *M. mayaguensis*, assim como novas propostas de métodos de controle, considerando que todos os porta-enxertos avaliados no trabalho mostraram-se suscetíveis.

Loos et al. (2009) avaliaram as cultivares Sta. Clara e Débora enxertadas sobre os porta-enxertos Anchor T e BGH-3472 e em pé-franco, em ambiente protegido, quanto a produtividade e qualidade de frutos e verificaram que o porta-enxerto acesso BGH 3472, não alterou a produtividade das cultivares comerciais Sta. Clara e Débora, favorecendo apenas a produção de frutos maiores e quando utilizado como porta-enxerto Anchor T, houve redução da produtividade, não influenciando ambos porta-enxertos nas características de qualidade de frutos (SST, pH, ATT e à relação SST/ATT).

Pinheiro et al. (2009) avaliaram a reação das solanáceas silvestres (*S. asperolanatum*; *S. stramonifolium*; *Solanum. Spp*; *S. paniculatum*; e *S. subinerme*), para resistência ao nematoide das galhas (*M. incognita* raça 1 e *M. mayaguensis*) e verificaram que as espécies (*S. asperolanatum*; *S. stramonifolium*; e *Solanum spp*) apresentaram resistência a *M. incognita* raça 1 e que em relação a *M. mayaguensis*, as espécies (*S. stramonifolium*; *S. paniculatum*; e *S. subinerme*) foram as que conferiram resistência.

Coutinho et al. (2010) para dar suporte à multiplicação *in vitro* e microenxertia de tomateiro utilizando a jurubebeira como micro-porta-enxertos, testaram diferentes concentrações de sais do meio MS e de sacarose, em diferentes regimes de luz e verificaram que não houve diferença significativa entre os tratamentos (diferentes concentrações de sacarose em dois regimes de luz), nem para a interação e por meio da porcentagem de sobrevivência dos microenxertos, constataram que o método de enxertia por T-invertido é mais eficiente para microenxertia em tomateiro que o método por meio de corte em bisel.

Goto et al. (2010) avaliaram diferentes estádios de desenvolvimento para transplante de mudas de tomateiro híbrido Momotaro, tanto em pé-franco, como enxertado sobre dois porta-enxertos (Kagemusha; e Anchor T) e verificaram que os estádios de desenvolvimento mais avançados não proporcionaram ganhos significativos de produção e qualidade de frutos, apresentando superior produção quando as mudas foram transplantadas conforme sistema convencional (cinco a seis folhas), promovendo o porta-enxerto Anchor T maior produção e diâmetro de frutos.

Sirtoli et al. (2011) avaliaram o desenvolvimento de plantas e a caracterização físico-química de frutos de tomateiro híbrido Platinum (Roger[®]), enxertadas sobre os híbridos

R601, R602, R603 (Eagle/BHN seeds[®]); Guardião e Protetor (Takii do Brasil[®]); Spirit (Nunhems do Brasil[®]); e Magnet (Sakata Seed Sudamérica[®]) e a pé-franco, e verificaram que o uso da enxertia não influenciou o desenvolvimento das plantas e a qualidade de frutos, e quando utilizado como porta-enxerto R603, verificou-se resistência a *R. solanacearum* e gradativo aumento da produção.

Farias et al. (2013) avaliaram em sistema orgânico a produtividade e compatibilidade de enxertia em tomateiro cultivar Santa Adélia enxertado sobre diferentes espécies de solanáceas *S. gilo* (jiló); *S. lycocarpum* (jurubebão); *S. stramonifolium* (jurubeba vermelha); e *S. viarum* Dunal (joá), verificando que as espécies *S. gilo*, *S. lycocarpum* e *S. stramonifolium*, demonstraram ser importantes alternativas para utilização como porta-enxertos, considerando que apresentaram boa compatibilidade de enxertia com o tomateiro cultivado.

Simões et al. (2014) avaliaram a compatibilidade de tomateiro IPA-6 sobre diferentes porta-enxertos Jurubeba vermelha (*Solanum stramonifolium*); Jurubebão (*Solanum lycocarpum*); e Jiló (*Solanum gilo Raddi*) e métodos de enxertia (fenda simples; fenda dupla; encostia lateral; e encostia de topo), em sistema orgânico e verificaram que os porta-enxertos jiló e a jurubeba, para o tomateiro IPA-6 quando realizada enxertia por meio dos métodos de fenda dupla e fenda simples, apresentaram compatibilidade de enxertia, ao contrário do que ocorreu quando utilizado jurubebão como porta-enxerto.

Zeist et al. (2014) avaliaram o potencial de enraizamento de diferentes tomateiros com características para uso como porta-enxertos (espécie silvestre de tomateiro *Solanum pennellii* 'LA716'; e acesso de mini-tomate 6889) em tomateiro cultivar Santa Cruz Kada[®] e o pegamento de enxertia, proporcionado pelos clones da copa em comparação aos porta-enxertos propagados por sementes e verificaram que a estaquia é um método adequado e viável para propagação de porta-enxertos de tomateiro e que ambos os porta-enxertos avaliados no trabalho, quando propagados por estaquia proporcionam um bom pegamento de enxertia, semelhante aos propagados por sementes.

Zeist et al. (2015) ao avaliarem a compatibilidade entre porta-enxertos e enxerto de tomateiro, visando contribuir para o avanço do uso da técnica de enxertia, com plantas mais produtivas e livres de patógenos, verificaram que o tomateiro cultivar Santa Cruz Kada[®], apresentou incompatibilidade de enxertia com os porta-enxertos pimenta cultivar Cayenne[®] e tomateiro da cultivar Cereja Vermelho[®].

3.1.6.1 Enxertia em Tomateiro

No cultivo de tomateiro em ambiente protegido, é de interesse de produtores a utilização de materiais com resistência a patógenos presentes no solo, tendo em vista que é uma das principais dificuldades enfrentadas (LOOS et al., 2009). Atualmente existe demanda de materiais resistentes e com características agrônômicas requeridas pelo mercado, em casos de híbridos resistentes, nem sempre apresenta eficiência por muito tempo, principalmente em casos onde a resistência é monogênica para cada raça fisiológica do patógeno (GOTO et al., 2010).

A técnica de enxertia em tomateiro surge como uma alternativa para se obter resultados em curto prazo, quando se trata do controle de patógenos de solo, bem como da possibilidade de aumentar a produtividade e melhorar a qualidade de frutos (FLORES et al., 2010; NICOLETTO et al., 2013), considerando que as características associadas com a qualidade da fruta, vão depender dos constituintes transportados à copa por meio do xilema (LEE, 1994).

Em tomateiro, geralmente porta-enxertos apresentam um sistema radicular mais vigoroso do que as plantas cultivadas em pé-franco (MARTÍNEZ-BALLESTA et al., 2010). Por meio do uso de porta-enxertos que apresentem sistema radicular vigoroso, é possível aumentar a absorção de água e nutrientes, promovendo uma maior produção de frutos pelo enxerto (RUIZ et al., 1997).

Apesar de que em relação à enxertia em hortaliças, a cultura do tomateiro é a mais amplamente estudada no Brasil, são desejáveis estudos que possibilitem a descoberta de novos porta-enxertos compatíveis que aumentem a produtividade e controlem patógenos de solo (FARIAS et al., 2013; PEIL, 2003). Surgindo como uma importante opção de estudo para descoberta de porta-enxertos a avaliação do potencial de diferentes solanáceas (FARIAS et al., 2013), espécies silvestres de tomateiro (VENEMA et al., 2008) e acessos de mini-tomate como porta-enxertos para o tomateiro cultivado.

Algumas solanáceas, espécies silvestres de tomateiro e acessos de mini-tomate, apesar de apresentarem o inconveniente de serem espécies que não produzem frutos, ou quando produzem frutos, muitas vezes são de baixo potencial econômico. São plantas, que na maioria apresentam elevado vigor, com tolerância/resistência a determinados patógenos, condições edafoclimáticas, temperatura, seca, umidade e salinidade.

Visualiza-se por meio da utilização de tecnologias de extração e leitura de DNA que o tomateiro cultivado apresenta falta de diversidade (FLORES et al., 2010). Surgindo como estratégia para melhorar características de qualidade de frutos e tolerância/resistência a

diversos fatores, o desenvolvimento de novos genótipos por meio da introgressão de traços genéticos de espécies silvestres (VENEMA et al., 2008; LEE et al., 2010).

Algumas espécies silvestres de tomateiro mesmo em condições mínimas de disponibilidade de água se desenvolvem vegetativamente e reproduzem, devido ser nativas de regiões onde a disponibilidade de água durante seu ciclo é escassa (ROUSSEAU et al., 2005). Entre essas espécies, destaca-se *S. pennelli*, que tem como habitat natural a região pertencente ao oriente dos Andes peruanos até o oeste da Costa Pacífica, que é caracterizada por ser quente e seca (HOLTAN e HAKE, 2003). De acordo com Easlon e Richards (2009), *S. pennelli*, em condições de déficit hídrico, proporciona superior desempenho em relação à eficiência do uso da água, quando comparado ao tomateiro cultivado (*S. lycopersicum*).

Outra espécie silvestre de elevada importância é *S. habrochaites*, de acordo com Venema et al. (2008), é adaptada a uma ampla gama de distribuição latitudinal, exibindo assim características que podem favorecer o desenvolvimento do tomateiro mesmo quando as condições ambientais durante o dia, ou ao longo do ciclo não são favoráveis para o desenvolvimento do tomateiro cultivado em pé-franco.

Espécies silvestres de tomateiro, apesar de não serem exploradas comercialmente, são valorizadas por apresentarem genes de resistência a fitopatógenos, artrópodos-praga e a estresses bióticos e abióticos (VENEMA et al., 2008; MIRANDA et al., 2010). Considerando a necessidade de pesquisas que visem contribuir para a exploração do uso de espécies silvestres de tomateiro como porta-enxertos, surge como alternativa, a enxertia do tomateiro cultivado em porta-enxertos das espécies de tomateiro *S. pennelli* e *S. habrochaites*.

No Brasil, estudos do potencial de espécies de solanáceas como porta-enxerto em tomateiro, conforme descritos anteriormente, já foram realizados por Pinheiro et al. (2009) que avaliaram a reação das solanáceas silvestres (*S. asperolanatum*; *S. stramonifolium*; *Solanum. Spp*; *S. paniculatum*; e *S. subinerme*), para resistência ao nematoide das galhas (*M. incognita* raça 1 e *M. mayaguensis*), Coutinho et al. (2010) que testaram diferentes concentrações de sais do meio MS e de sacarose, em diferentes regimes de luz, para dar suporte à multiplicação *in vitro* e microenxertia de tomateiro utilizando a jurubebeira como micro-porta-enxertos, e por Farias et al. (2013) que avaliaram produtividade e compatibilidade de enxertia em sistema orgânico, do tomateiro cultivar Santa Adélia enxertado sobre as diferentes espécies de solanáceas *S. gilo* (jiló); *S. lycocarpum* (jurubebão); *S. stramonifolium* (jurubeba vermelha); e *S. viarum* Dunal (joá). Considerando que no Brasil são poucos os estudos que avaliaram a relação da enxertia de espécies de solanáceas com o tomateiro cultivado, são necessárias maiores pesquisas que avaliem o potencial de espécies como porta-enxertos. Surge como alternativa a avaliação das solanáceas cubiu (*S.*

sessiliflorum); e fisales (*P. peruviana*), para quais não se encontram em literatura evidências de patógenos presentes no solo que infectem as mesmas, além de não se conhecer a afinidade de ambas como porta-enxertos para tomateiro.

Ao ser avaliado o desempenho agrônômico e características de qualidade de 65 acessos de mini-tomate, Preczenhak (2013) verificou que os acessos de mini-tomate 0224-53, RVTC 57, RVTC 20 e 6889-50, apesar de terem apresentado baixa produção e teor de sólidos solúveis, apresentaram elevado desenvolvimento vegetativo. O que expressa que estes acessos podem apresentar elevado potencial para uso como porta-enxertos, considerando que para esta função é desejável plantas que apresentem boa taxa de crescimento, tendo em vista que um porta-enxerto vigoroso faz com que a planta enxertada também seja vigorosa (PEIL, 2003).

No Japão é realizada por vários métodos a enxertia em tomateiro, sendo os mais utilizados o de enxertia por encostia e a enxertia por fenda simples. O método de encostia proporciona sucesso quando as mudas enxertadas são acondicionadas sob temperatura amena e alta umidade, sendo que o método apresenta a desvantagem na fragilidade da união entre a relação enxerto/porta-enxerto (GOTO et al., 2010). Apesar do método de enxertia por encostia em tomateiro ser bastante difundido, o método de enxertia por meio da técnica de fenda simples é mais indicado e amplamente utilizado. No entanto, o método de enxertia considerado mais adequado é avaliado conforme o índice de pegamento e compatibilidade de enxertia que o método proporciona, podendo os resultados variar perante as diferentes relações porta-enxerto/enxerto utilizadas (LEE, 1994; BACKES et al., 2012; MOHAMED et al., 2014).

Porta-enxertos que apresentem comunicação restrita no ponto de união com o enxerto devido à descontinuidade vascular, gera incompatibilidade de enxertia (GIACOBBO et al., 2007; MARTÍNEZ-BALLESTA et al., 2010), que pode ser mensurada por meio de avaliações fisiológicas (RODRIGUES et al., 2001) diâmetro do caule no ponto de conexão da enxertia e do rendimento produtivo (GIACOBBO et al., 2007; FARIAS et al., 2013; SIMÕES et al., 2014). Apesar de ser comumente reportado que plantas de tomateiro enxertadas apresentam maior rendimento produtivo de que plantas não enxertadas (MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ et al., 2002), em hortaliças a produção pode variar dependendo da combinação do porta-enxerto x enxerto (LEONARDI e GIUFFRIDA, 2006) e do método de enxertia utilizado (MOHAMED et al., 2014).

4. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE NETO, A. A. R.; PEIL, R. M. N. Produtividade biológica de genótipos de tomateiro em sistema hidropônico no outono/inverno. **Horticultura Brasileira**, v.30, n.4, p.613-619, 2012.
- ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: Produção em Campo, Casa de Vegetação e Hidroponia**. Lavras: UFLA, 2013. 455p.
- ANDREUCETTI, C.; FERREIRA, M. D.; GUTIERREZ, A. S. D.; TAVARES, M. Caracterização da comercialização de tomate de mesa na Ceagesp: perfil dos atacadistas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n.2, p. 328-333, 2005.
- ARIKITA, N. F. **Bases genéticas e fisiológicas da capacidade de regeneração in vitro apresentada por espécies selvagens**. 2012. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Bioquímica) - Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2012).
- BACKES, R.; ZEIST, A. R.; SILVA NETO, G. F. da.; TOMAZETTI, T. C.; ALBERTO, C. M.; GIACOBBO, C. L. Compatibilidade de enxertia em tomateiros cultivar santa cruz kada utilizando diferentes métodos de enxertia e porta-enxertos. In:Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, Bagé- RS. **Anais..**, Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2012.
- BARRETO, L. S.; OLIVEIRA, F. F. de.; CASTRO, M. S. de. Abelhas visitantes florais de *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae) no Morro do Pai Inácio, Palmeiras, Bahia, Brasil. **Sitientibus. Série Ciências Biológicas**, v.6, n.4, p.267-271, 2006.
- BARONI, S. C.; MARTINS, M. J. Enxertia do café no Norte do Paraná como um método importante no desenvolvimento e aproveitamento da planta. **Arquivos do Mudi**, v.10, n.1, p.43-49, 2006.
- BEZERRA NETO, E.; NOGUEIRA, R. J. M. C.. Estudo comparativo do crescimento de plantas de tomate e milho sob condições de salinidade. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 42, n.4, p. 471-475, 1999.
- CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H.; FONTES, P. C. R.; STRINGHETA, P. C.; MOREIRA, G. R.; CARDOSO, A. A. Avaliação de genótipos de tomateiro cultivados em ambiente protegido e em campo nas condições edafoclimáticas de Viçosa. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, p.255-259, 2005.
- CAMARGO FILHO, W. P. de.; DONADELLI, A.; SUEYOSHI, M. de. L. S.; CAMARGO, A. M. M. P. de. EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE TOMATE NO BRASIL. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.41, n.1, p.41-69, 1994.
- CANIZARES, K. A. L.; GOTO, R. Comparação de métodos de enxertia em pepino. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.1, p.95-99, 2002.
- CANTU, R. R.; WILCKEN, S. R. S.; ROSA, J. M. O.; GOTO, R. Reação de porta-enxertos comerciais de tomateiro a *Meloidogyne mayaguensis* **Summa Phytopathologica**, v.35, n.3, p.216-218, 2009.

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

CARDOSO, S. C.; SOARES, A. C. F.; BRITO, A. dos S.; CARVALHO, L. A. de ; PEIXOTO, C. C.; PEREIRA, M. E. C.; GOES, E. Qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia. **Bragantia** (São Paulo, SP. Impresso), v. 65, n.2, p. 269-274, 2006b.

COLLA, G.; ROUPHAEL, Y.; LEONARDI, C.; BIE, Z. Role of grafting in vegetable crops grown under saline conditions. **Scientia Horticulturae**, v.127, p.147-155, 2010.

CORRÊA, L. C.; FERNANDES, M. C. A.; AGUIAR, L. A. **Produção de tomate sob manejo orgânico**. Niterói: Programa Rio Rural (Manual Técnico, 36), 38p., 2012.

COSTA, C. A.; SILVA, A. C.; SAMPAIO, R. A.; MARTINS, E. R. Productivity of determinate growth tomato lines tolerant to heat under the organic system. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.4, p.590-593, 2011.

COUTINHO, O. de L.; REGO, M. M. do; REGO, E. R. do.; KITAMURA, M. C.; MARQUES, L. F.; FARIAS FILHO, L. de P. Desenvolvimento de protocolo para microenxertia do tomateiro *Lycopersicon esculentum* Mill. **Acta Scientiarum. Agronomy** (Online), v.32, n.1, p.87-92, 2010.

CRUZ, P. M. F. da.; BRAGA, G. C.; GRANDI, A. M. de. Composição química, cor e qualidade sensorial do tomate seco a diferentes temperaturas. **Semina: Ciências Agrárias** (Online), v.33, n.4, p.1475-1486, 2012.

DIAS, R. de C. S.; SOUZA, R. N. C. de; SOUZA, F. de F.; BARBOSA, G. da S.; DAMACENO, L. S. Produção de mudas. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/producaodemudas.htm>>. Acesso em 30 de Setembro de 2013.

DUARTE, L. A.; SCHÖFFEL, E. R.; MENDEZ, M. E. G.; SCHALLENBERGER, E. Alterações na temperatura do ar mediante telas nas laterais de ambientes protegidos cultivados com tomateiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** (Online), v.15, n.2, p.148-153, 2011.

EALSON, H.M.; RICHARDS, J.H. Drought response in self-compatible species of tomato (*Solanaceae*). **American Journal of Botany**, v.96, p.605-611, 2009.

EMRICH, E. B. **Indicadores de Inovação Tecnológicos na Cadeia Produtiva do Tomate**. 2012. 100 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2012.

FARIAS, E.A.P.; FERREIRA, R.L.F.; ARAÚJO NETO, SE.; COSTA, F.C.; NASCIMENTO, D.S. Organic production of tomatoes in the amazon region by plants grafted on wild *Solanum* rootstocks. **Ciência e Agrotecnologia**, v.37, n.4, p.323-329, 2013.

FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; SILVA, D. J. H.da.; BARBOSA, J. G. Produção de mudas de tomateiro por meio de estacas enraizadas em hidroponia. **Pesquisa**

Agropecuária Brasileira, v.39, n.4, p.343-348, 2004.

FERREIRA, S. M. R.; FREITAS, R. J. S. de.; LAZZARI, E. N.; QUADROS, D. A. de. Perfil sensorial do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) orgânico. **Visão Acadêmica**, v.5, n.1, p.19-25, 2004.

FILETI, M. S.; SIGNORI, G.; BARBIERI, M.; GIROTO, M.; FELIPE, A. L. S.; JUNIOR, C. E. I.; RICARDO, H. A.; LIMA, F. C. C. Requeima do tomateiro. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v.10, n.20, 2011.

FLORES, F. B.; BEL, P. S.; ESTAÑ, M. T.; RODRIGUEZ, M. M. M.; MOYANO, E.; MORALES, B.; CAMPOS, J. F.; ABELLÁN, J. O. G.; EGEEA, M. I.; GARCIA, N. F.; ROMOJARO, F.; BOLARÍN, M. C. The effectiveness of grafting to improve tomato fruit quality. **Scientia Horticulturae**, v.125, n.3, p.211-217, 2010

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. **FAOSTAT data**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/servlet/>>. Acesso em: 04 dez. 2013.

GAMA, R. N. C. de S.; DIAS, R.; CÁSSIA. S. de; ALVES, J. C. da S. F.; DAMACENO, L. S.; TEIXEIRA, F. A.; BARBOSA, G. da S. Taxa de sobrevivência e desempenho agrônomo de melancia sob enxertia. **Horticultura Brasileira**, v 31, n.1, p.128-132, 2013.

GIACOBBO, C. L.; FACHINELLO, J. C.; PICOLOTTO, L. Compatibilidade entre o marmeleiro porta-enxerto cv. EMC e cultivares de pereira. **Scientia Agraria (UFPR. Impresso)**, v.8, p.33-37, 2007.

GONÇALVES, L. S. A.; RODRIGUES, R.; SUDRÉ, C. P.; BENTO, C. S.; MOULIN, M. M.; ARAÚJO, M. L.; DAHER, R. F.; PEREIRA, T. N. S.; PEREIRA, M. G. Divergência genética em tomate estimada por marcadores RAPD em comparação com descritores multicategóricos. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.3, p.364-370, 2008.

GOTO, R.; SANTOS, H. S.; CAÑIZARES, A. L. **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: Editora UNESP, 2003. 85p.

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.

HOLTAN, H.E.E.; HAKE, S. Quantitative Trait Locus Analysis of Leaf Dissection in Tomato Using *Lycopersicon pennellii* Segmental Introgression Lines. **Genetics**, v.165, p.1541-1550, 2003.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Censo demográfico de 2010**. Rio de Janeiro, 2013.

ITO, L. A.; CHARLO, H. C. O.; CASTOLDI, R.; BRAZ, L. T.; CAMARGO, M. Seleção de porta-enxertos resistentes ao cancro da haste e seus efeitos na produtividade de melão 'Bônus nº2'. **Revista Brasileira de Fruticultura** (Impresso), v.31, n.1, p.262-267, 2009.

LACERDA, C. A.; ALMEIDA, E. C. de.; LIMA, J. O. G. de. Estádio de Desenvolvimento da Flor de *Lycopersicon esculentum* Mill., cv. Santa Cruz Kada Ideal para Coleta de Pólen a Ser Germinado em Meio de Cultura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** (1977. Impressa), v.29,

n.2, p.169-175, 1994.

LEE, J.M. Cultivation of grafted vegetables I: Current status, grafting methods and benefits. **HortScience**, v.29, p.235-239, 1994.

LEE, J.M.; KUBOTA, C.; TSAO, S.J.; BIE, Z.; ECHEVARRIA, P.H.; MORRA, L.; ODA, M. Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation. **Scientia Horticulturae**, v.127, p.93-105, 2010.

LEONARDI, C.; GIUFFRIDA, F. Variation of plant growth in grafted tomatoes and eggplants. **European Journal of Horticultural Science**, v.71, p.97-101, 2006.

LOOS, R. A.; CALIMAN, 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, J. L. W.; BOARO, C. S. F.; PERES, M. R.; GUIMARÃES, V. F. Crescimento de mudas de alface em diferentes substratos. **Revista Biotemas**, v.20, n.4, p.19-25, 2007.

LUENGO, R. F. A.; MOITA, A. W.; NASCIMENTO, E. F.; MELO, M. F. Redução de perdas pós-colheita em tomate de mesa acondicionado em três diferentes embalagens. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.2, p.151-154, 2001.

LUZ, J. M. Q.; SHINZATO, A. V.; SILVA, M. A. D. da. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Bioscience Journal**, v.23, n.2, p.7-15, 2007.

MACHADO, A. Q.; ALVARENGA, M. A. R.; FLORENTINO, C. E. T. Produção de tomate italiano (saladete) sob diferentes densidades de plantio e sistemas de poda visando ao consumo in natura. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.2, p.149-153, 2007.

MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, M.M.; SANTA-CRUZ, A.; ESTAÑ, M.T.; CARO, M.; BOLARÍN, M.C. Influence of rootstock in the tomato response to salinity. **Acta Horticulturae**, v.573, p.455-460, 2002.

MARTÍNEZ-BALLESTA, M.C.; ALCARAZ-LÓPEZ, C.; MURIES, B.; MOTA-CADENAS, C.; CARVAJAL, M. Physiological aspects of rootstock–scion interactions. **Scientia Horticulturae**, v.127, p.112-118, 2010.

MARTINS, W. M. O. Avaliação do pegamento e crescimento de plantas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) enxertado sob cultivo orgânico. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.4, p.149-155, 2012.

MATOS, E. S.; SHIRAHIGE, F.H.; MELO, P. C. T. Desempenho de híbridos de tomate de crescimento indeterminado em função de sistemas de condução de plantas. **Horticultura Brasileira**, v.30, n.2, p.240-245, 2012.

MATTEDI, A. P.; SOARES, B. O.; ALMEIDA, V. S.; GRIGOLLI, J. F. J.; SILVA, L. J. da.; SILVA, D. J. H. da. In: SILVA, D. J. H. da.; VALE, F. X. R. de. **Tomate: tecnologia de produção**. Viçosa: UFV, 2007.

MELO, P. C. T.; VILELA, N. J. Desempenho da cadeia agroindustrial brasileiro do tomate na década de 90. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.154-160, 2004.

MIRANDA, B. E. C.; BOITEUX, L. S.; REIS, A. Identificação de genótipos do gênero *Solanum* (secção *Lycopersicon*) com resistência a *Stemphylium solani* e *Stemphylium lycopersici*. **Horticultura Brasileira**, v.28, n.2, p.178-184, 2010.

MOHAMED, F.H.; ABD EL-HAMED, K.E.; ELWAN, M.W.M.; HUSSIEN, M.N.E. Evaluation of different grafting methods and rootstocks in watermelon grown in Egypt. **Scientia Horticulturae**, v.168, p.145-150, 2014.

NAIKA, S.; JEUDE, J. V. L. de; GOFFAU, M. de; HILMI, M.; DAM, B. V. **A cultura do tomate-produção, processamento e comercialização**. Agrodok 17, 2006, 104p.

NEGI, K. S.; MODGIL, S. K. Stionic incompatibility in tree crops: a review. **Agricultural Reviews Karnal**, v.18, n.2, p.121-127, 1997.

NICOLETTO, C.; TOSINI, F.; SAMBO, P. Effect of grafting and ripening conditions on some qualitative traits of 'Cuore di bue' tomato fruits. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.93, p.1397-1403, 2013.

ODA, M. New grafting methods for fruit-bearing vegetables in Japan. **Jpn. A.R.Q.**, v.29, n.3, p.187-194, 1995.

OLIVEIRA, C. D.; BRAZ, L. T.; SANTOS, J. M.; BANZATTO, D. A.; OLIVEIRA, P. R. Resistência de pimentas a nematóides de galha e compatibilidade enxerto/ porta-enxerto entre híbridos de pimentão e pimentas. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n.4, p.520-526, 2009.

OLIVEIRA JÚNIOR, E. A. Tomate. In: LIMA, M. da C.; OLIVEIRA JÚNIOR, E. A.; OLIVEIRA, E.; SILVA, J. P. **HORTALIÇAS e FRUTAS retrospectiva, procedência e cenários de produção no Maranhão**. 1ªed. São Luís: EDUFMA, 2012, v.1, p.234-249.

PALARETTI, L. F.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, D. J. H. da.; CECON, P. R. Soma térmica para o desenvolvimento dos estádios do tomateiro. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.6, n.3, p.240-246, 2012.

PAULA, J. T. de. **Qualidade pós-colheita de genótipos de tomateiro colhidos em diferentes estádios de maturação**. 2013. 93f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Guarapuava, PR, 2013.

PEIL, R. M. A enxertia na produção de mudas de hortaliças. **Ciência Rural**, v.33, n.6, p.1169-1177, 2003.

PEREIRA, C. M. M. A.; BARROSO, I. L.; MELO, M. R.; PEREIRA, L. P.; DIAS, T. F. Cadeia produtiva do tomate na região de Barbacena sob a ótica da economia dos custos de transação. **Informações Econômicas**, v.37, n.12, p.36-49, 2007.

PEREIRA, M. A. B.; AZEVEDO, S. M.; FREITAS, G. A.; SANTOS, G. R.; NASCIMENTO, I. R. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de tomateiro em condições de temperatura elevada. **Revista Ciência Agronômica**, v.43, n.2, p.330-337, 2012.

PINHEIRO, J. B.; MENDONÇA, J. L.de.;SANTANA, J. P. de. **Solanáceas silvestres:**

potencial de uso como porta-enxertos resistentes ao nematóide-das-galhas (*Meloidogynes pp.*). Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 19p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento).

PIOTTO, F. A.; PERES, L. E. P.; Peres, L. E. P. Base genética do hábito de crescimento e florescimento em tomateiro e sua importância na agricultura. **Ciência Rural**, v.42, n.11, p.1941-1946, 2012

PIVETTA, C. R.; TAZZO, I. F.; MAASS, G. F.; STRECK, N. A.; HELDWEIN, A. B. Emissão e expansão foliar em três genótipos de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1274-1280, 2007.

PRECZENHAK, A. P. **Diversidade genética estimada por meio de marcadores moleculares e morfoagronômicos em acessos de mini-tomate**. 2013. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Guarapuava, PR, 2013.

RIVERO, R.M.; RUIZ, J.M.; ROMERO, L. Role of grafting in horticultural plants under stress conditions. **Food, Agriculture & Environment**, v.1, p.70-74, 2003.

RIZZO, A. A. N.; CHAVES, F. C. M.; LAURA, V. A.; GOTO, R. Avaliação de métodos de enxertia e porta-enxertos para melão rendilhado. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.4, p.808-810, 2004.

RODRIGUES, A.C.; MACHADO, L.B.; CAMPOS, Â.D.; FACHINELLO, J.C.; FORTES, G.R.L. Avaliação da compatibilidade da enxertia em *Prunus sp.* **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, p.359-364, 2001.

RODRIGUES, D. S.; LEONARDO, A. F. G.; NOMURA, E. S.; TACHIBANA, L. GARCIA, V. A.; CORREA, C. F. Produção de mudas de tomateiro em sistemas flutuantes com adubos químicos e água residuária de viveiros de piscicultura. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.1, p.32-35, 2010.

RODRIGUEZ, M. M.; BOSLAND, P. W. Grafting Capsicum to Tomato Rootstock. **Journal of Young Investigators**, Las Cruces, v.20, n.2, p.2-6, 2010.

ROUSSEAU, M.C.; JONES, C.M.; ADAMS, D.; CHETELAT, R.; BENNETT, A.; POWELL, A. ROUSSEAU, M. QTL analysis of fruit antioxidants in tomato using *Lycopersicon pennellii* introgression lines. **Theoretical and Applied Genetics**, v.111, p.1396-1408, 2005.

RUIZ, J.M.; BELAKBIR, A.; LÓPEZ-CANTARERO, I.; ROMERO, L. Leaf-macronutrient content and yield in grafted melon plants: a model to evaluate the influence of rootstock genotype. **Scientia Horticulturae**, v.71, p.227-234, 1997.

SALAZAR, L. F. B. **Caracterização de determinantes genéticos envolvidos na qualidade industrial e nutricional do fruto de tomate**. 2011. 222f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SANTOS, H. S.; GOTO, R.; KOBORI, R. F. Importância da enxertia em hortaliças. In: GOTO, R.; SANTOS, H. S.; CAÑIZARES, K. A. L (orgs). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003. p.15-20.

SANTOS, F. F. B. **Obtenção e seleção de híbridos de tomate visando à resistência ao Tomato yellow vein streak virus (ToYVSV)**. 2009. 86f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, SP, 2009.

SANTOS, J. S.; DIAS, R. C. S.; GRANGEIRO, L. C.; LIMA, M. A. C.; ANDRADE, K. M. N. S. S. Compatibilidade com porta-enxertos, rendimento e qualidade de frutos em cultivares de melancia triploide. **Revista Caatinga**, v.27, p.141-147, 2014.

SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLES, A. L. C. Porta-enxertos utilizados na citricultura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.723-733, 2001.

SIMÕES, A.C.; ALVES, G.E.B.; FERREIRA, R.L.F.; ARAÚJO NETO, S.E.; ROCHA, J.F. Compatibilidade de tomateiro sob diferentes porta-enxertos e métodos de enxertia em sistema orgânico. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.10, n.18, p.961-972, 2014.

SHIRAHIGE, F. H.; MELO, A. M. T.; PURQUERIO, L. F. V.; CARVALHO, C. R. L.; MELO, P. C. T. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. **Horticultura Brasileira**, v.28, n.3, p.292-298, 2010.

SILVA, A. C. T. F.; LEITE, I. C.; BRAZ, L. T. Avaliação da viabilidade do pólen como possível indicativo de tolerância a altas temperaturas em genótipos de tomateiro. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, n.2, p.156-165, 2000.

SILVA, M. W. da.; JADOSKI, C. J.; ONO, E. O.; GOTO, R. Cálcio, boro e reguladores vegetais na fixação de frutos em tomateiro. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia** (Impresso), v.2, n.3, p.103-106, 2011.

SILVA, J. M. da.; FERREIRA, R. S.; MELO, A. S. de.; SUASSUNA, J. F.; DUTRA, A. F.; GOMES, J. P. Cultivo do tomateiro em ambiente protegido sob diferentes taxas de reposição da evapotranspiração. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.1, p.40-46, 2013.

SIRTOLI, L. F. **Influência da enxertia, em relação a murcha bacteriana causada por Ralstonia solanacearum, no desenvolvimento e produtividade do pimentão em cultivo protegido**. 2007. 68p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná

SIRTOLI, L. F.; CERQUEIRA, R. C.; FERNANDEZ, L. M. S.; RODRIGUES, J. D.; GOTO, R.; AMARAL, L. Avaliação de diferentes porta-enxertos de tomateiro cultivados em ambiente protegido. **Biodiversidade**, v.7, n.1, p.24-28, 2008.

SIRTOLI, L. F.; CERQUEIRA, R. C.; RODRIGUES, J. D.; GOTO, R.; BRAGA, C. L. Enxertia no desenvolvimento e qualidade de frutos de tomateiro sob diferentes. **Scientia Agrária Paranaensis**, v.10, n.3, p.15-22, 2011.

VALANDRO, J.; BURIOL, G. A.; ANDRIOLO, J. L.; ARNO, B. H. Transpiração do tomateiro cultivado fora do solo em estufa plástica e sua relação com os elementos meteorológicos. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1593-1600, 2007.

VENEMA, J.H.; BOUKELIEN, E.D.; BAX, J.E.M.; HASSELT, P.R.V.; ELZENGA, J.T.M.

Grafting tomato (*Solanum lycopersicum*) onto the rootstock of a high-altitude accession of *Solanum habrochaites* improves suboptimal-temperature tolerance. **Environmental and Experimental Botany**, v.63, p.359-367, 2008.

VENTURA, S. R. S.; CARVALHO, A. G.; ABOUD, A. C. S. Influência das doses de nitrogênio e das coberturas vivas do solo em cultivo orgânico de berinjela, na incidência de *Corythaica cyathicollis* em diferentes períodos do dia. **Biotemas**, v.20, n.4, p.59-63, 2007.

WENDLING, I.; DUTRA, L. F.; GROSSI, F. **Produção de mudas de espécies lenhosas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006, 29p. (Documentos, 130).

ZAMBIAZZI, E. V.; GUILHERME, S. R.; ZANUZO, M. R.; SOARES NETO, A. Avaliação dos parâmetros de crescimento e desenvolvimento em melões submetidos à enxertia. **Revista Tropica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v.6, n.3, p.137-143, 2012.

ZEIST, A. R.; SILVA, I.F.L.; OLIVEIRA, J.R.F.; HENSCHER, J.M.; GIACOBBO, C.L.; RESENDE, J.T.V. Estaquia e enxertia em porta-enxertos de tomateiro. **Scientific Electronic Archives**, v.7, p.26- 31, 2014.

ZEIST, A. R.; GIACOBBO, C. L.; DORNELES, K. R. Compatibilidade e viabilidade da enxertia de tomateiros da cultivar santa cruz kada em diferentes porta-enxertos. **Scientific Electronic Archives**, v.8, n.1, 2015.

CAPÍTULO I¹

PEGAMENTO DE ENXERTOS DE TOMATEIRO EM DIFERENTES SOLANÁCEAS

RESUMO – Com o presente trabalho objetivou-se avaliar o pegamento de enxertos de tomateiro, utilizando diferentes porta-enxertos e métodos de enxertia. Foram produzidas para enxerto mudas de tomateiro da cultivar Santa Cruz Kada[®]. Como porta-enxertos, foram utilizados nove espécies pertencentes à família Solanácea: 1- acesso de mini-tomate 0224-53; 2- acesso de mini-tomate RVTC 57; 3- acesso de mini-tomate RVTC 20; 4- acesso de mini-tomate 6889-50; 5- espécie silvestre de tomateiro *Solanum habrochaites* var *hirsutum* (PI-127826); 6- espécie silvestre de tomateiro *Solanum pennellii* ‘LA716’; 7- cubiu (*Solanum sessiliflorum*); 8- fisales (*Physalis peruviana*); e 9- tomateiro cultivar Santa Cruz Kada[®] (testemunha), e dois métodos de enxertia: 1- fenda cheia (FC); e 2- encostia (EC). Aos 15 dias após a enxertia, as plantas foram avaliadas quanto ao: índice de pegamento de enxertia (IP); comprimento de raiz (CR); altura das plantas (AP); número de folhas (NF); área foliar (AF); massa fresca do caule (MFC) e das folhas (MFF); e massa seca do caule (MSC) e das folhas (MSF). Com base nos resultados obtidos, foi possível verificar que o índice de pegamento e o desenvolvimento vegetativo das plantas após a enxertia em tomateiro foi influenciado significativamente pela interação (porta-enxerto x método de enxertia). Dentre os porta-enxertos testados, todos são recomendados, exceto o acesso de mini-tomate 6889-50 e a espécie *S. pennellii*. Para os porta-enxertos cubiu e fisales recomenda-se a utilização do método de enxertia por fenda cheia, e para os porta-enxertos acesso de (mini-tomate 0224-53, RVTC 57 e RVTC 20; e espécie *S. habrochaites*) o método de encostia.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*. *Solanum pennellii*. *Solanum habrochaites*. Métodos de enxertia.

¹ Capítulo redigido nas normas da Revista Caatinga, (ISSN 0100-316X impresso e 1983-2125 online).

FIXATION GRAFTING TOMATO GRAFTED ON DIFFERENT SOLANACEAE

ABSTRACT – The objective of this research was to evaluate the grafting fixation on tomato, by using different solanaceous as rootstocks and different grafting methods. For grafting there were produced tomato seedlings of Santa Cruz Kada[®] culture. As rootstocks, there were used nine species belonging to the solanacea family: 1- access chery tomato 0224-57; 2- access cherry tomato RVTC 57; 3- access cherry tomato RVTC 20; 4- access cherry tomato 6889-50; 5 - wild tomato species *Solanum habrochaites* var *hirsutum* (PI-127826); 6- wild tomato species *Solanum pennellii* 'LA716', 7- cubiu (*Solanum sessiliflorum*); fisalis 8- (*Physalis peruviana*) and 9- Santa Cruz Kada[®] tomato culture (witness), and two methods of grafting: 1- cleft (FC) and 2- approach (EC). Fifteen days after grafting, the seedlings were evaluated for: - take rate of grafting (IP); length of roots (CR); plant height (AP); leaf number (NF); leaf area (AF); fresh matter of stem (MFC) and leaves (MFF); and dry matter of stem (MSC) and leaves (MSF). Based on the results obtained, it was possible to verify that the grafting and vegetative growth of seedlings rate, after grafting in tomato plants, is influenced by the rootstock x grafting method interaction. Among the tested rootstocks, all are recommended, except access cherry tomato 6889-50 and the species *S. pennellii*. To rootstocks cubiu and fisales, the use of grafting method for cleft is recommended, and to rootstocks access cherry-tomato 0224-53, RVTC 57 and RVTC 20; and species *S. habrochaites*, the grafting method of approach.

Keywords: *Solanum lycopersicum*. *Solanum pennellii*. *Solanum habrochaites*. Methods of grafting.

75 1. INTRODUÇÃO

76

77 A técnica de enxertia envolve a união de partes de duas plantas por meio da
78 regeneração de tecidos, permitindo o desenvolvimento como uma única planta (PEIL, 2003;
79 CARDOSO et al., 2006; LOOS et al., 2009; SIRTOLI et al., 2011). Está técnica é utilizada na
80 cultura do tomateiro, com finalidade principal de controlar problemas de ordem fitossanitária
81 relacionados ao solo (LIN et al., 2008; RIVARD et al., 2012; GILARDI et al., 2013).

82 Devido à necessidade de estudos para encontrar porta-enxertos que apresentem
83 afinidade química, morfológica e fisiológica com enxerto de tomateiro e que ofereçam
84 resistência às condições adversas de solo e clima, surge como alternativa a avaliação do
85 potencial de diferentes solanáceas (FARIAS et al., 2013; PETRAN; HOOVER, 2014).
86 Constata-se por meio de técnicas de biologia molecular que o tomateiro cultivado apresenta
87 limitada diversidade genética (GARCIA-MARTINEZ et al, 2005; TAM et al., 2005). Nesse
88 contexto surge como possibilidade a enxertia do tomateiro cultivado sobre espécies silvestres,
89 ou de acessos, para uma exploração direta de genes que possibilitem melhorar a
90 produtividade e as características de qualidade de frutos e oferecer tolerância/resistência a
91 diversos fatores bióticos e abióticos (VENEMA et al., 2008; LEE et al., 2010).

92 A afinidade entre a relação porta-enxerto/enxerto compreende aspectos morfológicos,
93 fisiológicos e químicos das plantas (CANIZARES; GOTO, 2002; SIRTOLI et al., 2008). O
94 sucesso ou insucesso da enxertia está relacionado estreitamente com fatores que podem
95 influenciar a cicatrização da união do enxerto (GOTO et al., 2003). Entre os fatores que
96 promovem a cicatrização das plantas enxertadas destaca-se o método de enxertia empregado
97 e a aclimatização das mudas (LEE; ODA, 2003; LEE et al., 2010).

98 O método de enxertia apresenta grande influência no índice de pegamento. Apesar de
99 que para a cultura do tomateiro a técnica de enxertia por encostia ser bastante difundida, o
100 método de enxertia por meio da técnica de fenda cheia é mais indicado e amplamente
101 utilizado. No entanto, o método de enxertia considerado mais adequado para hortaliças deve
102 ser avaliado conforme o índice de pegamento e compatibilidade de enxertia, podendo, os
103 resultados variar perante as diferentes relações porta-enxerto/enxerto utilizadas (LEE, 1994;
104 MOHAMED et al., 2014).

105 Considerando as informações supracitadas, o presente trabalho teve como objetivo
106 avaliar o pegamento de enxertos de tomateiro, em diferentes espécies de solanáceas e
107 métodos de enxertia.

108

109

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Olericultura do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, localizada no município de Guarapuava – PR, em: latitude 25°41' S, longitude 51°38' O e altitude de 1100 metros. O clima do local segundo a classificação de Köppen é classificado como Cfb (Subtropical mesotérmico úmido), temperado, sem estação seca definida, com verão quente e inverno moderado (WREGE et al. 2011).

Para a produção de mudas de tomateiro enxertadas foi empregada a cultivar Santa Cruz Kada[®] como enxerto, utilizando-se de delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 9 x 2, com três repetições e quatro plantas enxertadas por parcela. Foram avaliados nove porta-enxertos: 1- acesso de mini-tomate 0224-53; 2- acesso de mini-tomate RVTC 57; 3- acesso de mini-tomate RVTC 20; 4- acesso de mini-tomate 6889-50; 5- espécie silvestre de tomateiro *S. habrochaites* var *hirsutum* (PI-127826); 6- espécie silvestre de tomateiro *S. pennellii* 'LA716'; 7- cubiu (*S. sessiliflorum*); 8- fisales (*P. peruviana*); e 9- tomateiro cultivar Santa Cruz Kada[®] (testemunha) e dois métodos de enxertia: 1- fenda cheia (FC); e 2- encostia (EC).

O tratamento testemunha (próprio tomateiro cultivar Santa Cruz Kada[®] como porta-enxerto) foi empregado com intuito de franca avaliação do pegamento de enxertia, pois resultados de baixo índice de pegamento para o presente tratamento indicaria que o método de enxertia ou as condições em que as mudas foram conduzidas seria o fator responsável pelo insucesso e não a falta de afinidade morfológica/fisiológica entre o porta-enxerto/enxerto.

Para a obtenção das plantas matrizes foi realizada, em casa-de-vegetação, a semeadura dos porta-enxertos e enxertos em bandejas de poliestireno expandido de 200 células, contendo substrato comercial (Mecplant[®]) e mantidas em sistema hidropônico tipo *floating*. A semeadura dos porta-enxertos cubiu e fisales foi realizada trinta dias antes da semeadura dos enxertos, enquanto que a semeadura dos porta-enxertos *S. habrochaites* e *S. pennellii* foi realizada dez dias antes da semeadura dos enxertos. A semeadura dos porta-enxertos de mini-tomate foi realizada juntamente com a dos enxertos e testemunha. A razão da semeadura em datas distintas é devida a diferença de emergência e crescimento dos mesmos. Para garantir quantidades suficientes de mudas ao experimento, porta-enxertos e enxertos foram semeados com duas sementes por célula, com posterior desbaste das plântulas, entre quatro e cinco dias após emergência, deixando-se uma plântula por célula.

Aos 19 dias após a emergência (DAE) dos enxertos, com objetivo de disponibilizar maior volume de substrato, promover maior crescimento, desenvolvimento e aproximar duas

145 plantas distintas para a realização da enxertia pelo método de EC, foram transplantados os
146 porta-enxertos e enxertos para recipientes plásticos de 180 mL, contendo substrato Mecplant®
147 em uma relação de 1:1 entre porta-enxerto e enxerto, por recipiente.

148 As enxertias foram realizadas aos 24 DAE dos enxertos (31/10/2013), quando os
149 mesmos apresentavam três a quatro folhas verdadeiras. Para a realização das enxertias foram
150 utilizadas lâminas de aço de carbono, fita biodegradável para fixação e haste de madeira para
151 dar sustentação à planta, de modo a diminuir o estresse das mudas provenientes do processo
152 de enxertia. Após a enxertia as plantas foram acondicionadas em câmara úmida tipo *floating*,
153 instalada sobre bancada em casa-de-vegetação visando favorecer o pegamento.

154 A câmara úmida foi constituída por um túnel baixo, de 4,5 m de comprimento, 1,20 m
155 de largura e 0,75 m de altura na parte central, coberto com filme transparente ultravioleta e a
156 base revestida por um filme de polietileno preto, servindo como suporte para acomodar uma
157 lâmina de água de 0,02 a 0,04 m de altura que foi criada e mantida durante o processo de
158 pegamento dos enxertos.

159 Durante o período experimental, por meio de termômetros de máxima e de mínima
160 instalados no ambiente da câmara úmida tipo *floating*, foram coletados diariamente dados de
161 temperatura mínima e máxima do ar. E não foi realizada aplicação de defensivos químicos
162 para controle de pragas e patógenos ou qualquer outro tipo de manejo fitossanitário.

163 Aos 10 dias após a enxertia foram retiradas as plantas enxertadas da câmara úmida e
164 removidas as brotações laterais, com posterior segmentação da parte superior dos porta-
165 enxertos submetidos à técnica de encostia. Para aclimatização, todas as plantas foram
166 acondicionadas sobre bancada em casa-de-vegetação.

167 Aos 15 dias após a enxertia, para as plantas enxertadas pelo método de EC foi realizada
168 a remoção da parte inferior dos enxertos (desmame). Na mesma data foi avaliado o índice de
169 pegamento de enxertia (IP) – obtido respectivamente por meio da contagem do número de
170 enxertos cicatrizados, expresso em porcentagem (%); comprimento da raiz (CR) –
171 determinada a partir da medida do comprimento da maior raiz, por meio de fita métrica (cm);
172 altura de plantas (AP) – determinada a partir da medida da base do caule até o ápice, por
173 meio de fita métrica (cm); número de folhas (NF) – determinado por meio da contagem do
174 número de folhas verdadeiras e expandidas; área foliar (AF) – determinada por meio da
175 medição das folhas (cm²), em um medidor de área foliar, integrador de bancada (Área meter)
176 LI-COR®, modelo LI 3100C; massa fresca do caule (MFC) e das folhas (MFF) –
177 determinada por meio da pesagem do caule fresco e das folhas em balança de precisão de
178 0,001 (g); e massa seca do caule (MSC) e das folhas (MSF) – determinada por meio do
179 acondicionamento do caule e das folhas em estufa com circulação de ar a 64 °C, durante 96

180 horas, e após realizada pesagem da massa seca do caule e das folhas em balança de precisão
181 de 0,001 (g).

182 Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade e homogeneidade e
183 posteriormente submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativos,
184 submetidos à comparação por meio do teste de agrupamento de Scott-Knott a 5% de
185 probabilidade. Os dados expressos em porcentagem foram transformados em arco seno de
186 $(x/100)^{1/2}$. Sendo analisados por meio do programa estatístico ASSISTAT versão 7.7, 2014
187 (SILVA, 2014).

188

189 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

190

191 Durante o período de observação das plantas de tomateiro cultivar Santa Cruz Kada[®]
192 enxertadas sobre diferentes solanáceas e por diferentes métodos de enxertia, no ambiente de
193 acondicionamento, verificou-se para os dados de temperatura mínima e máxima, que os
194 valores oscilaram entre 11,3 a 33,5 °C, com temperatura média de 21,97 °C.

195 Por meio de análise de variância, ($p < 0.05$), foi possível verificar que para todas as
196 características estudadas, índice de pegamento de enxertia (IP); comprimento da raiz (CR);
197 altura de planta (AP); número de folhas (NF); área foliar (AF); massa fresca do caule (MFC)
198 e das folhas (MFF); e massa seca do caule (MSC) e das folhas (MSF), aos 15 dias após a
199 enxertia, que houve interação significativa entre as fontes de variação (porta-enxerto x
200 método de enxertia), demonstrando assim elevada dependência entre os fatores (Tabela 1).

201 Ao se avaliar a interação entre os fatores (porta-enxertos x métodos de enxertia), foi
202 possível verificar que a melhor combinação variou entre as características avaliadas. Para o
203 IP, que é considerada a característica de maior importância quando se refere à enxertia, os
204 porta-enxertos *S. pennellii*, cubiu e fisales, apresentaram superior cicatrização, quando
205 realizada a enxertia por meio do método de FC com valor cerca de 33,33% maior quando
206 comparado a EC para o porta-enxerto espécie *S. pennellii*, e 66,66% para cubiu e fisales
207 (Tabela 1).

208 Para as características relacionadas ao desenvolvimento das plantas após a enxertia,
209 verificou-se na interação, que os melhores resultados para o método de enxertia por EC,
210 foram obtidos para o CR, quando utilizados os porta-enxertos 0224-53, RVTC 57, RVTC 20,
211 6889-50, *S. habrochaites* e testemunha. Para AP e NF, quando utilizados os porta-enxertos
212 6889-50 *S. habrochaites* e *S. pennellii*. Quanto AF, quando utilizados os porta-enxertos
213 RVTC 20, 6889-50 e *S. pennellii*. Quanto MFC, quando utilizados os porta-enxertos 6889-50,
214 *S. habrochaites* e *S. pennellii*. Para MFF e MSF, quando utilizados os porta-enxertos RVTC

215 20, 6889-50, *S. habrochaites* e *S. pennellii*. E para MSC, quando utilizados os porta-enxertos
216 RVTC 20 *S. habrochaites* e *S. pennellii* (Tabela 1).

217 Quando empregado o método por FC, para as características de desenvolvimento
218 vegetativo, observou-se melhores resultados para a característica AF, quando utilizados os
219 porta-enxertos cubiu e fisales. E para NF, MFF, e MSF, a auto-enxertia (Tabela 1).

220 Para a característica CR, destacaram-se os porta-enxertos 0224-53, RVTC 57, RVTC
221 20 e *S. habrochaites* enxertados por EC, com resultados respectivamente, $\geq 36,54$ cm. Quanto
222 a AP, destacaram-se os porta-enxertos RVTC 57 e auto-enxertia para ambos os métodos de
223 enxertia e RVTC 20, 6889-50 e *S. habrochaites* quando utilizado o método de EC, com
224 resultados respectivamente, $\geq 13,55$ cm. Para NF e AF, os porta-enxertos RVTC 20 e 6889-
225 50 enxertados por EC, com resultados respectivamente ($\geq 5,49$; e $\geq 296,75$ cm²) (Tabela 1).

226 Quanto a características MFC, destacaram-se os porta-enxertos 0224-53, RVTC 57,
227 RVTC 20, fisales e auto-enxertia, para ambos os métodos de enxertia e os porta-enxertos
228 6889-50 e *S. habrochaites* quando enxertados por EC. Quanto a MSC, para ambos os
229 métodos de enxertia, os porta-enxertos apresentaram resultados $\geq 0,50$ g, exceto 6889-50
230 enxertado por FC e *S. pennellii* para ambos os métodos de enxertia, que apresentaram
231 resultados respectivamente $\leq 0,37$ g. E por fim para as características MFF e MFC,
232 destacaram-se os porta-enxertos RVTC 20 e 6889-50, quando enxertados por EC, com
233 resultados respectivamente ($\geq 6,10$ g; e $\geq 1,01$ g) (Tabela 1).

234 Foi possível verificar que para todas as características analisadas, o porta-enxerto
235 mini-tomate RVTC 20, apresentou resultados superiores. Ao contrário, os porta-enxertos (*S.*
236 *pennellii*; cubiu; e fisales), se destacaram negativamente por apresentarem desempenho
237 inferior quando comparado aos demais. Ao se avaliar isoladamente os tratamentos métodos
238 de enxertia, foi possível verificar que na média dos porta-enxertos, o método de enxertia por
239 FC, apresentou melhores resultados apenas para a característica IP, enquanto que para as
240 demais características avaliadas o método de enxertia por EC, apresentou resultados
241 superiores (Tabela 1).

242

243

244

245

246

247

248

249

250 **Tabela 1.** Índice de pegamento de enxertia (IP), comprimento da maior raiz (CR), altura de
 251 planta (AP), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa fresca de caule (MFC) e das
 252 folhas (MFF), massa seca do caule (MSC) e das folhas (MSF), de plantas de tomateiro
 253 enxertadas em diferentes solanáceas e por diferentes métodos de enxertia [fenda cheia (FC); e
 254 encostia (EC)], aos 15 dias após a enxertia.
 255

	IP (%)			CR (cm)			AP (cm)		
	FC	EC	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	91,66 Aa*	91,66 Aa	91,66	32,11Ba	36,84 Aa	34,48	12,29 Ab	12,32Ab	12,30
RVTC 57	100,00 Aa	75,00 Ab	87,55	31,86 Ba	37,10 Aa	34,48	14,43 Aa	14,90 Aa	14,66
RVTC 20	100,00 Aa	83,33 Aa	91,66	32,36 Ba	36,57 Aa	34,47	12,51 Ab	13,55 Aa	13,03
6889-50	75,00 Ab	66,66 Ab	70,83	16,40 Bc	19,24 Ac	17,82	8,19 Bc	13,74 Aa	10,97
<i>S. habrochaites</i>	75,00 Ab	83,33 Aa	79,16	32,00 Ba	38,86 Aa	35,43	10,70 Bb	15,69 Aa	13,20
<i>S. pennellii</i>	91,66 Aa	58,33 Bb	75,00	8,33 Ad	9,75 Ad	9,04	3,68 Bd	9,49 Ac	6,58
Cubiu	100,00 Aa	33,33 Bc	66,66	25,46 Ab	27,03 Ab	26,50	8,19 Ac	7,89 Ac	8,03
Fisales	91,66 Aa	25,00 Bc	58,33	26,13 Ab	27,24 Ab	26,69	7,18 Ac	8,35 Ac	7,76
Testemunha	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00	16,33 Bc	19,26 Ac	17,80	13,69 Aa	14,31 Aa	14,00
Média	91,66	68,51		24,55	27,99		10,09	12,25	
CV (%)		19,41			5,66			11,73	
	NF			AF (cm ²)			MFC (g)		
	FC	EC	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	3,64 Aa	3,49 Ac	3,56	158,67 Aa	186,86 Ac	172,77	3,64 Aa	3,60 Aa	3,62
RVTC 57	3,94 Aa	3,73 Ac	3,83	171,77 Aa	199,45 Ac	185,61	4,23 Aa	4,02 Aa	4,13
RVTC 20	4,05 Ab	5,79 Aa	4,92	176,83 Ba	309,98 Aa	243,41	4,00 Aa	3,99 Aa	3,99
6889-50	2,76 Bb	5,49 Aa	4,13	121,68 Bb	296,75 Aa	209,21	2,48 Bb	4,11 Aa	3,29
<i>S. habrochaites</i>	2,39 Bb	4,50 Ab	3,45	204,81 Aa	240,85 Ab	222,83	2,84 Bb	4,43 Aa	3,63
<i>S. pennellii</i>	0,73Bc	2,39 Ad	1,56	32,24 Bc	129,23 Ad	80,73	1,09 Bc	2,71 Ab	1,90
Cubiu	2,62 Ab	2,69 Ad	2,66	173,26 Aa	118,25 Bd	145,75	2,58 Ab	2,59 Ab	2,59
Fisales	2,15 Ab	2,47 Ad	2,31	162,66 Aa	120,96 Bd	141,81	2,50 Ab	2,50 Ab	2,50
Testemunha	4,50 Aa	3,34 Bc	3,92	173,53 Aa	209,11 Ac	191,32	3,94 Aa	4,03 Aa	3,99
Média	2,98	3,77		152,83	201,27		3,03	3,55	
CV (%)		15,23						13,32	
	MFF (g)			MSC (g)			MSF (g)		
	FC	EC	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	3,91 Aa	3,86 Ac	3,88	0,51 Aa	0,50 Aa	0,51	0,68 Aa	0,66 Ac	0,67
RVTC 57	4,29 Aa	3,93 Ac	4,11	0,59 Aa	0,56 Aa	0,57	0,74 Aa	0,65 Ac	0,69
RVTC 20	4,39 Ba	6,10 Aa	5,24	0,56 Aa	0,54 Aa	0,55	0,73 Ba	1,01 Aa	0,87
6889-50	3,13 Bb	6,25 Aa	4,69	0,34 Bb	0,55 Aa	0,45	0,55 Bb	1,06 Aa	0,80
<i>S. habrochaites</i>	2,77 Bb	4,98 Ab	3,87	0,41 Bb	0,61 Aa	0,51	0,51 Bb	0,86 Ab	0,69
<i>S. pennellii</i>	1,26 Bc	2,71 Ad	1,98	0,20 Bc	0,37 Ab	0,28	0,22 Bc	0,48 Ac	0,35
Cubiu	2,97 Ab	3,18 Ad	3,07	0,54 Aa	0,53 Aa	0,53	0,52 Ab	0,57 Ac	0,54
Fisales	2,49 Ab	2,88 Ad	2,68	0,50 Aa	0,52 Aa	0,51	0,44 Ab	0,50 Ac	0,47
Testemunha	5,01 Aa	3,65 Bc	4,33	0,55 Aa	0,55 Aa	0,51	0,87 Aa	0,64 Bc	0,75
Média	3,36	4,17		0,47	0,52		0,50	0,71	
CV (%)		14,88			11,73			14,04	

256 * Médias seguidas por letras maiúsculas distintas nas linhas e minúsculas distintas nas colunas, diferem significativamente
 257 entre si pelo teste de Scott-Knott em nível de ($\leq 5\%$) de probabilidade.

258 IP de 100%, para o tratamento porta-enxerto testemunha (próprio tomateiro cultivar
259 Santa Cruz Kada[®] como porta-enxerto), para ambos os métodos de enxertia, demonstra que as
260 condições em que foram realizadas as enxertias, favoreceram a cicatrização, sem interferir no
261 processo de união entre as estruturas. Demonstrando também, que os porta-enxertos que
262 diferiram do tratamento testemunha para a característica pegamento de enxertia,
263 apresentaram menor afinidade morfológica/fisiológica com o enxerto, do que quando
264 realizada auto-enxertia.

265 Interação fatorial entre as fontes de variação (porta-enxerto x método de enxertia) para
266 todas as características estudadas demonstra que a combinação dos fatores causa influência
267 tanto no processo de cicatrização, como no desenvolvimento inicial das mudas após a
268 enxertia.

269 Interação entre métodos de enxertia e porta-enxertos também foi relatada por Mohamed
270 et al. (2014), em melancia, para algumas características de desenvolvimento vegetativo, por
271 Rizo et al. (2004), em meloeiro, para pegamento de enxertia, e por Simões et al. (2014), em
272 tomateiro, que ao avaliarem a porcentagem de pegamento de enxertia no viveiro, verificaram
273 que a cicatrização dos enxertos tem grande dependência da combinação porta-enxerto x
274 método de enxertia.

275 Simões et al. (2014), ao avaliarem diferentes espécies de solanáceas como porta-
276 enxertos para tomateiro, quando utilizaram o método de enxertia por fenda, em comparação
277 ao por encostia, obtiveram porcentagem superior de pegamento de enxertia, como também
278 verificado no presente trabalho para os porta-enxertos *S. pennellii*, cubiu e fisales, onde o
279 método de enxertia por FC proporcionou índices superiores de pegamento. Cañizares e Goto
280 (2002) observaram em pepino, ao compararem três métodos de enxertia na produção de
281 mudas, que ao utilizar a fenda cheia, ocorreu maior porcentagem de sobrevivência das mudas
282 enxertadas.

283 O pegamento da enxertia consiste na união do enxerto com o porta-enxerto, que ocorre
284 por meio do fenômeno de cicatrização, podendo ser considerada uma ligação provocada pelo
285 efeito da atividade cambial, onde a formação de calo preenche o espaço entre porta-enxerto e
286 enxerto, tornando continua a conexão (MARTÍNEZ-BALLESTA et al., 2010; NOGUEIRA
287 FILHO et al., 2010). IP superior obtido pelo método de enxertia por FC, foi observado
288 quando comparado ao método por EC, para os porta-enxertos *S. pennellii*, cubiu e fisales. De
289 acordo com Simões et al. (2014), este fato pode estar relacionado ao método de enxertia por
290 fenda possibilitar recomposição favorável dos vasos e cicatrização do local de conexão entre
291 porta-enxerto e enxerto. Ao contrário, o método de enxertia por EC, não possibilita
292 recomposição tão segura da conexão do porta-enxerto com o enxerto (SIRTOLI et al., 2011).

293 Dependendo da combinação testada (porta-enxertos x métodos de enxertia), todos os
294 porta-enxertos, exceto o de mini-tomate 6889-50, apresentaram $IP \geq 83,33\%$, o qual pode ser
295 considerado um índice de pegamento satisfatório. Resultados $\geq 83,33\%$ de cicatrização de
296 enxertia em tomateiro, também foram verificados por Simões et al. (2014), para a
297 combinação Jílo x tomateiro, enxertados por meio dos métodos de fenda dupla e simples, para
298 a combinação Jurubebão x tomateiro, por meio do método de fenda dupla, e para a
299 combinação Jurubeba vermelha x tomateiro, por meio dos métodos de fenda dupla e fenda
300 simples. Cardoso et al. (2006), ao avaliarem a viabilidade de uso do híbrido Hawaii 7996,
301 como porta-enxerto de cultivares comerciais de tomateiro, verificaram no viveiro
302 porcentagem de pegamento das mudas enxertadas de 93,4% para todos os enxertos.

303 $IP \leq 75,00\%$, observado para o porta-enxerto 6889-50, para ambos os métodos de
304 enxertia, limita sua utilização como porta-enxerto, em função que a enxertia aumenta o custo
305 de produção. Considerando que independente do método de enxertia utilizado, uma perda de
306 $\geq 25\%$ das mudas enxertadas, diminui consideravelmente a eficiência de produção. No
307 entanto, o menor pegamento está de acordo com a afirmação de Peil (2003), que nem todas as
308 combinações (relação porta-enxerto x enxerto) apresentam adequadas características morfo-
309 fisiológicas que possibilitam desejáveis índices de cicatrização.

310 No presente trabalho foi possível verificar também, que para ambos os métodos de
311 enxertia, todos os porta-enxertos, exceto o 6889-50 e *S. pennellii*, apresentaram CR,
312 significativamente superior ao tratamento testemunha (auto-enxertia). Um porta-enxerto que
313 apresente sistema radicular mais eficiente que o enxerto, pode contribuir para obter maior
314 produtividade e qualidade de frutos no cultivo do tomateiro, considerando que o sistema
315 radicular das plantas é de grande importância, por ter papel fundamental na sustentação e
316 absorção de água e nutrientes (NEVES et al., 2008).

317 Na média dos porta-enxertos, desenvolvimento vegetativo superior das mudas quando
318 enxertadas pelo método de EC, pode ser em decorrência que inicialmente, após a enxertia,
319 são mantidos os dois sistemas radiculares (porta-enxerto/enxerto). E conforme relatado por
320 Lee et al. (2010), o método acarreta em menor stress pós-enxertia, quando comparado aos
321 demais métodos empregados, não provocando paralização do desenvolvimento vegetativo das
322 mudas. O contrário ocorre com o método de FC, que para a realização da enxertia é necessária
323 a segmentação de um ramo enxerto de uma planta matriz.

324 A variação do desenvolvimento vegetativo das mudas enxertas entre os diferentes
325 tratamentos porta-enxertos, pode estar relacionada às características intrínsecas de cada porta-
326 enxerto testado, sendo possível que, além do porta-enxerto favorecer ou não o
327 desenvolvimento vegetativo, influencia também na duração do ciclo da cultura (MARTINS et

328 al., 2000; PICOLOTTO et al., 2009). No entanto, resultados menos promissores para todas as
329 características de desenvolvimento das plantas após a enxertia, em especial para o NF e AF,
330 foram observados quando enxertado sobre o porta-enxerto *S. pennellii*, para ambos os
331 métodos de enxertia, e sobre os portas enxertos cubiu e fisales, para o método de EC.
332 Desenvolvimento vegetativo reduzido das mudas, logo após a enxertia, em ambos os métodos
333 de empregados, para a espécie *S. pennellii*, limita sua utilização como porta-enxerto, como
334 também a utilização dos porta-enxertos cubiu e fisales enxertados por meio do método de EC.
335 Desenvolvimento vegetativo reduzido da planta, pode reduzir consideravelmente a
336 interceptação de luz, diminuindo a atividade fotossintética e conseqüentemente a produção de
337 fotoassimilados, interferindo na produtividade (COELHO JÚNIOR et al., 2010; LUCENA et
338 al., 2011).

339 O porta-enxerto RVTC 20, para todas as características analisadas, na média dos
340 métodos de enxertia, apresentou sempre resultados superiores ou não diferindo do melhor
341 resultado, demonstrando que além de apresentar um adequado índice de pegamento, ocorreu
342 um satisfatório desenvolvimento das plantas logo após a enxertia, o que é desejável.

343 De modo geral, todos os porta-enxertos testados, exceto o 6889-50, demonstraram no
344 presente trabalho por meio do IP, que dependendo do método de enxertia empregado são
345 promissores para utilização em escala comercial. Já o *S. pennellii*, não deve ser utilizado para
346 tal finalidade, pois demonstrou baixa eficiência de pegamento, sendo inferior aos demais,
347 para ambos os métodos de enxertia. Pode-se considerar também, que o método de enxertia
348 por FC, favoreceu apenas os porta-enxertos cubiu e fisales. Enquanto que o método por EC
349 foi eficaz para os porta-enxertos 0224-53, RVTC 57, RVTC 20, 6889-50 e *S. habrochaites*,
350 apresentando pegamento de enxertia sem diferir do método de FC, e superior para a maioria
351 das características que expressam o desenvolvimento vegetativo das mudas.

352 Dentre os porta-enxertos que apresentaram potencial para enxertia em tomateiro, os
353 porta-enxertos cubiu e fisales demonstraram ser satisfatórios quando empregado o método de
354 enxertia por FC. Os porta-enxertos 0224-53, RVTC 57, RVTC 20 e *S. habrochaites*,
355 demonstraram notoriedade perante o método de enxertia por EC, considerando que para os
356 porta-enxertos, as plantas enxertadas por EC, apresentaram IP, sem diferir do método por FC,
357 e superior desenvolvimento das mudas logo após a enxertia, quando comparadas as
358 enxertadas por FC. No entanto, para escolha do melhor método de enxertia para produção de
359 mudas de tomateiro enxertadas, conforme Lee (1994) é recomendável não levar apenas em
360 consideração a taxa de sucesso da enxertia perante os fatores que podem influenciar a mesma,
361 mas também a praticidade e custo final do processo.

362

4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que esta pesquisa foi realizada, é possível concluir que:

- O índice de pegamento de enxertia e o desenvolvimento vegetativo das mudas após a enxertia em tomateiro é influenciado pela interação (porta-enxerto x método de enxertia);

- Dentre os porta-enxertos testados, não recomenda-se a utilização do tomateiro acesso de mini-tomate 6889-50 e espécie silvestre de tomateiro *S. pennellii*;

- Para os porta-enxertos cubiu e fisales recomenda-se a utilização do método de enxertia por fenda cheia e para os porta-enxertos [acessos de mini-tomate 0224-53, RVTC 57 e RVTC 20; e espécie silvestre de tomateiro *S. habrochaites* var. *hirsutum* (PI-127826)] o método de encostia.

5. REFERÊNCIAS

CANIZARES, K. A. L.; GOTO, R. Comparação de métodos de enxertia em pepino. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 95-99, 2002.

CARDOSO, S. C. et al. Viabilidade de uso do híbrido Hawaii 7996 como porta-enxerto de cultivares comerciais de tomate. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 1, p. 89-96, 2006.

COELHO JÚNIOR, J. M. et al. Caracterização Topográfica de Foliolos Medianos de Cultivares de Morangueiro Sob Altas Temperaturas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.3, n.3, p.13-18, 2010.

FARIAS, E. A. P. et al. Organic production of tomatoes in the amazon region by plants grafted on wild *Solanum* rootstocks. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 37, n. 4, p. 323-329, 2013.

GARCIA-MARTINEZ, S. et al. Evolution of amplified length polymorphism and simple sequence repeats for tomato germplasm fingerprinting: utility for grouping closely related traditional cultivars. **Genome**, Birmingham, v. 49, p. 648–656, 2005.

GILARDI, G.; GULLINO, M. L.; GARIBALDI, A. Critical aspects of grafting as a possible strategy to manage soil-borne pathogens. **Scientia Horticulturae**, v. 149, p. 19–21, 2013.

398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432

GOTO, R.; SANTOS, H. S.; CAÑIZARES, A. L. **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: Editora UNESP, 2003. 85p.

IOANNOU, N.; IOANNOU, M.; HADIJPASKEVAS. K. Evaluation of watermelon rootstocks for off-season production in heated greenhouses. **Acta Horticulturae**, v. 579, p. 501–506, 2002.

LEE, J. M. Cultivation of grafted vegetables I: Current status, grafting methods and benefits. **HortScience**, v. 29, n. 4, p. 235–239, 1994.

LEE, J. M. et al. Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation. **Scientia Horticulturae**, v. 127, p. 93–105, 2010.

LIN, C. et al. Application of a preliminary screen to select locally adapted resistant rootstock and soil amendment for integrated management of tomato bacterial wilt in Taiwan. **Plant Disease**. v. 92, p. 909-916, 2008.

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

LUCENA, R. R. M. et al. Medição de área foliar de aceroleira. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.24, n.2, p. 40-45, 2011.

MARTÍNEZ-BALLESTA, M. C. et al. Physiological aspects of rootstock–scion interactions. **Scientia Horticulturae**, V.127, p.112-118, 2010.

MARTINS, A. L. M. et al. Influência de porta-enxertos no crescimento de clones de seringueira no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 9, p. 1743-1750, 2000.

MOHAMED, F. H. et al. Evaluation of different grafting methods and rootstocks in watermelon grown in Egypt. **Scientia Horticulturae**, v. 168, p. 145–150, 2014.

- 433 NEVES, C. S. V. J. et al. Sistema radicular de quatro porta-enxertos sob copa de tangerina
434 Poncã . **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 487-492, 2008.
- 435
- 436 NOGUEIRA FILHO, G. C. et al. Aspectos histológicos da união da enxertia hipocotiledonar
437 do maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p.
438 515-521, 2010.
- 439
- 440 PEIL, R. M. A enxertia na produção de mudas de hortaliças. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.
441 33, n. 6, p. 1169-1177, 2003.
- 442
- 443 PETRAN, A.; HOOVER, E. *Solanum torvum* as a compatible rootstock in interspecific
444 tomato grafting. **Journal of Horticulture**, v. 103, n. 1, p. 1-4, 2014.
- 445
- 446 PICOLOTTO, L. et al. Características vegetativas, fenológicas e produtivas do pessegueiro
447 cultivar Chimarrita enxertado em diferentes porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária**
448 **Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 6, p. 583-589, 2009.
- 449
- 450 RIVARD, C. L. et al. Grafting tomato to manage bacterial wilt caused by *Ralstonia*
451 *solanacearum* in the southeastern United States. **Plant Disease**. v. 96, p. 973-978, 2012.
- 452
- 453 RIZZO, A. A. N. et al. Avaliação de métodos de enxertia e porta-enxertos para melão
454 rendilhado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.808-810, 2004.
- 455
- 456 SILVA, F. A. S. **ASSISTAT: Versão 7.7 beta**. DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 01 de
457 abril de 2014. Disponível em <<http://www.assistat.com/>>. Acessado em: 20 de maio de 2014.
- 458
- 459 SIMÕES, A. C. et al. Compatibilidade de tomateiro sob diferentes porta-enxertos e métodos
460 de enxertia em sistema orgânico. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 961-972,
461 2014.
- 462
- 463 SIRTOLI, L. F. et al. Avaliação de diferentes porta-enxertos de tomateiro cultivados em
464 ambiente protegido. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.7, n.1, p.24-28, 2008.
- 465
- 466 SIRTOLI, L. F. et al. Enxertia no desenvolvimento e qualidade de frutos de tomateiro sob
467 diferentes porta-enxertos em cultivo protegido. **Scientia Agrária Paranaensis**, Marechal

468 Cândido Rondon, v. 10, n. 3, p. 15-22, 2011.

469

470 TAM, S. M. et al. Comparative analysis of genetic diversities within tomato and pepper
471 collections detected by retrotransposon-based SSAP, AFLP and SSR. **Theoretical and**
472 **Applied Genetics**, v. 110, n. 5, p. 819–831, 2005.

473

474 VENEMA, J. H. et al. Grafting tomato (*Solanum lycopersicum*) onto the rootstock of a high-
475 altitude accession of *Solanum habrochaites* improves suboptimal-temperature tolerance.
476 **Environmental and Experimental Botany**, v. 63, p. 359–367, 2008.

477

478 WREGGE, M. S. et al. **Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa**
479 **Catarina e Rio Grande do Sul**. 1. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa
480 Florestas, 2011. 336p.

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

6. APÊNDICE

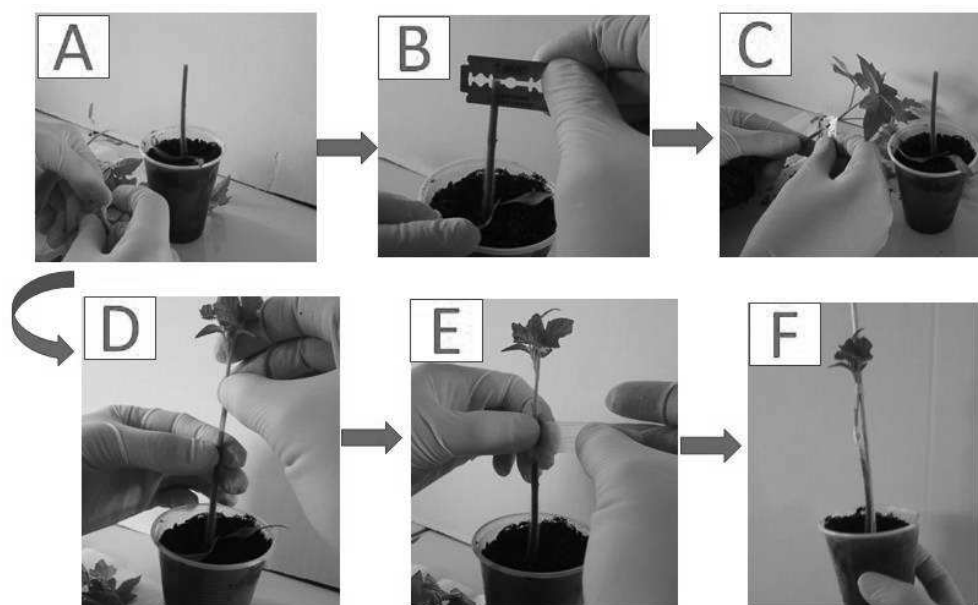


Figura 1- Esquema do procedimento utilizado para enxertia em tomateiro, por meio do método de garfagem em fenda cheia, utilizando lâmina de aço carbono (A) para abertura da fenda (B), preparo da cunha e enxertia (C) e posteriormente uso de fita biodegradável para a fixação e haste de madeira (D; E), utilizados para dar suporte às plantas enxertadas. Guarapuava, PR, 2013.

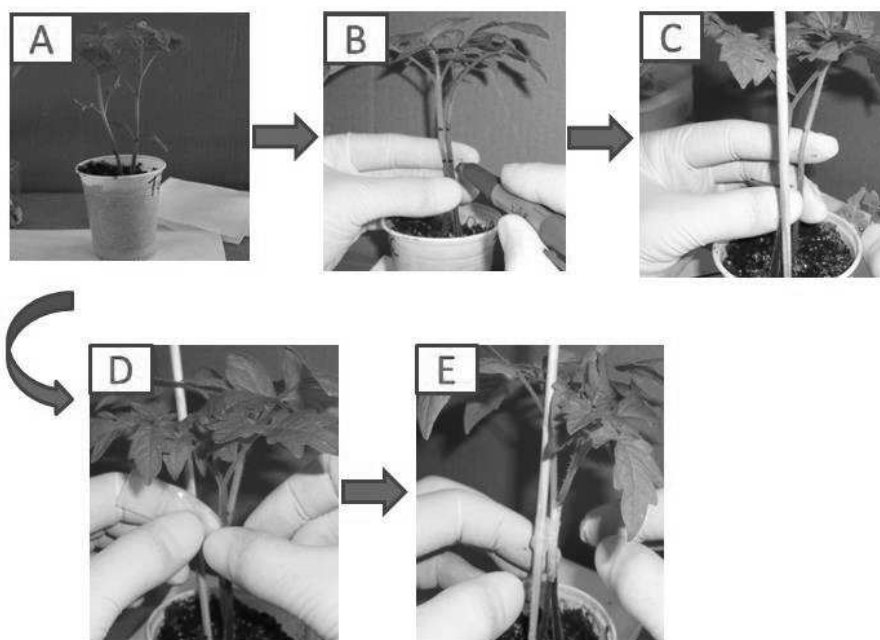


Figura 2- Esquema do procedimento utilizado para enxertia em tomateiro, por meio do método de encostia, realizando-se raspagem dos caules (A;B), utilizando lâmina de aço carbono (C), e posteriormente uso de fita biodegradável e haste de madeira (D;E) para a fixação e suporte às plantas enxertadas. Guarapuava, PR, 2013/2014.

CAPÍTULO II²

Compatibilidade e trocas gasosas de tomateiro enxertado em diferentes solanáceas

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a compatibilidade de enxertia e trocas gasosas em tomateiro enxertado sobre diferentes solanáceas, e por diferentes métodos de enxertia. Avaliou-se nove porta-enxertos: 1- acesso de mini-tomate 0224-53; 2- acesso de mini-tomate RVTC 57; 3- acesso de mini-tomate RVTC 20; 4- acesso de mini-tomate 6889-50; 5- espécie silvestre de tomateiro *Solanum habrochaites* var. *hirsutum* (PI-127826); 6- espécie silvestre de tomateiro *Solanum pennellii* 'LA716'; 7- cubiu (*Solanum sessiliflorum*); 8- fisales (*Physalis peruviana*); e 9- tomateiro cultivar Santa Cruz Kada[®] (testemunha), e dois métodos de enxertia [1- fenda cheia (FC); e 2- encostia (EC)]. Ao longo do ciclo da cultura foi avaliada: taxa de sobrevivência de plantas (SP); incompatibilidade de enxertia (IE); trocas gasosas; e índice SPAD. Por meio dos resultados obtidos, foi possível inferir que a espécie silvestre de tomateiro *S. habrochaites*, consiste em uma importante alternativa para uso como porta-enxerto, e que ambos os métodos de enxertia avaliados são viáveis para a maioria das combinações de enxertia empregadas na pesquisa, no entanto, podendo variar os resultados conforme o porta-enxerto utilizado.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, *Solanum habrochaites*, enxertia.

Title compatibility of grafting and gas exchange in different grafted tomato plants solanaceous

This study aimed to evaluate the compatibility of grafting and gas exchange in tomato plants grafted on different solanaceous species and by different grafting methods. We evaluated nine rootstocks: 1- access chery tomato 0224-53; 2- access chery tomato RVTC 57; 3- access chery tomato RVTC 20; 4- access chery tomato 6889-

² Capítulo redigido nas normas da revista de la Facultad de Agronomía, La Plata [ISSN (on line) 1669-9513]

32 50; 5 wild species of tomato *Solanum habrochaites* var. *hirsutum* (PI-127826); 6- wild
33 species *Solanum pennellii* tomato 'LA716', 7- cubiu (*Solanum sessiliflorum*); 8- fisales
34 (*Physalis peruviana*) and 9- tomato cultivar Santa Cruz Kada® (witness), and two
35 grafting methods: 1- cleft (FC) and encostia 2- (EC). Throughout the crop cycle was
36 evaluated: survival rate of plants (SP); Incompatibility grafting (IE); Gas Exchange,
37 and SPAD index. Through the results obtained, it was possible to consider the wild
38 tomato species *S. habrochaites*, an important alternative for use as rootstock, and
39 that both grafting methods evaluated are viable for most combinations of grafting
40 proposed in this work, however, the results may vary depending on the rootstock to
41 be used.

42 **Key words:** *Solanum lycopersicum*, *Solanum habrochaites*, grafting.

43

44 1. INTRODUÇÃO

45

46 O uso de porta-enxertos adequados pode conferir resistência às mudas
47 enxertadas, possibilitando controlar problemas de ordem fitossanitária relacionados
48 ao solo (Rivard et al., 2012; Gilardi et al., 2013), conferir tolerância a salinidade
49 (Colla et al., 2010; Flores et al., 2010), a altas e baixas temperaturas (Martinez-
50 Rodriguez et al., 2008; Venema et al., 2008; Abdelmageed & Gruda, 2009),
51 aumentar a eficiência da absorção de água e utilização de nutrientes (Santa-Cruz et
52 al., 2002; He et al., 2009), promover o desempenho fisiológico (Abdelmageed &
53 Gruda, 2009), incrementar a produção e melhorar a qualidade de frutos (Flores et
54 al., 2010).

55 Geralmente porta-enxertos apresentam um sistema radicular mais vigoroso do
56 que as plantas cultivadas em pé-franco (Martínez-Ballesta et al., 2010). Por meio do
57 uso de porta-enxertos que apresentem sistema radicular vigoroso, é possível
58 aumentar a absorção de água e nutrientes, promovendo uma maior produção de
59 frutos pela planta (Ruiz et al., 1997). No entanto, no Brasil o uso da enxertia em
60 hortaliças, é limitada pela falta de porta-enxertos adequados, que apresentem boa
61 relação de compatibilidade com a espécie produtiva que se deseja enxertar. Porém,
62 não são todas as espécies que apresentam características morfo-fisiológicas que
63 permitam a enxertia (Farias et al., 2013; Peil, 2003).

64 Devido à necessidade de se obter porta-enxertos que apresentem boa
65 afinidade morfológica, fisiológica e química com o enxerto de tomateiro e que

66 ofereçam resistência a condições adversas de solo e clima. Considerando que o
67 tomateiro cultivado apresenta pouca diversidade genética para todos os tipos de
68 estresse (Garcia-Martinez et al., 2005; Tam et al., 2005), surge como alternativa,
69 avaliar o potencial de diferentes Solanáceas para utilização como porta-enxertos
70 (Farias et al., 2013; Petran & Hoover, 2014), entre elas de espécies silvestres de
71 tomateiro (Venema et al., 2008) e de acessos de mini-tomate com bom
72 desenvolvimento vegetativo.

73 Apesar de ser comumente reportado que plantas de tomateiro enxertadas
74 apresentam maior rendimento produtivo de que plantas não enxertadas (Martínez-
75 Rodríguez et al., 2002), a produção pode variar, dependendo da combinação do
76 porta-enxerto x enxerto (Leonardi & Giuffrida, 2006). Em caso de porta-enxertos que
77 apresentem comunicação restrita no ponto de união com o enxerto devido à
78 descontinuidade vascular, gera incompatibilidade, que geralmente ocorre nas fases
79 iniciais de desenvolvimento das plantas enxertadas, ou seja, durante a formação de
80 conexões vasculares, ou mesmo, nas fases finais de desenvolvimento das plantas,
81 quando para a floração e frutificação se tem uma elevada demanda de água e
82 nutrientes (Giacobbo et al., 2007; Martínez-Ballesta et al., 2010).

83 Vários pesquisadores identificam a compatibilidade morfo-fisiológica de porta-
84 enxertos com enxertos, por meio de avaliações fisiológicas (Rodrigues et al., 2001) e
85 diâmetro do caule no ponto de conexão da enxertia (Giacobbo et al., 2007; Farias et
86 al., 2013; Simões et al., 2014). No entanto, em espécies não lenhosas pouco se
87 conhece sobre os efeitos do porta-enxerto no comportamento fisiológico dos
88 enxertos (Martínez-Ballesta et al., 2010).

89 A conexão vascular entre porta-enxerto e enxerto pode interferir na absorção
90 de água e translocação de sais (Santa-Cruz et al., 2002; He et al., 2009; Flores et
91 al., 2010), afetando diversas características fisiológicas (Rodrigues et al., 2001;
92 Abdelmageed & Gruda, 2009; Martínez-Ballesta et al., 2010). Quando, após a
93 cicatrização da enxertia, ocorre conexão insuficiente dos feixes vasculares entre
94 porta-enxerto e enxerto, a absorção e fluxo de água, nutrientes e demais compostos
95 serão afetados (Torii et al., 1992). Desta forma se tem prejuízos nos processos
96 fisiológicos da planta, diminuindo o desenvolvimento vegetativo e produção de
97 frutos. Ao contrário, uma boa conexão entre porta-enxerto e enxerto, favorece o
98 fluxo de água constante do porta-enxerto para o enxerto, promovendo maior
99 crescimento da planta, absorção de nutrientes, e rendimento fotossintético

100 (Martínez-Ballesta et al., 2010).

101 Considerando as informações supracitadas, o presente trabalho teve como
102 objetivo avaliar a compatibilidade de enxertia e trocas gasosas em tomateiro
103 enxertado sobre diferentes solanáceas, e por diferentes métodos de enxertia.

104

105 **2. MATERIAL E MÉTODOS**

106

107 O experimento foi realizado no Setor de Olericultura do Departamento de
108 Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, em casa-de-
109 vegetação, localizada no município de Guarapuava – PR, com latitude 25°41' S,
110 longitude 51°38' O e altitude de 1100 metros. O clima segundo a classificação de
111 Köppen é do tipo Cfb (Subtropical mesotérmico úmido), temperado, sem estação
112 seca definida, com verão quente e inverno moderado (Wrege et al. 2011).

113 Para a produção de mudas de tomateiro enxertadas foi empregada a cultivar
114 Santa Cruz Kada[®] como enxerto, utilizando-se de delineamento experimental de
115 blocos ao acaso, em esquema fatorial 9 x 2, com quatro repetições, e parcela
116 constituída de quatro plantas enxertadas. Foram avaliados nove porta-enxertos: 1-
117 acesso de mini-tomate 0224-53; 2- acesso de mini-tomate RVTC 57; 3- acesso de
118 mini-tomate RVTC 20; 4- acesso de mini-tomate 6889-50; 5- espécie silvestre de
119 tomateiro *Solanum habrochaites* var. *hirsutum* (PI-127826); 6- espécie silvestrestre
120 de tomateiro *S. pennellii* 'LA716'; 7- cubiu (*Solanum sessiliflorum*); 8- fisales
121 (*Physalis peruviana*); e 9- tomateiro cultivar Santa Cruz Kada[®] (testemunha), e dois
122 métodos de enxertia: 1- fenda cheia (FC); e 2- encostia (EC).

123 Para a obtenção das plantas matrizes foi realizada a semeadura dos porta-
124 enxertos e enxertos em bandejas de poliestireno expandido de 200 células,
125 contendo substrato comercial (Mecplant[®]) e cultivadas em sistema hidropônico tipo
126 *floating*. As enxertias foram realizadas em (31/10/2013 e 01/11/2013), quando os
127 enxertos apresentavam 3 a 4 folhas jovens e expandidas, utilizando-se para ambos
128 os métodos de enxertia, lâminas de aço de carbono, fita biodegradável para fixação
129 e haste de madeira para dar suporte à planta de modo a diminuir o estresse das
130 mudas advindo do processo de enxertia.

131 Após a cicatrização dos enxertos, aos 21 dias após a enxertia, foi realizado
132 transplântio das mudas para vasos com capacidade de 10 dm³, contendo solo
133 peneirado e esterco bovino na proporção de 3:1. Os vasos tiveram sua superfície

134 cobertos com uma camada de 3 cm de maravalha decomposta com o intuito de
135 reduzir a infestação de plantas daninhas e manter a umidade. O composto contendo
136 solo e esterco peneirado foi corrigido com antecedência por meio de calagem, de
137 acordo com a necessidade indicada pela análise de solo, seguindo para
138 recomendação o padrão da cultura do tomateiro. As plantas foram conduzidas
139 mantendo-se uma haste principal, tutoradas por meio de estaquia vertical. Para
140 irrigação, adotou-se o sistema localizado, por meio de micro-gotejadores, realizando-
141 se fertirrigação no período da manhã, de acordo com recomendações de Trani &
142 Carrijo (2004), conforme necessidade durante todo o ciclo da cultura, exceto para o
143 fósforo (P), o qual foi fornecido apenas no transplântio, com base em resultado de
144 análise de solo.

145 Ao longo do ciclo, o controle fitossanitário foi realizado conforme
146 recomendações para a cultura do tomateiro, descritas por Alvarenga (2013), por
147 meio de pulverizações preventivas com fungicidas e inseticidas.

148 Durante o período experimental, por meio de termômetros de máxima e de
149 mínima, instalados dentro da casa-de-vegetação, foram coletados diariamente
150 dados de temperatura mínima e máxima do ar. Calculando-se a temperatura média
151 do ar (T_{med}) por meio da média aritmética entre a temperatura mínima (T_{min}) e
152 máxima do ar (T_{max}).

153 Ao longo do ciclo da cultura foi analisada a taxa de sobrevivência de plantas
154 (SP) – determinada por meio da porcentagem de plantas enxertadas sobreviventes
155 em 30 e 60 dias após o transplântio.

156 Incompatibilidade de enxertia (IE) – verificada 60 dias após o transplântio, por
157 meio da medição do diâmetro do caule do porta-enxerto (DPE), ponto de enxertia
158 (DPOE) e enxerto (DE), no sentido transversal e longitudinal à linha de plantio, com
159 paquímetro digital (mm), a ± 1 cm acima e abaixo do ponto de enxertia, e estimada
160 por meio da fórmula IE: $[(DPE - DE) + \frac{(DPOE - DE) + (DPOE - DPE)}{2}] / 2$.

161 Trocas gasosas – determinada por meio de sistema portátil de medidas de
162 fotossíntese (IRGA, Infrared Gas Analyzer, Li-cor, LI6400XT), avaliando-se
163 assimilação líquida ou rendimento fotossintético (A , $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), concentração
164 intercelular de CO_2 (C_i , $\mu\text{mol mol}^{-1}$), condutância estomática (g_s , $\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$),
165 taxa de transpiração (E , $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), temperatura da folha e déficit de pressão
166 de vapor baseado na temperatura da folha (DPV, kPa). As avaliações foram
167 realizadas em folhas completamente expandidas, localizadas no terço médio,

168 obtendo-se as medidas próximo ao meio dia, realizando-se três avaliações ao longo
169 do ciclo, quinzenalmente, após o início da floração. Conforme descrita por Berry &
170 Downton (1983), a eficiência do uso da água (EUA, $\text{mmol H}_2\text{O}^{-1}$) foi estimada por
171 meio da relação entre assimilação de CO_2 e taxa de transpiração (A/E). E a
172 eficiência de carboxilação *in vivo* da Rubisco (A/C_i) foi estimada por meio da relação
173 entre assimilação de CO_2 e concentração interna de CO_2 na folha;

174 Índice SPAD – determinado por meio de um medidor portátil de clorofila
175 CFL1030 (clorofi**LOG**), realizando-se as avaliações na 2^a e 3^a folhas completamente
176 expandidas a partir do ápice, 62 dias após o transplântio.

177 Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade e homogeneidade e
178 posteriormente submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando
179 significativos, submetidos à comparação por meio do teste de agrupamento de
180 Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os dados expressos em porcentagem foram
181 transformados em arco seno de $(x/100)^{1/2}$. Sendo analisados por meio do programa
182 estatístico ASSISTAT versão 7.7, 2014 (Silva, 2014).

183

184 **3. RESULTADOS**

185

186 Por meio da observação dos dados de temperatura mínima, temperatura
187 máxima e temperatura média dos valores médios obtidos nos meses que
188 compreendeu o período experimental da cultura estudada (novembro de 2013 a
189 fevereiro de 2014), em casa-de-vegetação, observou-se que houve oscilação de
190 11,0 °C (novembro) a 14,7 °C (janeiro) para temperatura mínima, de 34,0 °C
191 (novembro) a 37,0 °C (dezembro) para temperatura máxima e de 22,1 °C
192 (novembro) a 24,6 °C (janeiro) para temperatura média.

193 De acordo com a tabela 1, para as características SP, aos 30 e 60 dias após o
194 transplântio, e IE, 60 dias após o transplântio, verificou-se por meio de análise de
195 variância, ($p < 0.05$), que exceto para a característica SP, aos 30 dias após o
196 transplântio, onde ocorreu diferença significativa apenas para o fator porta-enxertos,
197 houve para as demais características interação significativa entre as fontes de
198 variação (porta-enxerto x método de enxertia), demonstrando assim elevada
199 dependência entre os fatores.

200 Para ambos os métodos de enxertia, FC e EC, verificou-se que o porta-enxerto
201 fisales, apresentou a menor sobrevivência de plantas enxertadas, aos 30 dias após

202 o transplântio, observando-se ainda aos 60 dias após o transplântio, morte total das
203 plantas. Verificou-se também, que aos 30 dias após o transplântio os métodos de
204 enxertia não influenciaram na taxa de sobrevivência de plantas enxertadas. No
205 entanto, o porta-enxerto cubiu, aos 60 dias após o transplântio apresentou influência
206 do método de enxertia, com taxa de sobrevivência de plantas por enxertia de FC,
207 superior ao método de enxertia por EC (Tabela 1).

208 Eliminando o porta-enxerto fisales, e avaliando-se apenas os demais porta-
209 enxertos, aos 60 dias após o transplântio, verificou-se que o porta-enxerto *S.*
210 *pennellii* para ambos os métodos de enxertia e cubiu por EC, apresentaram a menor
211 taxa de sobrevivência de mudas, enquanto, as demais combinações (porta-enxertos
212 x métodos de enxertia), apresentaram $SP \geq 87,50\%$ (Tabela 1).

213 Para a característica IE, avaliada 60 dias após o transplântio, por meio das
214 medidas do diâmetro do caule do porta-enxerto, no ponto de conexão entre as
215 estruturas, verificou-se por meio da interação porta-enxertos x métodos de enxertia,
216 que os porta-enxertos 0224-53, RVTC 57, RVTC 20, 6889-50 e *S. pennellii*,
217 apresentaram significativa compatibilidade quando utilizado o método de enxertia
218 por EC, em comparação aos demais. Logo, para os porta-enxertos *S. habrochaites*,
219 cubiu e testemunha, os métodos de enxertia não diferiram significativamente,
220 ocorrendo dentre todos os tratamentos, os menores IE, para os porta-enxertos
221 testemunha (auto-enxertia) e *S. habrochaites*, com $IE \leq 2,41$. Ao contrário, o porta-
222 enxerto cubiu apresentou o maior IE em comparação aos demais porta-enxertos.

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236 *Tabela 1. Taxa de sobrevivência de plantas (SP), em 30 e 60 dias após o transplante, e*
 237 *incompatibilidade de enxertia (IE), 60 dias após o transplante, de tomateiro enxertado em*
 238 *diferentes solanáceas, e por diferentes métodos de enxertia [fenda cheia (FC); e encostia*
 239 *(EC)].*

	SP - 30 dias (%)			SP - 60 dias (%)			IE (mm)		
	FC	EC	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	100,00	100,00	100,00 a	100,00 Aa	87,50 Aab	93,75	8,40 Ab	2,03 Be	5,21
RVTC 57	87,50	87,50	87,50 b*	87,50 Aa	87,50 Aa	87,50	11,50 Aa	5,61 Bc	8,56
RVTC 20	100,00	100,00	100,00 a	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00	7,48 Ab	2,32 Be	4,90
6889-50	87,50	87,50	87,50 b	87,50 Aa	87,50 Aa	87,50	5,14 Ac	3,15 Bd	4,15
<i>S. habrochaites</i>	100,00	87,50	93,75 a	100,00 Aa	87,50 Aa	93,75	2,41 Ad	2,31 Ae	2,36
<i>S. pennellii</i>	75,00	75,00	75,00 b	50,00 Ab	50,00 Ab	50,00	11,41 Aa	7,26 Bb	9,33
Cubiu	87,50	62,50	75,00 b	87,50 Aa	25,00 Bb	56,25	12,27 Aa	12,84 Aa	12,56
Físalis	37,50	37,50	37,50 c	-	-	-	-	-	-
Testemunha	100,00	100,00	100,00 a	87,50 Aa	87,50 Aa	87,50	2,32 Ad	2,34 Ae	2,33
Média	86,11 A	81,94 A		87,50	78,12		7,98	3,57	
CV (%)		22,04			21,22			8,92	

240 * Médias seguidas por letras maiúsculas distintas nas linhas e minúsculas distintas nas colunas, diferem significativamente
 241 entre si pelo teste de Scott-Knott em nível de (<5%) de probabilidade.

242

243 De acordo com a tabela 2, para as características de trocas gasosas,
 244 assimilação líquida ou rendimento fotossintético (A , $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), concentração
 245 intercelular de CO_2 (C_i , $\mu\text{mol mol}^{-1}$), condutância estomática (g_s , $\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$),
 246 taxa de transpiração (E , $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), temperatura da folha, déficit de pressão
 247 de vapor baseado na temperatura da folha (DPV, kPa), eficiência do uso da água
 248 (EUA, $\text{mmol H}_2\text{O}^{-1}$) e eficiência de carboxilação (A/C_i) e índice SPAD, verificou-se
 249 por meio de análise de variância, ($p < 0.05$), que para todas as características houve
 250 interação significativa entre as fontes de variação (porta-enxerto x método de
 251 enxertia), exceto a temperatura da folha.

252 Por meio da interação (porta-enxertos x métodos de enxertia), para as
 253 características relacionadas ao comportamento fisiológico, foi possível verificar que
 254 a melhor combinação (porta enxerto x método de enxertia) variou dependendo da
 255 característica avaliada (Tabela 2).

256 Para a característica A , o método de enxertia por FC favoreceu os porta-
 257 enxertos 0224-53, RVTC 57, *S. habrochaites* e cubiu. Enquanto que o método por
 258 EC proporcionou melhores resultados para os porta enxertos 6889-50 e *S. pennellii*.
 259 O maior A , foi obtido para o porta-enxerto *S. habrochaites* enxertado por FC
 260 (respectivamente, $22,25 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$). Ao contrário o menor A , foi obtido pelo

261 porta-enxerto 6889-50 enxertado por FC (respectivamente, $15,91 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)
262 (Tabela 2).

263 Quanto à característica C_i , quando utilizado o método de FC, obteve-se
264 resultados superiores para os porta-enxertos 0224-53, *S. habrochaites* e cubiu. E
265 quando utilizado o método por EC, resultados superiores para os porta-enxertos
266 RVTC 20 e 6889-50. Para a característica C_i , conforme ocorrido para a
267 característica A , o porta-enxerto *S. habrochaites* enxertado por FC também
268 apresentou o melhor resultado (respectivamente, $265,90 \mu\text{mol mol}^{-1}$). Para a
269 característica g_s , quando utilizado o método de FC, obteve-se resultados superiores
270 para os porta-enxertos 0224-53, RVTC 57, *S. habrochaites* e cubiu, e quanto por
271 EC, destacaram-se os porta-enxertos RVTC 20 e 6889-50 (Tabela 2).

272 Para a característica E , quando utilizado o método de FC, obteve-se resultados
273 superiores para os porta-enxertos 0224-53, RVTC 57, RVTC 20 e *S. pennellii*. E
274 quando utilizado o método por EC, resultados superiores para os porta-enxertos
275 6889-50 e cubiu. A maior E , foi obtida para o porta-enxerto RVTC 57 enxertado por
276 FC (respectivamente, $4,16 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), ao contrário os menores valores de E ,
277 foram obtidos para o porta-enxerto *S. habrochaites* enxertado por ambos os
278 métodos de enxertia (Tabela 2).

279 Para a característica EUA, quando utilizado o método de FC, obteve-se
280 resultados superiores para os porta-enxertos *S. habrochaites* e testemunha. E
281 quando utilizado o método por EC, resultados superiores para os porta-enxertos
282 0224-53, RVTC 57, RVTC 20 e *S. pennellii*. Para EUA, do mesmo modo que
283 verificado para A e c_i , o porta-enxerto *S. habrochaites* enxertado por FC também
284 apresentou o melhor resultado (respectivamente, $8,49 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) (Tabela 2).

285 Para a característica A/C_i , quando utilizado o método de FC, obteve-se
286 resultados superiores para os porta-enxertos RVTC 20 e 6889-50, e para o método
287 de EC, resultados superiores para os porta-enxertos 0224-53 e testemunha. Quanto
288 à característica DPV, quando utilizado o método de FC, obteve-se resultados
289 superiores para os porta-enxertos RVTC 20, 6889-50 e *S. habrochaites*. E por fim
290 para o índice SPAD, quando utilizado o método de EC, obteve-se resultados
291 superiores para os porta-enxertos RVTC 20 e *S. habrochaites* (Tabela 2).

292 Avaliando o fator métodos de enxertia, na média dos porta-enxertos, verificou-
293 se para todas as características de trocas gasosas e índice SPAD, que o método de
294 enxertia por FC, apresentou resultados superiores aos obtidos para o método por

295 EC. Para o fator porta-enxertos, na média dos métodos de enxertia, verificou-se que
296 o tratamento porta-enxerto *S. habrochaites*, proporcionou baixo IE, destacando-se
297 também na maioria das características fisiológicas avaliadas, com resultados
298 superiores ou sem diferir dos demais porta-enxertos para (A ; C_i ; temperatura da
299 folha; DPV; EUA; e SPAD), e inferiores resultados para as características E e A/C_i .
300 Ao contrário, o porta-enxerto testemunha, que também apresentou baixa IE,
301 apresentou resultados inferiores para as características (A ; C_i ; EUA; e SPAD), não
302 apresentando resultados com relevância para nenhuma das demais características
303 avaliadas (Tabela 2).

304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330

331 *Tabela 2. Rendimento fotossintético (A), concentração intercelular de CO₂ (Ci), condutância*
 332 *estomática (Gs), e taxa de transpiração (E), temperatura da folha, déficit de pressão de*
 333 *vapor baseado na temperatura da folha (DPV), eficiência do uso da água (EUA), eficiência*
 334 *de carboxilação (A/Ci) e índice SPAD (SPAD), de tomateiro enxertado em diferentes*
 335 *solanáceas, e por diferentes métodos de enxertia [fenda cheia (FC); e encostia*
 336 *(EC)].*

	A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)			Ci ($\mu\text{mol mol}^{-1}$)			gs ($\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)		
	FC	EC	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	19,97 Ac*	18,52 Bb	19,24	155,05 Ab	136,25 Bb	145,63	0,32 Ab	0,27 Bb	0,30
RVTC 57	21,28 Ab	18,86 Bb	20,07	140,71 Ab	133,41 Ab	137,06	0,34 Aa	0,30 Ba	0,32
RVTC 20	20,26 Ac	20,40 Aa	20,33	66,07 Bd	92,35 Ad	79,21	0,23 Be	0,26 Ac	0,24
6889-50	15,91 Be	18,11 Ac	17,01	68,41 Bd	111,97 Ac	90,19	0,17 Bg	0,25 Ac	0,21
<i>S. habrochaites</i>	22,25 Aa	20,68 Ba	21,46	265,90 Aa	251,83 Ba	258,86	0,29 Ac	0,27 Bb	0,28
<i>S. pennellii</i>	17,73 Bd	18,71 Ab	18,22	147,69 Ab	138,73 Ab	143,21	0,28 Ad	0,28 Ab	0,28
Cubiu	19,51 Ac	17,56 Bc	18,53	150,16 Ab	86,96 Bd	118,56	0,21 Af	0,18 Be	0,19
Testemunha	18,03 Ad	17,62 Ac	17,82	82,12 Ac	82,90 Ad	82,51	0,22 Ae	0,22 Ad	0,22
Média	19,37	18,81		134,51	129,30		0,26	0,25	
CV (%)		5,41			4,80			8,92	
	E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)			T folha ($^{\circ}\text{C}$)			DPV (kPa)		
	FC	EC	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	3,70 Ab	2,82 Bb	3,26	30,25	29,79	30,02 a	2,07 Ad	1,92 Ac	1,99
RVTC 57	4,16 Aa	3,17 Ba	3,67	30,61	30,33	30,47 a	2,16 Ad	2,15 Ab	2,16
RVTC 20	3,18 Ac	2,93 Bb	3,05	31,13	30,09	30,61 a	2,25 Ac	2,03 Bc	2,14
6889-50	2,58 Bd	3,20 Aa	2,89	31,35	30,84	31,10 a	2,53 Ab	2,23 Ba	2,38
<i>S. habrochaites</i>	2,63 Ad	2,69 Ab	2,66	32,20	31,12	31,66 a	2,87 Aa	2,12 Bb	2,50
<i>S. pennellii</i>	3,63 Ab	3,38 Ba	3,50	31,16	30,61	30,89 a	2,34 Ac	2,38 Aa	2,36
Cubiu	2,73 Bd	3,38 Aa	2,56	31,30	31,15	31,22 a	2,37 Ac	2,27 Aa	2,32
Testemunha	3,12 Ac	3,25 Aa	3,19	31,56	31,24	31,40 a	2,33 Ac	2,35 Aa	2,34
Média	3,22	2,98		31,20 A	30,65 A		2,37	2,18	
CV (%)		6,72			12,80			4,01	
	EUA ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)			A/Ci ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)			SPAD		
	FC	EC	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	5,38 Bd	6,55 Ab	5,97	0,12 Be	0,13 Ac	0,13	34,47 Ab	37,47 Aa	35,97
RVTC 57	5,11 Bd	5,93 Ac	5,52	0,15 Ac	0,14 Ac	0,14	31,80 Ab	31,17 Ac	31,48
RVTC 20	6,41 Bc	6,96 Ab	6,68	0,30 Aa	0,22 Ba	0,26	34,77 Bb	39,85 Aa	37,31
6889-50	6,14 Ac	5,63 Ac	5,89	0,23 Ab	0,16 Bb	0,19	36,87 Ab	38,47 Aa	37,67
<i>S. habrochaites</i>	8,49 Aa	7,67 Ba	8,08	0,08 Af	0,08 Ad	0,08	36,55 Bb	41,92 Aa	39,23
<i>S. pennellii</i>	4,88 Bd	5,53 Ac	5,20	0,12 Ad	0,13 Ac	0,12	41,15 Aa	39,35 Aa	40,25
Cubiu	7,16 Ab	7,36 Aa	7,26	0,12 Bd	0,20 Aa	0,16	40,92 Aa	37,40 Aa	39,16
Testemunha	5,77 Ac	5,36 Bc	5,76	0,21 Ab	0,21 Aa	0,21	33,42 Ab	35,55 Ab	34,33
Média	6,17	6,37		0,17	0,16		36,24	37,61	
CV (%)		5,53			5,78			9,73	

337 * Médias seguidas por letras maiúsculas distintas nas linhas e minúsculas distintas nas colunas, diferem significativamente
 338 entre si pelo teste de Scott-Knott em nível de (<5%) de probabilidade.

4. DISCUSSÃO

Em base da diferença entre os diâmetros do ponto de enxertia, 1 cm abaixo e acima do ponto de enxertia, o método por FC, para a maioria dos porta-enxertos, apresentou alta IE, porém na maioria das características de trocas gasosas, o método de enxertia apresentou resultados superiores. Porém, diferenças entre o diâmetro do caule do ponto de enxerto, porta-enxerto e enxerto, podem ser devido à formação de calo. Podendo ser considerado também um indicativo que houve satisfatória regeneração de tecidos (Sirtoli et al., 2011), que é a ponte de vinculação entre o porta-enxerto e enxerto, promovida pela proliferação de tecido vascular novo, a partir do xilema e floema secundário, responsável por uma conexão segura da enxertia, que pode favorecer o desenvolvimento vegetativo e rendimento fotossintético da planta enxertada (Martínez-Ballesta et al., 2010). Demonstrado assim, conforme descrito por Peil (2003), que a diferença entre compatibilidade e incompatibilidade de enxertia, pode não estar bem definida.

De acordo com Simões et al. (2014), o método de enxertia por FC, apresenta a vantagem de proporcionar melhor conexão dos feixes vasculares do enxerto com o porta-enxerto, impedindo o rompimento da enxertia. Enquanto que a conexão porta-enxerto x enxerto por meio do método de EC, tende a ser mais suscetível ao rompimento da enxertia (Goto et al., 2010; Sirtoli et al., 2011). No entanto, o método por EC é considerado o mais viável para quando as plantas enxertadas são submetidas a condições adversas de temperatura (Lee et al., 2010).

Considerando que para os porta-enxertos avaliados, exceto cubiu, os métodos de enxertia não proporcionaram diferença para a característica taxa de sobrevivência de plantas, no entanto, pode-se considerar que os dois métodos de enxertia são viáveis para a cultura do tomateiro. Contudo, para a escolha do método de enxertia a ser utilizado por produtores que cultivam tomateiro enxertado, deve-se levar em consideração também a praticidade da técnica a ser utilizada, e o custo final para enxertia da muda (Lee, 1994).

A IE para o porta-enxerto fisales, que ocorreu morte total das plantas, e para o porta-enxerto *S. pennellii*, que aos 60 dias após o transplante, para ambos os métodos de enxertia, sobreviveram apenas 50% das plantas, está de acordo com o relatado por Peil (2003), que menciona que não são todas as espécies vegetais que apresentam características morfo-fisiológicas que favoreçam a enxertia. Podendo,

373 nem sempre ocorrer resultados satisfatórios para a compatibilidade de enxertia,
374 quando se realiza enxertia de tomateiro em porta-enxerto de solanáceas
375 pertencentes a diferentes espécies. Resultados semelhantes foram verificados por
376 Farias et al. (2013), os quais avaliaram em condições orgânicas, a compatibilidade e
377 a produtividade de tomateiro, enxertado em diferentes espécies *solanum* (*S. gilo*; *S.*
378 *lycocarpum*; *S. stramonifolium*; e *S. viarum*) e verificaram que *S. viarum*, não é
379 recomendável para uso como porta-enxerto, e por Flaishman et al. (2008), que ao
380 enxertarem *Arabidopsis* sobre porta-enxertos de tomateiro, ocorreu completa
381 incompatibilidade e diferenciação dos tecidos vasculares.

382 Apesar dos tratamentos de ambos os fatores terem diferido significativamente
383 para a característica g_s , valores superiores a $0,17 \text{ mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, para todos os
384 tratamentos, demonstram que no momento da avaliação das trocas gasosas, os
385 poros estomáticos estavam completamente abertos. O que favorece a entrada de
386 CO_2 nos espaços intracelulares, contribuindo para um bom rendimento fotossintético.
387 De acordo com Machado et al. (2002), a entrada de carbono para os espaços
388 intracelulares, é dependente da abertura dos poros estomáticos. No decorrer do dia
389 a g_s , tende a se alterar devido à modificação das condições climáticas. Conforme
390 Medina et al. (1999), a condutância e a fotossíntese diminuem com o aumento da
391 temperatura. Considerando, que pelas plantas, um dos primeiros mecanismos para
392 decréscimo da perda de água, é a diminuição da abertura estomática (Brito et al.,
393 2012).

394 O porta-enxerto *S. habrochaites*, apesar de ter apresentado a menor E para
395 ambos os métodos de enxertia, proporcionou para quando enxertado por FC o
396 melhor resultado para A , relacionando assim, o melhor resultado também para a
397 EUA. Já o elevado A e baixa A/C_i , para o mesmo tratamento, pode ser explicado,
398 considerando que para ambos os métodos de enxertia o porta-enxerto apresentou
399 alta C_i .

400 Comparando os porta-enxertos testados ao tratamento testemunha (auto-
401 enxertia), foi possível verificar que os porta-enxertos 0224-53, RVTC 57, RVTC 20,
402 6889-50 e *S. habrochaites*, apresentaram resultados significativamente superiores
403 ao auto-enxertado para a característica A . E, para a característica C_i , todos os porta-
404 enxertos apresentaram resultados significativamente superiores ao auto-enxertado.

405 De acordo com Machado et al. (2005), a C_i , consiste no balanço nulo entre o
406 CO_2 que entra e o que sai da câmara subestomática, e valores significativamente

407 superiores de C_i , como no presente trabalho para todos os porta-enxertos em
408 comparação ao tratamento testemunha, demonstra que os mesmos proporcionaram
409 maior disponibilidade de CO_2 para a ribulose-1,5-bisfosfato carboxilase-oxigenase
410 (rubisco), o que pode ter influenciado para os porta-enxertos 0224-53, RVTC 57,
411 RVTC 20, 6889-50 e *S. habrochaites* apresentarem também maior A .

412 Durante o processo de fotossíntese, a planta utiliza da energia solar para
413 oxidar a água e promover a redução do dióxido de carbono, acarretando em
414 liberação de oxigênio, assim gerando a produção de compostos de carbonos, em
415 especial açúcares que na planta estimulam processos celulares e são utilizados
416 como forma de energia (Pereira, 1989; Taiz & Zeiger, 2013). Portanto, quanto maior
417 o A , maior será a produção de fotoassimilados, que serão direcionados para o
418 crescimento e desenvolvimento de órgãos reprodutivos, que determinará a
419 produtividade da cultura.

420 A maior EUA, para o porta-enxerto *S. habrochaites*, em comparação aos
421 demais tratamentos, está relacionado ao fato que o porta-enxerto apresentou baixa
422 E , sem acarretar em danos ao A . O acréscimo da EUA ocorre devido à conservação
423 da taxa fotossintética das plantas, mesmo com decréscimo da g_s e da E . De acordo
424 com Canizares et al. (2004), o porta-enxerto ou o ponto de união entre o porta-
425 enxerto e enxerto, propiciam redução da condutividade hidráulica da planta. A EUA
426 verificada neste trabalho está de acordo com Machado et al. (2010), os quais
427 relacionam, como a quantidade de água evapotranspirada para a produção de
428 determinada quantidade de matéria seca. Sendo extremamente desejável plantas
429 que apresentem elevada EUA e absorção de CO_2 (Jaimez et al., 2005; Taiz &
430 Zeiger, 2013).

431 A característica A/C_i apresentou o maior valor para o porta-enxerto RVTC-20
432 enxertado por FC e os menores valores para o porta-enxerto *S. habrochaites*
433 enxertados por ambos os métodos de enxertia. De acordo com Konrad et al. (2005),
434 A/C_i é uma característica que possibilita estimar os fatores não-estomáticos que
435 estariam afetando o rendimento fotossintético, e conseqüentemente a produtividade
436 biológica, tendo ação na enzima rubisco. Fatores que podem estar relacionados ao
437 ambiente, ou mesmo a própria planta (Camilli et al., 2007). Já o DPV, que para
438 quando enxertado por FC, o porta-enxerto *S. habrochaites*, apresentou o resultado
439 superior, de acordo com Streck (2003), é um fator que pode influenciar a g_s .

440 Conforme verificado no presente trabalho, onde os porta-enxertos
441 proporcionaram diferença significativa para características de trocas gasosas,
442 também foi verificado em plantas pertencentes ao grupo C₃. Por Brito et al. (2012), ao
443 avaliarem o comportamento fisiológico e a produção de fitomassa seca de
444 combinações copa/porta-enxertos de citros sob estresse hídrico, verificando que a
445 combinação do limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e o pomeleiro 'Star Ruby' apresentou
446 melhor comportamento fisiológico e à maior eficiência no uso da água. E por
447 Brandão Filho et al. (2003), em comparação dos efeitos da enxertia nas trocas
448 gasosas de dois híbridos de berinjela, cultivados em pé-franco e enxertadas,
449 verificando que as plantas enxertadas, em comparação a não enxertadas,
450 apresentaram maior eficiência do uso de água, devido à redução da condutância
451 estomática.

452 Resultados satisfatórios para o porta-enxerto *S. habrochaites*, para a maioria
453 das características avaliadas, podem estar relacionados ao fato da espécie
454 apresentar boa afinidade química, morfológica e fisiológica com o tomateiro
455 cultivado. Além de que, conforme abordado por Venema et al. (2008), *S.*
456 *habrochaites* é adaptado a ampla gama de distribuição latitudinal, exibindo assim
457 características que podem favorecer o desenvolvimento do tomateiro enxertado,
458 mesmo quando as condições durante o dia, ou ao longo do ciclo não são favoráveis
459 para o desenvolvimento do tomateiro cultivado em pé-franco, demonstrando,
460 portanto, ser uma eficiente alternativa para uso como porta-enxerto. Visto que, o
461 tomateiro cultivado geralmente é suscetível a condições adversas do solo e do
462 ambiente, enquanto espécies silvestres de tomateiro apresentam características
463 genéticas capazes de induzir tolerância/resistência a pragas, patógenos e condições
464 edafoclimáticas impróprias, e melhorar características de qualidade de frutos
465 (Venema et al., 2008; Flores et al., 2010; Lee et al., 2010).

466 Em relação aos tratamentos acessos de mini-tomate e cubiu avaliados neste
467 trabalho, exige-se maiores estudos da viabilidade dos mesmos para uso como porta-
468 enxertos. Considerando que para as avaliações realizadas, apresentou destaque
469 apenas o acesso RVTC 57 quando enxertado por FC para as características *gs* e *E*,
470 e o acesso RVTC 20, para a característica *A/Ci*, quando também enxertado por FC.
471 No entanto, os acessos como porta-enxertos exibiram SP sem diferir do tratamento
472 testemunha, além de serem acessos de elevado desenvolvimento vegetativo.
473 Enquanto, que cubiu pode ser uma importante alternativa para evitar o contato do

474 enxerto com solos contaminados por patógenos, baseado no fato de não existir
475 histórico em literatura, que referencia este porta-enxerto com infecção por patógenos
476 de solo.

477 Com base nas condições em que esta pesquisa foi realizada, é possível
478 considerar a espécie silvestre de tomateiro *S. habrochaites*, uma importante
479 alternativa para uso como porta-enxerto. Não recomendando a utilização da espécie
480 *S. pennellii* e fisales, e exigindo-se maiores estudos da avaliação do potencial dos
481 acessos de mini-tomate (0224-53; RVTC 57; RVTC 20; e 6889-50) e cubiu como
482 porta-enxertos. Em relação ao método de enxertia, pode-se considerar que os
483 métodos de FC e de EC são viáveis para a maioria das combinações de enxertia
484 propostas no presente trabalho, no entanto os resultados podem variar dependendo
485 do porta-enxerto utilizado. Recomenda-se para a escolha do método de enxertia a
486 ser empregado, levar em consideração o porta-enxerto disponível, praticidade do
487 método e custo final para enxertia.

488

489 5. CONCLUSÕES

490

491 A espécie silvestre de tomateiro *Solanum habrochaites* var. *hirsutum* (PI-
492 127826), pode ser considerada uma importante alternativa para uso como porta-
493 enxerto em tomateiro. Apresentando compatibilidade de enxertia e proporcionando
494 superior rendimento fotossintético (A), concentração intercelular de CO_2 (C_i) e
495 eficiência do uso da água (EUA).

496 Fisales é incompatível como porta-enxerto para o tomateiro.

497 Os método de enxertia por fenda cheia e por encostia são viáveis para a
498 maioria das combinações de enxertia propostas no presente trabalho, no entanto, a
499 escolha do método pode variar conforme o porta-enxerto utilizado.

500

501 6. REFERÊNCIAS

502

503 **Abdelmageed, A.H.A. & N. Gruda.** 2009. Influence of grafting on growth,
504 development and some physiological parameters of tomatoes under controlled heat
505 stress conditions. European Journal of Horticultural Science 74: 16-20.

506

507 **Alvarenga, M.A.R.** 2013. Tomate: Produção em campo, casa de vegetação e

508 hidroponia. Lavras: UFLA, 455p.

509

510 **Berry, J.A. & W.J.S Downton.** 1983 Environmental regulation of photosynthesis.
511 Site-specific effects of osmotically induced stromal acidification. *Plant Physiology*, 72:
512 1100-1009.

513

514 **Brandão Filho, J.U.T. R. Goto, V.F. Guimarães, G. Habermann, J.D. Rodrigues,**
515 **& O. Callegari.** 2003. Influência da enxertia nas trocas gasosas de dois híbridos de
516 berinjela cultivados em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* 21: 474-477.

517

518 **Brito, M.E.B. L.A.A. Soares, P.D. Fernandes, G.S. Lima, F.V.S. Sá, & A.S. Melo.**
519 2012. Comportamento fisiológico de combinações copa/porta-enxerto de citros sob
520 estresse hídrico. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 7: 857-865.

521

522 **Camilli, L.L. Ikejiri, J. Klein, J.D. Rodrigues, & C.S.F. Boaro.** 2007. Produtividade
523 e Estimativa da Eficiência de Carboxilação in vivo da Enzima *Rubisco* em Girassol
524 Ornamental Cultivado em Lodo de Esgoto. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 858-
525 860.

526

527 **Canizares, K.A.L. J.D. Rodrigues, & R. Goto.** 2004. Crescimento e índices de troca
528 gasosa em plantas de pepino irrigadas com água enriquecida com CO₂. *Horticultura*
529 *Brasileira*: 22: 706-711.

530

531 **Colla, G., Y. Rouphael, C. Leonardi, & Z. Bie.** 2010. Role of grafting in vegetable
532 crops grown under saline conditions. *Scientia Horticulturae* 127: 147-155.

533

534 **Farias, E.A.P., R.L.F. Ferreira, S.E. Araújo Neto, F.C. Costa, & Nascimento, D.S.**
535 2013. Organic production of tomatoes in the amazon region by plants grafted on wild
536 *Solanum* rootstocks. *Ciência e Agrotecnologia* 37: 323-329.

537

538 **Flaishman, M.A., K. Loginovsky, S. Golobowich, & S. Lev-Yadun.** 2008.
539 *Arabidopsis thaliana* como um sistema modelo para o desenvolvimento da união do
540 enxerto em homoenxertos e heteroenxertos. *Jornal do Regulamento Planta de*
541 *crescimento*, 27: 231-239.

- 542
543 **Flores, F.B., P.S. Bel, M.T. Estañ, M.M.M. Rodriguez, E. Moyano, B. Morales, J.F.**
544 **Campos, J.O.G. Abellán, M.L. Egea, N.F. Garcia, F. Romojaro, & M.C. Bolarín.**
545 2010. The effectiveness of grafting to improve tomato fruit quality. *Scientia*
546 *Horticulturae* 125: 211-217.
- 547
548 **Garcia-Martinez, S., L. Andreani, M. Garcia-Gusano, F. Geuna, & J.J. Ruiz.** 2005.
549 Evolution of amplified length polymorphism and simple sequence repeats for tomato
550 germplasm fingerprinting: utility for grouping closely related traditional cultivars.
551 *Genome* 49: 648-656.
- 552
553 **Giacobbo, C.L. J.C. Fachinello, & L. Picolotto.** 2007. Compatibilidade entre o
554 marmeleiro porta-enxerto cv. EMC e cultivares de pereira. *Scientia Agraria* 8: 33-37.
- 555
556 **Gilardi, G. M.L. Gullino, & A. Garibaldi.** 2013. Critical aspects of grafting as a
557 possible strategy to manage soil-borne pathogens. *Scientia Horticulturae* 149: 19-21.
- 558
559 **Goto, R. L.F. Sirtoli, J.D. Rodrigues, & M.C. Lopes.** 2010. Produção de tomateiro,
560 híbrido Momotaro, em função do estágio das mudas e da enxertia. *Ciência e*
561 *Agrotecnologia* 34: 961-966.
- 562
563 **He, Y. Z. Zhu, J. Yanga, N. Xiaolei, & B. Zhua.** 2009. Grafting increases the salt
564 tolerance of tomato by improvement of photosynthesis and enhancement of
565 antioxidant enzymes activity. *Environmental and Experimental Botany* 66: 270-278.
- 566
567 **Jaimeza, R.E.F.F. Radab, C. García-Núñezb, & A. Azócarb.** 2005. Seasonal
568 variations in leaf gas exchange of plantain cv. 'Hartón' (Musa AAB) under different
569 soil water conditions in a humid tropical region. *Scientia Horticulturae* 104: 79-89.
- 570
571 **Konrad, M.L.F. J.A.B. Silva, P.R. Furlani, & E.C. Machado.** 2005. Trocas gasosas
572 e fluorescência da clorofila em seis cultivares de cafeeiro sob estresse de alumínio.
573 *Bragantia* 64: 339-347.
- 574
575 **Lee, J.M.** 1994. Cultivation of grafted vegetables I: Current status, grafting methods

576 and benefits. HortScience 29: 235–239.

577

578 **Lee, J.M. C. Kubota, S.J. Tsao, Z. Bie. P.H. Echevarria, L. Morra, & M. Oda.** 2010.
579 Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation.
580 Scientia Horticulturae 127: 93–105.

581

582 **Leonardi, C. & F. Giuffrida.** 2006. Variation of plant growth in grafted tomatoes and
583 eggplants. European Journal of Horticultural Science 71: 97-101.

584

585 **Machado, A.F.L.I. L.R. Ferreira, L.D.T. Santos, F.A. Ferreira, R.G. Viana, M.S.V.**
586 **Machado, & F.C.L. Freitas.** 2010. Eficiência fotossintética e uso da água em plantas
587 de eucalipto pulverizadas com glyphosate. Planta daninha 28: 319-327.

588

589 **Machado, E.C. P.T. Schmidt, C.L. Medina, & R.V. Ribeiro.** 2005. Respostas da
590 fotossíntese a fatores ambientais em três espécies de citros. Pesquisa Agropecuária
591 Brasileira 40: 1161-1170.

592

593 **Machado, E.C. C.L. Medina, M.M.A. Gomes, & G. Habermann.** 2002. Variação
594 sazonal da fotossíntese, condutância estomática e potencial da água na folha de
595 laranjeira 'Valência'. Scientia Agricola 59: 53-58.

596

597 **Martínez-Ballesta, M.C. C. Alcaraz-López, B. Muries, C. Mota-Cadenas, & M.**
598 **Carvajal.** 2010. Physiological aspects of rootstock–scion interactions. Scientia
599 Horticulturae 127: 112-118.

600

601 **Martinez-Rodriguez, M.M. M.T. Estañ, E. Moyano, J.O. Garcia-Abellan, F.B.**
602 **Flores, J.F. Campos, M.J. AL-Azzawi, T.J. Flowers, & M.C. Bolarín.** 2008. The
603 effectiveness of grafting to improve salt tolerance in tomato when an 'excluder'
604 genotype is used as scion. Environmental and Experimental Botany 63: 392-401.

605

606 **Martínez-Rodríguez, M.M. A. Santa-Cruz, M.T. Estañ, M. Caro, & M.C. Bolarín.**
607 2002. Influence of rootstock in the tomato response to salinity. Acta Horticulturae
608 573: 455-460.

609

- 610 **Medina, C.L. E.C. Machado, & M.M.A. Gomes.** 1999. Condutância estomática,
611 Transpiração e fotossíntese em Laranjeira 'Valência' sob deficiência hídrica. Revista
612 Brasileira de Fisiologia Vegetal 11: 29-34.
- 613
- 614 **Peil, R.M.A.** 2003. enxertia na produção de mudas de hortaliças. Ciência Rural 33:
615 1169-1177.
- 616
- 617 **Pereira, A.R.** 1989. Aspectos fisiológicos da produtividade vegetal. Revista
618 Brasileira de Fisiologia Vegetal 1: 139-142.
- 619
- 620 **Petran, A. & E. Hoover.** 2014. Solanum torvum as a compatible rootstock in
621 interspecific tomato grafting. *Journal of Horticulture* 103: 1-4.
- 622
- 623 **Rivard, C.L. S. O'Connell, M.M. Peet, R.M. Welker, & F.J. Louws.** 2012. Grafting
624 tomato to manage bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* in the
625 southeastern United States. *Plant Disease* 96: 973-978.
- 626
- 627 **Rodrigues, A.C. L.B. Machado, A.D. Campos, J.C. Fachinello, & G.R.L. Fortes.**
628 2001. Avaliação da compatibilidade da enxertia em *Prunus sp.* Revista Brasileira de
629 Fruticultura 23: 359-364.
- 630
- 631 **Ruiz, J.M. A. Belakbir, I. López-Cantarero, & L. Romero.** 1997. Leaf-macronutrient
632 content and yield in grafted melon plants: a model to evaluate the influence of
633 rootstock genotype. *Scientia Horticulturae* 71: 227-234.
- 634
- 635 **Santa-Cruz, A. M.M. Martinez-Rodriguez, F. Perez-Alfocea, R. Romero-Aranda,
636 & Bolarin, M.C.** 2002. The rootstock effect on the tomato salinity response depends
637 on the shoot genotype. *Plant Science*, 162: 825-831.
- 638
- 639 **Silva, F.A.S.** ASS/STAT: Versão 7.7 beta. DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 01
640 de abril de 2014. Disponível em <<http://www.assistat.com/>>. Acessado em: 20 de
641 maio de 2014.
- 642
- 643 **Simões, A.C. G.E.B. Alves, R.L.F. Ferreira, S.E. Araújo Neto, & J.F. Rocha.** 2014.

644 Compatibilidade de tomateiro sob diferentes porta-enxertos e métodos de enxertia
645 em sistema orgânico. Enciclopédia Biosfera 10: 961-972.

646

647 **Sirtoli, L.F. R.C. Cerqueira, J.D. Rodrigues, R. Goto, & C.L. Braga.** 2011. Enxertia
648 no desenvolvimento e qualidade de frutos de tomateiro sob diferentes porta-enxertos
649 em cultivo protegido. Scientia Agrária Paranaensis 10: 15-22.

650

651 **Streck, N.A.** 2003. Stomatal response to water vapor pressure déficit: na unsolved
652 issue. Revista Brasileira de Agrociência 9: 317:322.

653

654 **Taiz, L. & E. Zeiger.** 2013. Fisiologia vegetal. 5º Ed. Porto Alegre: Artmed, 918p.

655

656 **Tam, S.M. C. Mhiri, A. Vogelaar, M. Kerkveld, S.R. Pearce, & M.A. Grandbastien.**
657 2005. Comparative analysis of genetic diversities within tomato and pepper
658 collections detected by retrotransposon-based SSAP, AFLP and SSR. Theoretical
659 and Applied Genetics 110: 819-831.

660

661 **Torii, T.M. Kawazaki, T. Okamoto, & O. Kitani.** 1992. Evaluation of graft-take using
662 athermal camera. Acta Horticulturae 319: 631-634.

663

664 **Trani, P.E. & O.A. Carrijo.** 2004. Fertirrigação em hortaliças. Campinas: Instituto
665 Agrônômico, Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC, 196. 53p.

666

667 **Venema, J.H. E.D. Boukelien, J.E.M. Bax, P.R.V. Hasselt & J.T.M. Elzenga.** 2008.
668 Grafting tomato (*Solanum lycopersicum*) onto the rootstock of a high-altitude
669 accession of *Solanum habrochaites* improves suboptimal-temperature tolerance.
670 Environmental and Experimental Botany 63: 359–367.

671

672 **Wrege, M.S.S. Steinmetz, C. Reisser Junior, & I.R. Almeida.** 2011. Atlas climático
673 da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. 1.
674 Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 336p.

675

676

5. APÊNDICE

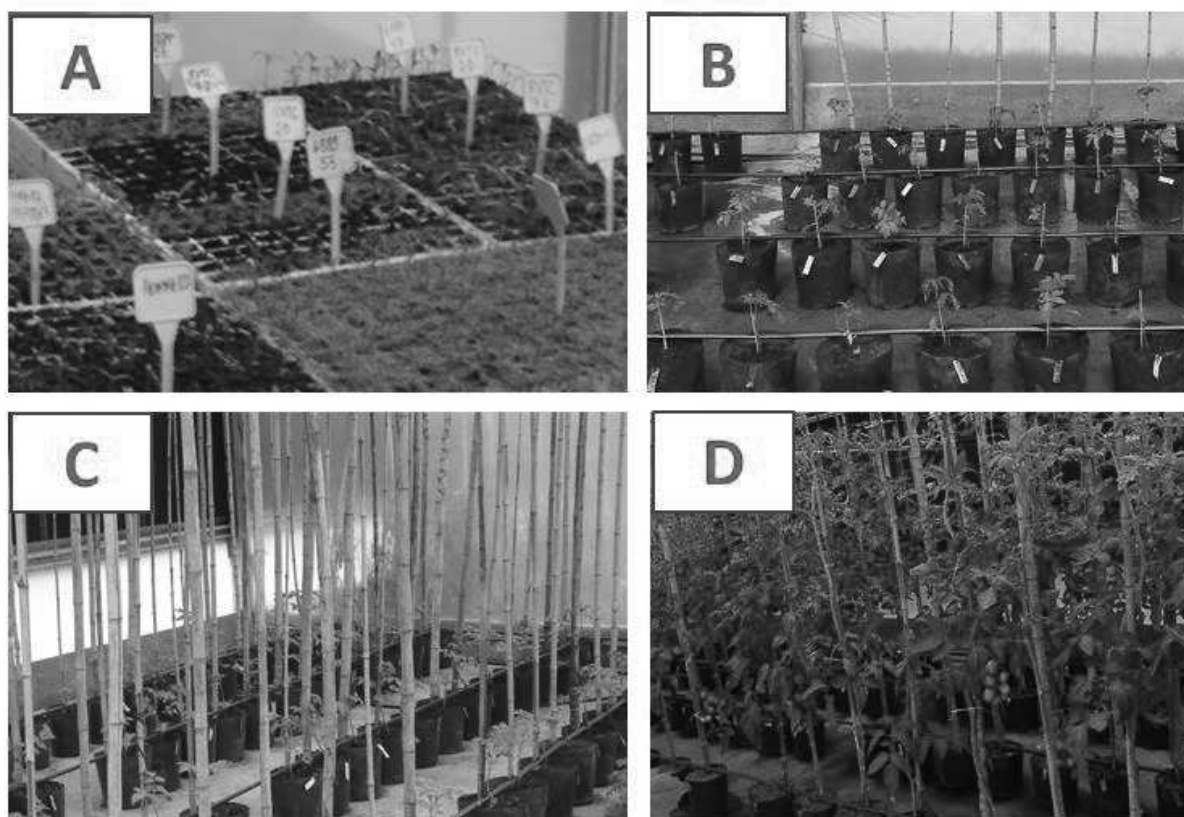


Figura 1- Plântulas de enxertos de tomateiro cultivar Santa Cruz Kada[®] e porta-enxertos pertencentes a diferentes solanáceas, nove dias após germinação dos enxertos (A), na data do transplante das mudas enxertadas (B), 21 dias após o transplante (C), e 60 dias após o transplante. Guarapuava, PR, 2013/2014.

CAPÍTULO III³

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE TOMATEIRO ENXERTADO EM DIFERENTES SOLANÁCEAS

Resumo - O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção e qualidade de frutos, de tomateiro enxertado em diferentes solanáceas e por diferentes métodos de enxertia. Para o cultivo de tomateiro enxertado, foi utilizada a cultivar Santa Cruz Kada[®] como enxerto, em delineamento experimental blocos ao acaso, em esquema fatorial 8 x 2, avaliando-se oito porta-enxertos: 1- acesso de mini-tomate 0224-53; 2- acesso de mini-tomate RVTC 57; 3- acesso de mini-tomate RVTC 20; 4- acesso de mini-tomate 6889-50; 5- espécie silvestre de tomateiro *Solanum habrochaites* var. *hirsutum* (PI-127826); 6- espécie silvestre de tomateiro *Solanum pennellii* 'LA716'; 7- cubiu (*Solanum sessiliflorum*); e 8- tomateiro cultivar Santa Cruz Kada[®] (testemunha), e dois métodos de enxertia: 1- fenda cheia (FC); e 2- encostia (EC). Avaliaram-se ao longo do ciclo, características vegetativas da planta, produtivas e físico-químicas dos frutos. Por meio dos resultados foi possível verificar que para a maioria das características avaliadas, houve interação significativa entre as fontes de variação (porta-enxerto x método de enxertia). O porta-enxerto *S. pennellii* propiciou os melhores resultados para as características físico-químicas, quando enxertado por meio do método de fenda cheia. No entanto o mesmo, juntamente com o porta-enxerto cubiu, exibiram menor produção de frutos. Considerando as características produtivas foi possível inferir que a utilização de *S. habrochaites* como porta-enxerto demonstrou ser uma importante alternativa para o aumento da produção frutos. Quanto ao método de enxertia, recomenda-se o método de fenda cheia.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, *Solanum habrochaites*, enxertia.

³ Capítulo redigido nas normas da revista Horticultura Brasileira, (ISSN 0102-0536).

YIELD AND FUIT QUALITY OF TOMATO PLANT GRAFTED ON DIFFERENT SOLANACEOUS

Abstract - This study aimed to evaluate the production and fruit quality of tomato grafted on different Solanaceae, and different methods of grafting. For the grafted tomato cultivation, using the cultivar Santa Cruz Kada® as grafts in experimental randomized block design in a factorial 8 x 2, assessing eight rootstocks: 1- access chery tomato 0224-53; 2- access chery tomato RVTC 57; 3- access chery tomato RVTC 20; 4- access chery tomato 6889-50; 5- species wild of tomato *Solanum habrochaites* var. *hirsutum* (PI-127826); 6- species wild of tomato *Solanum pennellii* 'LA716'; 7- cubiu (*Solanum sessiliflorum*); and 8- tomato cultivar Santa Cruz Kada® (control), and two different methods of grafting: 1- cleft (FC); and 2- encostia (EC). It was evaluated throughout the cycle characteristics of the vegetative plant, production and physicochemical analyzes of fruits. By the results we observed that for most of the evaluated characteristics, significant interaction between the sources of variation (rootstock x grafting method). Showing the treatment rootstock *S. pennellii* the best results for the physicochemical characteristics when grafted through cleft method (FC). However the same, with the rootstock cubiu exhibited the lowest fruit production. On the basis of the productive characteristics was possible to consider using *S. habrochaites*, as rootstock an important alternative for increasing fruit production. As for the grafting method, it is recommended the cleft method.

keywords: *Solanum lycopersicum*, *Solanum habrochaites*, grafting.

1. INTRODUÇÃO

O uso de porta-enxertos adequados pode conferir resistência às mudas enxertadas, possibilitando o cultivo em solos de áreas contaminadas por patógenos ou conferir habilidades em relação a determinadas condições edafoclimáticas, como resistência à baixa temperatura, à seca, ao excesso de umidade, salinidade e aumento da capacidade de absorção de nutrientes, e melhoria da qualidade de frutos (Colla *et al.*, 2010; Flores *et al.*, 2010; Gama *et al.*, 2013).

A enxertia que é comumente utilizada em hortaliças, como a melancia, melão, pepino, tomate, pimentão e berinjela, com função principal de conferir tolerância/resistência a condições adversas do solo, bem como a patógenos. Essa prática vem sendo adotada também como estratégia para aumentar a produção e qualidade dos frutos (Flores *et al.*, 2010; King *et al.*, 2010).

65 Existe na atualidade a necessidade de estudos para a obtenção de porta-enxertos, que
66 além de propiciar a tolerância/resistência a condições adversas do solo, beneficiem
67 principalmente a qualidade e produção de frutos.

68 A técnica de enxertia pode ser uma opção rápida para aumentar a qualidade do fruto
69 (Flores *et al.*, 2010), em função que as características relacionadas com a qualidade do fruto
70 são absorvidas pelo porta-enxerto e transportadas à copa por meio do xilema (Lee, 1994).
71 No entanto, existe a necessidade da avaliação de porta-enxertos, que ofereçam resistência a
72 condições adversas do solo, e possibilitem favorecer aumento de produtividade e qualidade
73 de frutos. Surge nesse contexto como alternativa a avaliação do potencial de diferentes
74 *Solanáceas* (Farias *et al.*, 2013; Petran & Hoover, 2014), espécies silvestres de tomateiro
75 (Venema *et al.*, 2008; Lee *et al.*, 2010), e acessos de mini-tomate.

76 No Brasil estudos do potencial de espécies de solanáceas como porta-enxerto para a
77 cultura do tomateiro, já foram realizados por Pinheiro *et al.* (2009), por Coutinho *et al.*
78 (2009), e por Farias *et al.* (2013). No entanto, ainda há necessidade de estudos do potencial
79 de diferentes solanáceas como porta-enxertos. O tomateiro cultivado possui pequena
80 diversidade genética (Tam *et al.*, 2005). Sendo assim surge como possibilidade, também a
81 avaliação do potencial de espécies silvestres, ou de acessos para uso como porta-enxertos,
82 com finalidade de uma exploração direta de características genéticas que possibilitem
83 melhorar propriedades de qualidade de frutos e proporcionar tolerância/resistência a
84 distintos fatores (Venema *et al.*, 2008; Flores *et al.*, 2010; Lee *et al.*, 2010).

85 O sucesso ou insucesso da enxertia está relacionada estreitamente com fatores que
86 podem influenciar a cicatrização da união do enxerto (Goto *et al.*, 2003). Entre estes
87 destaca-se a afinidade entre a relação porta-enxerto/enxerto, que compreende aspectos
88 morfológicos e fisiológicos das plantas (Sirtoli *et al.*, 2008). O método de enxertia a ser
89 utilizado também influencia no sucesso da enxertia, que o considerado mais adequado,
90 pode variar conforme a combinação porta-enxerto/enxerto a ser utilizada (Lee, 1994;
91 Mohamed *et al.*, 2014).

92 Considerando o exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção e
93 qualidade de frutos de tomateiro enxertado em diferentes solanáceas, e por diferentes
94 métodos de enxertia.

95

96

97

98 2. MATERIAL E MÉTODOS

99 O experimento foi realizado no Setor de Olericultura do Departamento de Agronomia
100 da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, localizada no município de
101 Guarapuava – PR, com latitude 25°41' S, longitude 51°38' O e altitude de 1100 metros. O
102 clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Cfb (Subtropical mesotérmico úmido),
103 temperado, sem estação seca definida, com verão quente e inverno moderado (Wrege *et al.*
104 2011).

105 Para o cultivo de tomateiro enxertado, foi utilizada a cultivar Santa Cruz Kada[®] como
106 enxerto, em delineamento experimental blocos ao acaso, em esquema fatorial 8 x 2, com
107 quatro repetições, sendo cada parcela constituída de quatro plantas enxertadas. Foram
108 avaliados oito porta-enxertos: 1- acesso de mini-tomate 0224-53; 2- acesso de mini-tomate
109 RVTC 57; 3- acesso de mini-tomate RVTC 20; 4- acesso de mini-tomate 6889-50; 5- espécie
110 silvestre de tomateiro *S. habrochaites* var *hirsutum* (PI-127826); 6- espécie silvestre de
111 tomateiro *Solanum pennellii* 'LA716'; 7- cubiu (*Solanum sessiliflorum*); e 8- tomateiro
112 cultivar Santa Cruz Kada[®] (testemunha), e dois métodos de enxertia: 1- fenda cheia (FC); e 2-
113 encostia (EC).

114 O experimento foi executado em vasos de 10 dm³, em um módulo de casa-de-
115 vegetação. Como substrato, utilizou-se de composto de solo peneirado e esterco bovino na
116 proporção de 3:1, corrigido com antecedência por meio de calagem, conforme necessidade
117 indicada na análise de solo. As mudas foram transplantadas aos 21 dias após as enxertias
118 (21/11/2013), quando apresentavam de 5-6 folhas completamente expandidas e conduzidas
119 com uma haste principal, tutoradas por meio de estaquia vertical.

120 Ao longo do ciclo, para realização da irrigação, utilizou-se de micro-gotejadores,
121 concebendo-se fertirrigação no período da manhã, de acordo com recomendações de Trani
122 & Carrijo (2004) e de acordo com a necessidade para cada fase de desenvolvimento do
123 tomateiro, exceto para o fósforo (P), o qual foi fornecido apenas no transplântio, com base
124 em resultado de análise de solo. O controle fitossanitário foi realizado conforme
125 recomendações para a cultura do tomateiro, por meio de pulverizações preventivas com
126 fungicidas e inseticidas (Alvarenga, 2013).

127 Avaliou-se ao longo do ciclo: altura da planta (cm) (AP), determinada a partir da
128 medida do solo até o ápice da planta, realizada em 80 dias após o transplântio das mudas,
129 por meio de fita métrica; número de racemos (NR) (planta⁻¹), determinado, por meio da
130 contagem do número de racemos presentes em cada planta; e índice de fixação de frutos

131 (FF) (%), obtido por meio da porcentagem de frutos fixados, em relação ao número de
132 flores, estimada em uma planta por repetição.

133 Foram coletados frutos que compreendiam o estágio de maturação vermelho-claro, os
134 quais foram avaliados quanto: número de frutos comerciais (NFC) e não comerciais (NFNC)
135 (planta^{-1}), determinada pela soma do número dos frutos colhidos, nas diferentes datas que
136 foi realizada a colheita, e realizada a média, a fim de estabelecer o número total de frutos
137 classificados dentro dos padrões comerciais e não comerciais por planta. A produção de
138 frutos comerciais (PFC) (kg planta^{-1}) e não comerciais (PFNC) (g planta^{-1}), determinada por
139 meio da pesagem da produção acumulada dos frutos, nas diferentes datas que foi realizada
140 a colheita, a fim de estabelecer a produção total de frutos que foram classificados dentro
141 dos padrões comerciais e não comerciais por planta; a massa média de frutos comerciais
142 (MMFC) (g fruto^{-1}), determinada com base na relação entre (NFC) e (PFC), (MMFC:
143 NTFC/PTFC) das diferentes datas de colheita, por planta; o diâmetro de frutos [vertical (DV)
144 e horizontal (DH)] (mm), determinado por meio da medição com paquímetro digital de uma
145 amostra de 3 frutos, por repetição, em cada colheita realizada; e, número total de frutos por
146 rácemo (NFR) determinado com base na relação, número total de frutos NTF: (NFC + NFNC)
147 e o número de racemos por planta (NR), (NFR: NTF/NR).

148 Para determinação das análises físico-químicas dos frutos, na quarta e quinta colheita,
149 foram amostrados seis frutos comerciais por repetição. Estes foram separados,
150 acondicionados em bandejas de poliestireno expandido e mantidos sobre bancada até
151 atingirem o pleno amadurecimento, e realizadas as análises: firmeza (N) determinada com o
152 auxílio de um penetrômetro digital (Instrutherm DD-200) com ponteira de 8 mm, mediante
153 compressão exercida sobre dois pontos da região central dos frutos inteiros, com resultados
154 expressos em Newton (N); coloração (CL) realizada com aparelho Croma Meter CR-400/410
155 (Konica Minolta), calibrado no sistema $L^* a^* b^*$ com uma placa branca padrão de cerâmica,
156 expressando os componentes, L^* [do branco (+L) ao preto (-L) no eixo z], a^* [do vermelho
157 (+a) ao verde (-a) no eixo x], e b^* [do amarelo (+b) ao azul (-b) no eixo y]; sólidos solúveis
158 (SS) por meio de polpa homogeneizada e filtrada, foi analisada em refratômetro digital
159 portátil (modelo PAL%1), com valores expressos em °Brix; pH de polpa (pH) determinado
160 diretamente em polpa triturada, por meio de potenciômetro digital calibrado, de marca MS
161 Tecnopon, e modelo mPA-210; e acidez titulável (AT) determinada seguindo a técnica
162 padronizada pelo Instituto Adolfo Lutz (2005), onde por meio da titulação de (10 g de polpa
163 triturada adicionada + 100 mL de H_2O destilada), com solução padrão de NaOH a 0,1M,

164 obteve-se o ponto de viragem, quando a solução atingiu o pH de 8,2 (ponto de viragem),
165 com resultados expressos em gramas de ácido cítrico por 100 g de polpa.

166 Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade e homogeneidade e
167 posteriormente submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativos,
168 submetidos à comparação por meio do teste de agrupamento de Scott-Knott a 5% de
169 probabilidade. Os dados expressos em porcentagem foram transformados em arco seno de
170 $(x/100)^{1/2}$. Os dados foram analisados utilizando o programa estatístico ASSISTAT versão
171 7.7, 2014 (Silva, 2014).

172

173 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

174 Para todos os porta-enxertos a colheita iniciou aos 62 dias e encerrou aos 90 dias após
175 o transplântio, independente do método de enxertia empregado, exceto para o porta-
176 enxerto cubiu, onde a colheita iniciou aos 75 dias e encerrou-se aos 111 dias após o
177 transplântio.

178 Verificou-se por meio de análise de variância ($p \leq 0,05$), que todas as características
179 analisadas no presente trabalho, número de racemos (NR), número total de frutos por
180 racemo (NFR), índice de fixação de frutos (FF), número de frutos comerciais (NFC) e não
181 comerciais (NFNC), produção de frutos comerciais (PFC), massa média de frutos comerciais
182 (PMFC), diâmetro de frutos [vertical (DV) e horizontal (DH)] e análises analíticas [firmeza (N),
183 coloração (L^*), (a^*) e (b^*), sólidos solúveis (SS), e acidez titulável (AT)], exceto altura da
184 planta (AP), produção de frutos não comerciais (PFNC) e pH de polpa (pH) (Tabela 1 e 2),
185 apresentaram interação significativa entre as fontes de variação (porta-enxerto x método de
186 enxertia), demonstrando assim dependência entre os fatores.

187 Analisando-se a tabela 1, para as características que não apresentaram interação
188 significativa entre as fontes de variação (porta-enxerto x método de enxertia), AP e PFNC.
189 Para a característica de desenvolvimento vegetativo AP, é possível verificar que na média
190 dos métodos de enxertia, os porta-enxertos acessos de mini-tomate, proporcionaram
191 resultados que não diferiram do tratamento testemunha (auto-enxertia). Enquanto, que os
192 demais porta-enxertos avaliados apresentaram resultados inferiores ao da auto-enxertia. Na
193 média dos porta-enxertos, o fator método de enxertia não apresentou diferença
194 significativa para AP. Quanto a PFNC, verificou-se que o porta-enxerto cubiu apresentou o
195 resultado superior, enquanto que o porta-enxerto RVTC 20, apresentou o menor resultado.
196 E na média dos porta-enxertos, o método de enxertia por FC apresentou menor PFNC de

197 que o método por EC.

198 Para as características apresentadas na Tabela 1, em relação à interação (porta-
199 enxertos x métodos de enxertia), foi possível verificar que a melhor combinação, entre os
200 diferentes fatores, alternou entre as diferentes características avaliadas.

201 Quando avaliadas as interações significativas entre as fontes de variação para as
202 características de desenvolvimento vegetativo NR, NFR e FF. Verificou-se que para NR, o
203 método de enxertia por FC favoreceu os porta-enxertos 0224-53 e 6889-50. Para NFR, que o
204 método de enxertia por FC favoreceu os porta-enxertos 0224-53, RVTC 57 e auto-enxertia, e
205 o método por EC beneficiou os porta-enxertos *S. habrochaites* e *S. pennellii*. E quanto a FF, o
206 método de enxertia por FC favoreceu os porta-enxertos 0224-53, RVTC 57 e auto-enxertia, e
207 o método por EC proporcionou melhores resultados para o porta-enxerto *S. pennellii*. Para
208 as características NFR e FF, destacou-se o porta-enxerto *S. habrochaites*, para ambos os
209 métodos de enxertia, apresentando resultados superiores às demais combinações (Tabela
210 1).

211 Quanto à NFNC, que é uma característica indesejável, verificou-se que o método de
212 enxertia por FC favoreceu a auto-enxertia. Enquanto que o método por EC favoreceu os
213 porta-enxertos 0224-53, *S. pennellii* e cubiu. No entanto, pode-se considerar que para a
214 característica os resultados não foram consistentes.

215 Observando-se as características que podem ser consideradas como de maior
216 importância (NFC; PFC; e PMFC). É possível destacar que para NFC, o método de enxertia
217 por FC beneficiou os porta-enxertos RVTC 57 e auto-enxertia, e o método por EC, beneficiou
218 os porta-enxertos RVTC 20, *S. habrochaites* e *S. pennellii*. Para PFC, o método por FC,
219 proporcionou resultados superiores para os porta-enxertos RVTC 57 e cubiu, e o método
220 por EC, para o porta-enxerto RVTC 20. E quanto a MMFC, o método por FC, proporcionou
221 resultados superiores para os porta-enxertos *S. habrochaites*, *S. pennellii* e cubiu, e o
222 método por EC, para o porta-enxerto auto-enxertia (Tabela 1).

223 O porta-enxerto *S. habrochaites*, além de ter proporcionado melhores resultados para
224 as características NFR e FF, apresentou também resultados com destaque para a
225 característica PFC, para ambos os métodos de enxertia e para PMFC, quando enxertados por
226 FC, com respectivamente ($\sim 5,03 \text{ kg planta}^{-1}$; e $163,5 \text{ g fruto}^{-1}$).

227
228
229
230
231

232 **Tabela 1.** Altura da planta (AP), número de racemos (NR), número total de frutos por racemo (NFR),
 233 índice de fixação de frutos (FF), número de frutos comerciais (NFC) e não comerciais (NFNC),
 234 produção de frutos comerciais (PFC) e não comerciais (PFNC), e massa média de frutos comerciais
 235 (PMFC), de tomateiro enxertado em diferentes solanáceas, e por diferentes métodos de enxertia
 236 [Plant height (AP), number of racemes (NR), total number of fruits per raceme (NFR), fixation index
 237 fruits (FF), number of commercial fruits (NFC) and noncommercial (NFNC), fruit production
 238 commercial (PFC) and non-commercial (PFNC), and average mass of marketable fruits (MMFC),
 239 grafted tomato in different solanaceous species and by different methods of grafting] Guarapuava-
 240 PR, UNICENTRO, 2013/2014.

	AP (cm)			NR (planta ⁻¹)			NFR		
	¹ FC	² EC	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	230,5	234,5	232,5 a*	9,8 Bb	12,4 Aa	11,1	4,1 Aa	3,0 Bc	3,6
RVTC 57	232,1	246,0	239,0 a	10,8 Aa	11,7 Aa	11,2	4,0 Aa	2,9 Bc	3,5
RVTC 20	231,7	241,2	236,5 a	11,2 Aa	11,4 Aa	11,3	2,8 Ab	3,2 Ac	3,0
6889-50	216,2	249,7	233,2 a	9,6 Bb	11,6 Aa	10,6	3,1 Ab	2,9 Ac	3,0
<i>S. habrochaites</i>	207,7	212,7	210,2 b	8,0 Ac	8,0 Ab	8,0	4,1 Ba	5,2 Aa	4,7
<i>S. pennellii</i>	192,5	183,7	188,1 c	6,2 Ad	5,0 Ac	5,6	2,2 Bc	4,6 Aa	3,4
Cubiu	178,5	162,7	170,6 c	6,0 Ad	5,5 Ac	5,7	2,9 Ab	3,8 Ab	3,2
Testemunha	228,7	239,7	234,2 a	11,4 Aa	11,2 Aa	11,3	3,5 Ab	2,5 Bc	3,0
Média	214,8 A	221,3 A		9,1	9,6		3,3	3,5	
CV (%)		8,35			9,63			16,81	
	FF (%)			NFC (planta ⁻¹)			NFNC (planta ⁻¹)		
	FC	EC	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	63,3 Aa	46,7 Bb	55,0	40,1 Aa	35,0 Aa	37,6	0,9 Bb	3,0 Ab	1,9
RVTC 57	63,0 Aa	49,5 Bb	56,2	41,6 Aa	30,9 Bb	36,2	2,0 Ab	3,4 Ab	2,7
RVTC 20	43,0 Ab	50,3 Ab	46,7	23,7 Bc	31,5 Ab	27,6	2,4 Ab	1,7 Ab	2,0
6889-50	49,6 Ab	45,0 Ab	47,3	26,2 Ac	31,0 Ab	28,6	2,3 Ab	2,6 Ab	2,4
<i>S. habrochaites</i>	74,2 Aa	80,5 Aa	77,3	30,1 Bb	39,0 Aa	34,6	2,4 Ab	2,9 Ab	2,6
<i>S. pennellii</i>	38,0 Bb	73,0 Aa	55,5	11,1 Bd	17,1 Ad	14,2	2,7 Bb	5,5 Aa	4,1
Cubiu	47,5 Ab	58,4 Ab	53,0	16,4 Ad	13,0 Ad	14,7	1,2 Bb	6,5 Aa	3,9
Testemunha	59,6 Aa	41,6 Bb	50,6	32,5 Ab	21,9 Bc	27,2	5,1 Aa	2,5 Bb	3,8
Média	54,8	55,6		27,7	27,4		2,4	3,5	
CV (%)		16,78			14,11			47,96	
	PFC (kg planta ⁻¹)			PFNC (g planta ⁻¹)			MMFC (g fruto ⁻¹)		
	FC	EC	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	3,75 Ab	3,43 Ab	3,59	51,9	86,6	69,3 b	92,9 Ab	98,0 Aa	95,4
RVTC 57	4,41 Aa	3,48 Bb	3,95	56,7	102,0	79,4 b	104,2 Ab	114,8 Aa	109,5
RVTC 20	2,37 Bc	3,39 Ab	2,88	58,0	54,2	56,2 c	99,8 Ab	108,0 Aa	103,9
6889-50	2,58 Ac	3,01 Ab	2,80	61,0	94,3	77,7 b	107,9 Ab	98,7 Aa	103,3
<i>S. habrochaites</i>	4,91 Aa	5,15 Aa	5,03	58,1	83,8	70,9 b	163,5 Aa	133,3 Bb	148,4
<i>S. pennellii</i>	1,29 Ad	1,29 Ad	1,29	58,5	86,8	72,6 b	114,1 Ab	76,6 Bb	95,3
Cubiu	2,52 Ac	0,78 Bd	1,65	59,4	227,2	143,3 a	153,4 Aa	60,5 Bb	107,0
Testemunha	2,51 Ac	2,42 Ac	2,47	73,0	105,2	89,2 b	79,8 Bb	113,3 Aa	96,6
Média	3,04	2,9		59,6 B	105,0 A		114,5	110,4	
CV (%)		16,04			61,10			17,07	

241 *Médias seguidas por letras maiúsculas distintas nas linhas e minúsculas distintas nas colunas, diferem significativamente entre si pelo
 242 teste de Scott-Knott em nível de (<5%) de probabilidade.

243 ¹Método de enxertia por fenda cheia; ²Método de enxertia por encostia.

244

245 Conforme observado na Tabela 1, a variação do desenvolvimento vegetativo entre os
246 diferentes porta-enxertos, podem estar relacionadas às características intrínsecas de cada
247 um. É possível, conforme os resultados obtidos, inferir que o porta-enxerto influencia na
248 duração do ciclo, beneficiando ou não o desenvolvimento vegetativo (Martins *et al.*, 2000;
249 Picolotto *et al.*, 2009). A maior produção de frutos, independente do método de enxertia,
250 proporcionada pelo porta-enxerto *S. habrochaites*, pode estar relacionado, com a espécie,
251 pois de acordo com Venema *et al.* (2008), o *S. habrochaites*, por ter um centro de origem
252 com extensa de distribuição latitudinal, é extremamente adaptado as mais diversas
253 condições ambientais, favorecendo assim o desenvolvimento, mesmo quando as condições
254 durante o dia, ou ao longo do ciclo, não são ideais ao tomateiro cultivado sem enxertia. O *S.*
255 *habrochaites*, demonstrou no presente trabalho, ser uma importante alternativa para uso
256 como porta-enxerto, com a finalidade de possibilitar elevados índices de produtividade,
257 considerando que quando comparado ao tratamento testemunha (auto-enxertia), na média
258 dos métodos de enxertia, duplicou a produção de frutos.

259 Em relação à interação (porta-enxertos x métodos de enxertia), para as características
260 apresentadas na Tabela 2, conforme ocorreu na Tabela 1, é possível constatar que a melhor
261 combinação, entre os diferentes níveis dos fatores, alternou entre as diversas características
262 avaliadas.

263 Para as características relacionadas ao tamanho dos frutos (DV; e DH) (Tabela 2),
264 houve comportamento semelhante ao ocorrido para a característica MMFC.
265 Proporcionando o porta-enxerto *S. habrochaites*, quando enxertado por FC, resultados
266 superiores às demais combinações para as características DV e DH. Verificando-se que
267 quando adotado o método de FC, o porta-enxerto *S. habrochaites*, o qual proporcionou a
268 maior produção de frutos, possibilitou-se para o porta-enxerto também resultados
269 superiores aos demais tratamentos para as características MMFC, DV e DH.

270 Ao contrário do porta-enxerto *S. habrochaites*, o porta-enxerto *S. pennellii*, além de
271 ter apresentado os piores resultados para as características NFC e PFC, conforme Tabela 2,
272 apresentou também resultados inferiores para as características relacionadas ao tamanho
273 do fruto, para ambos os métodos de enxertia. No entanto, para as características
274 relacionadas às análises analíticas [N; coloração (L*), (a*) e (b*); SS; pH; e AT], o porta-
275 enxerto quando enxertado por FC, apresentou resultados superiores ou sem diferir dos
276 demais tratamentos.

277 Para as características físico-químicas, merece destaque também o porta-enxerto

278 cubiu, que apesar de apresentar, como *S. pennellii*, resultados inferiores para as
279 características NFC e PFC, proporcionou quando enxertados por FC, resultados com
280 destaque para as características [coloração (a*); e SS] (Tabela 2).

281 Para SS, obtido por meio do °Brix, o porta-enxerto RVTC 20, apresentou resultado
282 significativamente superior quando utilizado o método de enxertia por EC. Enquanto que,
283 quando utilizado FC, os porta-enxertos promissores foram *S. pennellii* e cubiu, ocorrendo
284 inclusive os maiores valores de °Brix entre todas as interações, 6,3 e 6,6° Brix,
285 respectivamente (Tabela 2).

286 Quanto à característica AT, o método por FC, favoreceu os porta-enxertos RVTC 20 e *S.*
287 *pennellii*, enquanto que o método por EC favoreceu o porta-enxerto *S. habrochaites* (Tabela
288 2). No entanto, todos os tratamentos apresentaram valores satisfatórios de acidez titulável,
289 considerando que apresentaram valores superiores a 0,35 g ácido cítrico 100 g⁻¹ de fruto
290 fresco, valores estes, encontrado para tomates de alta qualidade, além de que, conforme
291 verificado por Silva & Giordano (2000), é extremamente favorável para tomates, quando
292 destinado para processamento, pois valores abaixo a 0,35 g exige ampliação no tempo e
293 temperatura para impedir o desenvolvimento de microrganismos.

294 Foi possível verificar também, conforme tabela 2, que para todas as características
295 físico-químicas, exceto AT, que na média dos porta-enxertos, o método de enxertia por FC
296 proporcionou resultados superiores ao método por EC.

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311 **Tabela 2.** Diâmetro de frutos (vertical (DV) e horizontal (DH) de frutos, análises analíticas (firmeza
 312 (N), coloração (L*), (a*) e (b*), sólidos solúveis (SS), pH de polpa (pH) e acidez titulável (AT), de
 313 tomateiro enxertado em diferentes solanáceas e por diferentes métodos de enxertia [Fruit diameter
 314 (vertical (DV) and horizontal (DH), analytical analyzes (firmness (N), color (L*), (a*) and (b*), soluble
 315 solids (SS), pulp pH (pH) and titratable acidity (AT), grafted tomato in different solanaceous species
 316 and by different methods of grafting] Guarapuava-PR, UNICENTRO, 2013/2014.

	DV (mm)			DH (mm)			N		
	FC ¹	EC ²	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	79,8 Be*	84,6 Ac	82,2	67,1 Ac	71,7 Ac	69,4	37,3 Ab	26,0 Bc	31,6
RVTC 57	90,5 Bd	100,5 Ab	95,5	59,5 Bd	84,3 Ab	71,9	39,1 Ab	32,0 Ba	35,6
RVTC 20	86,7 Bd	94,0 Ab	90,4	72,5 Ac	80,3 Ab	76,4	35,6 Ab	29,4 Bb	32,3
6889-50	94,0 Ad	85,3 Bc	89,6	79,6 Ab	68,2 Bc	73,9	30,8 Bc	34,9 Aa	32,8
<i>S. habrochaites</i>	146,3 Aa	117,9 Ba	132,1	118,2 Aa	101,4 Ba	109,8	33,0 Ac	26,8 Bc	29,9
<i>S. pennellii</i>	99,8 Ac	64,5 Bd	82,1	85,1 Ab	50,2 Bd	67,6	43,0 Aa	33,0 Ba	37,9
Cubiu	136,8 Ab	49,3 Be	93,1	117,2 Aa	41,1 Be	79,1	23,0 Ad	22,2 Ad	22,6
Testemunha	67,5 Bf	99,0 Ab	83,3	56,5 Bd	84,8 Ab	70,6	30,1 Ac	26,5 Bc	28,6
Média	100,2	86,9		82,0	72,8		34,0	28,9	
CV (%)		8,40			9,65			7,06	
	L*			a*			b*		
	FC	EC	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	46,8 Aa	37,7 Bb	42,2	11,0 Bd	18,6 Aa	15,0	31,1 Aa	20,8 Ad	26,0
RVTC 57	43,8 Ab	43,4 Aa	43,6	15,2 Ac	14,4 Ac	14,8	30,5 Aa	18,7 Bd	24,7
RVTC 20	40,8 Bc	44,9 Aa	42,8	19,6 Ab	14,3 Bc	17,0	24,3 Ab	23,1 Ac	23,7
6889-50	43,8 Ab	42,9 Aa	43,3	15,2 Ac	16,1 Ab	15,7	26,5 Ab	24,9 Ab	25,7
<i>S. habrochaites</i>	48,0 Aa	42,60 Ba	45,3	15,3 Ac	14,5 Ac	14,9	27,1 Ab	28,8 Aa	27,9
<i>S. pennellii</i>	45,6 Aa	43,8 Aa	44,9	22,0 Aa	19,2 Ba	20,6	30,3 Aa	28,4 Aa	29,4
Cubiu	38,0 Ad	38,2 Ab	38,1	23,2 Aa	17,7 Ba	20,4	17,6 Bc	22,4 Ac	20,0
Testemunha	41,3 Ac	43,0 Aa	42,1	18,9 Ab	16,6 Bb	17,7	26,28 Ab	25,7 Ab	26,0
Média	43,6	42,0 B		17,5	16,5		26,7	24,1	
CV (%)		4,97			7,83			7,91	
	SS (°Brix)			Ph			AT		
	FC	EC	Média	FC	EC	Média	FC	EC	Média
0224-53	5,0 Ab	4,8 Aa	4,9	4,4	4,4	4,4 a	0,35 Ab	0,37 Ab	0,36
RVTC 57	4,7 Ab	5,0 Aa	4,8	4,4	4,4	4,4 a	0,42 Aa	0,44 Aa	0,43
RVTC 20	3,8 Bc	4,8 Aa	4,3	4,4	4,4	4,4 a	0,44 Aa	0,37 Bb	0,41
6889-50	4,8 Ab	4,5 Aa	4,7	4,5	4,5	4,5 a	0,38 Ab	0,36 Ab	0,37
<i>S. habrochaites</i>	4,5 Ab	4,8 Aa	4,6	4,5	4,5	4,5 a	0,35 Bb	0,42 Aa	0,39
<i>S. pennellii</i>	6,3 Aa	5,3 Ba	5,8	4,4	4,4	4,4 a	0,44 Aa	0,38 Bb	0,41
Cubiu	6,6 Aa	5,1 Ba	5,9	4,5	4,3	4,4 a	0,36 Ab	0,38 Ab	0,37
Testemunha	4,6 Ab	4,0 Ab	4,3	4,3	4,4	4,4 a	0,39 Aa	0,40 Aa	0,40
Média	5,0	4,8		4,4 A	4,4 A		0,39	0,39	
CV (%)		9,36			8,24			5,47	

317 *Médias seguidas por letras maiúsculas distintas nas linhas e minúsculas distintas nas colunas, diferem significativamente entre si pelo
 318 teste de Scott-Knott em nível de (<5%) de probabilidade.

319 ¹Método de enxertia por fenda cheia; ²Método de enxertia por encostia.

320

321

322

323 Conforme a Tabela 2, o porta-enxerto *S. pennellii*, quando enxertado por meio do
324 método de FC, demonstrou melhorar as características físico-químicas dos frutos. De modo
325 que apresentou melhores resultados, ou sem diferir dos melhores, para todas as
326 características relacionadas ao fruto. Ao proporcionar uma melhor firmeza, que é uma das
327 características de qualidade mais importantes, tanto para o tomate que será destinado ao
328 consumo *in natura*, como para o industrial (Bernardi *et al.*, 2007), permite que os frutos
329 sejam colhidos em estágios mais avançados de maturação, sem ocasionar prejuízos na
330 qualidade.

331 Para as características de coloração (L^*), (a^*) e (b^*), onde L^* (luminosidade); a^* que
332 abrange do vermelho (a^{*+}) até o verde (a^{*-}), de modo, que valores superiores, demonstram
333 que o fruto é mais vermelho; b^* que abrange o grau da cor amarela (b^{*+}) até o grau da cor
334 azul (b^{*-}). Valores superiores, de a^* para o tratamento porta-enxerto *S. pennelli* e cubiu, são
335 desejáveis, considerando que de acordo com Carvalho *et al.* (2005), quanto maior o valor de
336 a^* , maior será o teor de licopeno, pigmento responsável pela cor vermelha em frutos de
337 tomateiro.

338 A utilização de tomateiros silvestres, por meio de estratégias de melhoramento, é
339 comumente aplicada para melhorar características organolépticas, funcionais e nutricionais
340 de frutos (Baxter *et al.*, 2005). No entanto, além de ser um processo lento, nem sempre é
341 possível obter sucesso. Nesse contexto, a enxertia em curto prazo, pode promover o
342 aumento dos teores de SS, como ocorrido no presente trabalho quando se utilizou o *S.*
343 *pennelli* como porta-enxerto (Flores *et al.*, 2010).

344 É desejável, a contribuição para o aumento do °Brix, proporcionado pelos porta-
345 enxertos *S. pennellii* e cubiu em enxertia pelo método de FC, em função do sólido solúvel ser
346 o critério de qualidade de maior importância para melhorar o sabor do frutos, e a qualidade
347 da pasta, quando destinado ao processamento (Cuartero & Fernandez-Muñoz, 1999; Flores
348 *et al.*, 2010). No entanto, a baixa produção de frutos proporcionado por ambos porta-
349 enxertos, inviabiliza a utilização para cultivos comerciais. Considerando que a técnica de
350 enxertia acarreta em aumento da necessidade de mão-de-obra e custo de produção. Sendo,
351 portanto, pertinente à utilização da enxertia, quando é possível aumentar a produtividade e
352 melhorar as características analíticas de frutos (Flores *et al.*, 2010).

353 Apesar de no presente trabalho os porta-enxertos, na média dos métodos de enxertia,
354 possibilitaram significativos aumentos de firmeza de polpa e do °Brix, em comparação ao

355 tratamento testemunha (auto-enxertia). O porta-enxerto *S. habrochaites* que proporcionou
356 o maior aumento de produção de frutos, apresentou para a maioria das características
357 físico-químicas, resultados inferiores aos porta-enxertos *S. pennellii* e cubiu enxertados por
358 FC, que proporcionam baixa produção de frutos.

359 De acordo com Flores *et al.* (2010), dependendo da combinação porta-enxerto x
360 enxerto, a diminuição ou aumento da qualidade do frutos pode ocorrer, sendo de extrema
361 dificuldade um aumento simultâneo da produção de frutos e de características analíticas,
362 considerando que predomina, como para SS, uma relação inversa entre a produção de
363 frutos e a melhoria da característica (Petersen *et al.* 1998; Bai & Lindhout, 2007).

364 O método de enxertia por EC, na média dos porta-enxertos apresentou dentre as
365 características desejáveis, superior resultado apenas para a característica NR, além de que
366 para ambas as características indesejáveis relacionadas a produção de frutos (NFNC; e
367 PFNC), proporcionou resultados superiores, demonstrando assim, ser recomendável a
368 utilização do método de enxertia por FC, pois apresentou para as características analíticas
369 superiores ou sem diferir ao método por EC.

370 Resultados superiores para o método de enxertia por FC, para grande parte das
371 características físico-químicas avaliadas, podem estar relacionados ao método de enxertia
372 por FC, o qual proporciona uma melhor conexão dos feixes vasculares do porta-enxerto com
373 enxerto, quando comparado ao método por EC (Lee *et al.*, 2010; Simões *et al.*, 2014).

374 Com base nas condições em que esta pesquisa foi realizada, é possível considerar a
375 utilização da espécie *Solanum habrochaites* var *hirsutum* (PI-127826), como porta-enxerto
376 de tomateiro, como uma importante alternativa para o aumento da produção frutos.
377 Recomendando-se para a enxertia em tomateiro a utilização do método de enxertia por
378 fenda cheia.

379

380 4. REFERÊNCIAS

381

382 Alvarenga MAR. 2013. Tomate: Produção em campo, casa de vegetação e hidroponia.
383 Lavras: UFLA, 455.

384

385 BAI Y; LINDHOUT P. 2007. Domestication and breeding of tomatoes: what have we gained
386 and what can we gain in the future?. *Annals of Botany* 100: 1085-1094.

- 387
388 BAXTER CB; CARRARI F; BAUKE A; OVERY S; HILL AS; QUICK P; FERNIE A; SWEETLOVE LJ.
389 2005. Fruit carbohydrate metabolism in an introgression line of tomato with increased fruit
390 soluble solids. *Plant and Cell Physiology* 46: 425–437.
- 391
392 BERNARDI ACC; WERNECK CG; HAIM PG; BOTREL N; OIANO NETO J; MONTE MBM;
393 VERRUMA-BERNARDI, MR. 2007. Produção e qualidade de frutos de tomateiro cultivado em
394 substrato com zeólita. *Horticultura Brasileira* 25: 306-311.
- 395
396 CANIZARES KAL; GOTO R. 2002. Comparação de métodos de enxertia em pepino.
397 *Horticultura Brasileira* 20: 95-99.
- 398
399 CARDOSO SC; SOARES ACF; BRITO AS; CARVALHO LA; PEIXOTO CC; PEREIRA MEC; GOES E.
400 2006. Qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia. *Bragantia* 65: 269-274.
- 401
402 CARVALHO W; FONSECA MEN; SILVA HR; BOITEUX LS; GIORDANO LB. 2005. Estimativa
403 indireta de teores de licopeno em frutos de genótipos de tomateiro via análise
404 colorimétrica. *Horticultura Brasileira* 232: 819-825.
- 405
406 COLLA G; ROUPHAEL Y; LEONARDI C; BIE Z. 2010. Role of grafting in vegetable crops grown
407 under saline conditions. *Scientia Horticulturae* 127: 147-155.
- 408
409 COUTINHO O L; REGO MM; REGO ER; KITAMURA MC; MARQUES LF; FARIAS FILHO LP. 2010.
410 Desenvolvimento de protocolo para microenxertia do tomateiro *Lycopersicon esculentum*
411 Mill. *Acta Scientiarum. Agronomy* 32: 87-92.
- 412
413 CUARTERO J; FERNANDEZ-MUÑOZ R. 1999. Tomato and salinity. *Scientia Horticulturae* 78:
414 83-125.
- 415
416 IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 2005. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de
417 Vigilância Sanitária. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Brasília: Ministério
418 da Saúde.
- 419

- 420 FARIAS EAP; FERREIRA RLF; NETO SEA; COSTA FC; NASCIMENTO DS. 2013. Organic
421 production of tomatoes in the amazon region by plants grafted on wild *Solanum* rootstocks.
422 *Ciência e Agrotecnologia* 37: 323-329.
- 423
- 424 FLORES FB; BEL PS; ESTAÑ MT; RODRIGUEZ MMM; MOYANO E; MORALES B; CAMPOS JF;
425 ABELLÁN JOG; EGEA MI; GARCIA NF; ROMOJARO F; BOLARÍN MC. 2010. The effectiveness of
426 grafting to improve tomato fruit quality. *Scientia Horticulturae* 125: 211-217.
- 427
- 428 GAMA RNCS; DIAS R; CÁSSIA S; ALVES JCSF; DAMACENO LS; TEIXEIRA FA; BARBOSA
429 GS. 2013. Taxa de sobrevivência e desempenho agronômico de melancia sob
430 enxertia. *Horticultura Brasileira* 31: 128-132.
- 431
- 432 GOTO R; SANTOS HS; CAÑIZARES AL. *Enxertia em hortaliças*. São Paulo: Editora UNESP,
433 2003. 85p.
- 434
- 435 KING SR; DAVIS AR; ZHANG X; CROSBY K. 2010. Genetics, breeding and selection of
436 rootstocks for *Solanaceae* and *Cucurbitaceae*. *Scientia Horticulturae* 127: 106-111.
- 437
- 438 LEE JM. 1994. Cultivation of grafted vegetables I: Current status, grafting methods and
439 benefits. *HortScience*, 29: 235-239.
- 440
- 441 LEE JM; KUBOTA C; TSAO SJ; BIE Z; ECHEVARRIA PH; MORRA L; ODA M. 2010. Current status
442 of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae* 127:
443 93-105.
- 444
- 445 MARTINS, ALM; RAMOS NP; GONÇALVES PS; VAL KS. 2000. Influência de porta-enxertos no
446 crescimento de clones de seringueira no Estado de São Paulo. *Pesquisa Agropecuária*
447 *Brasileira*, 35: 1743-1750.
- 448
- 449 MOHAMED FH; ABD EL-HAMED KE; ELWAN MWM; HUSSIEN MNE. 2014. Evaluation of
450 different grafting methods and rootstocks in watermelon grown in Egypt. *Scientia*
451 *Horticulturae* 168: 145-150.
- 452

- 453 PETERSEN KK; WILLUMSEN J; KAACK K. 1998. Composition and taste of tomatoes as affected
454 by increased salinity and different salinity sources. *The Journal of Horticultural Science &*
455 *Biotechnology* 73: 205-215.
- 456
- 457 PETRAN A; HOOVER E. 2014. *Solanum torvum* as a compatible rootstock in interspecific
458 tomato grafting. *Journal of Horticulture*, 103: 1-4.
- 459
- 460 PICOLOTTO L; MANICA-BERTO R; PAZZIN D; PASA MDS; SCHIMITZ JD; PREZOTTO M;
461 BETEMPS DL; BIANCHI VJ; FACHINELLO JC. 2009. Características vegetativas, fenológicas e
462 produtivas do pessegueiro cultivar Chimarrita enxertado em diferentes porta-enxertos.
463 *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44: 583-589.
- 464
- 465 PINHEIRO JB; MENDONÇA JL; SANTANA JP. 2009. *Solanáceas silvestres: potencial de uso*
466 *como porta-enxertos resistentes ao nematóide-das-galhas (Meloidogynes pp.)*. Brasília, DF:
467 Embrapa Hortaliças, 19p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento).
- 468
- 469 SILVA JBC; GIORDANO LB. 2010. *Tomate para processamento industrial*. Brasília: Embrapa
470 Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças, p.8-11.
- 471
- 472 SILVA, FAS. *ASSISTAT: Versão 7.7 beta*. DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 01 de abril de
473 2014. Disponível em <<http://www.assistat.com/>>. Acessado em: 20 de maio de 2014.
- 474
- 475 SIMÕES AC; ALVES GEB; FERREIRA RLF; ARAÚJO NETO SE; ROCHA JF. 2014. Compatibilidade
476 de tomateiro sob diferentes porta-enxertos e métodos de enxertia em sistema orgânico.
477 *Enciclopédia Biosfera* 10: 961-972.
- 478
- 479 SIRTOLI LF; CERQUEIRA RC; FERNANDEZ LMS; RODRIGUES JD; GOTO R; AMARAL L. 2008.
480 Avaliação de diferentes porta-enxertos de tomateiro cultivados em ambiente protegido.
481 *Biodiversidade* 7: 24-28.
- 482
- 483 TAM SM; MHIRI C; VOGELAAR A; KERKVELD M; PEARCE SR; GRANDBASTIEN MA. 2005.
484 Comparative analysis of genetic diversities within tomato and pepper collections detected
485 by retrotransposon-based SSAP, AFLP and SSR. *Theoretical and Applied Genetics* 110: 819-

486 831.

487

488 TRANI PE; CARRIJO OA. 2004. *Fertirrigação em hortaliças*. Campinas: Instituto Agrônômico,
489 Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC, 196. 53p.

490

491 VENEMA JH; BOUKELIEN ED; BAX JEM; HASSELT PRV; ELZENGA JTM. 2008. Grafting tomato
492 (*Solanum lycopersicum*) onto the rootstock of a high-altitude accession of *Solanum*
493 *habrochaites* improves suboptimal-temperature tolerance. *Environmental and Experimental*
494 *Botany* 63: 359–367.

495

496 WREGG MS; STEINMETZ S; REISSER JUNIOR C; ALMEIDA IR. 2011. *Atlas climático da Região*
497 *Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul*. 1. Pelotas: Embrapa
498 Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 336p.

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

5. APÊNDICE

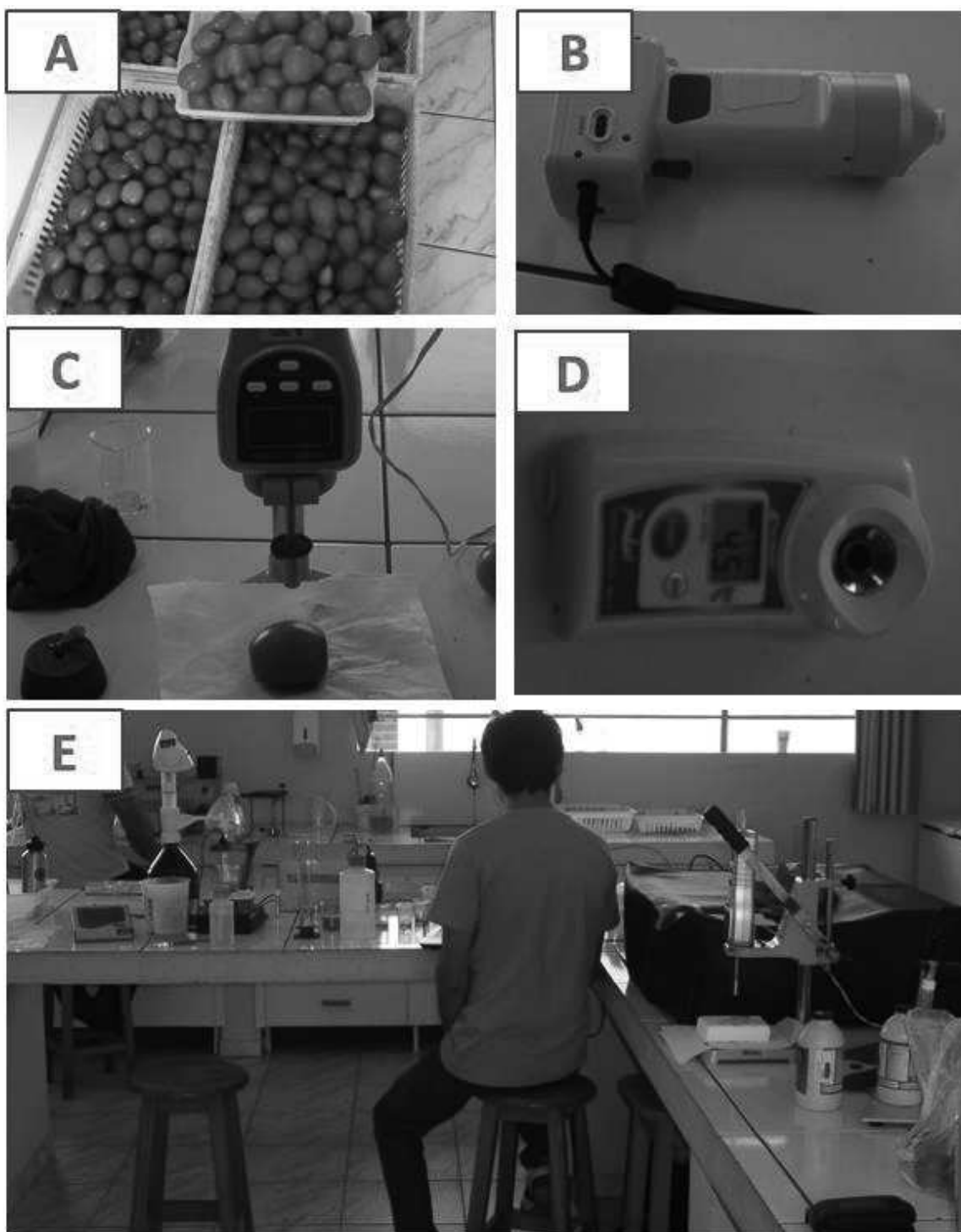


Figura 1- Frutos de tomate, colhidos de plantas enxertadas sobre diferentes solanáceas, e por diferentes métodos de enxertia (A), aparelho Croma Meter CR-400/410 (Konica Minolta), utilizado estimativa da coloração (B), penetrômetro digital (Instrutherm DD-200) com ponteira de 8 mm, utilizado para estimativa da firmeza (N) (C), refratômetro digital portátil (modelo PAL%1), utilizado para determinação do °Brix (D), e visão geral do laboratório, onde se realizou as análises analíticas dos frutos (E). Guarapuava, PR, 2013/2014.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível verificar por meio da enxertia de tomateiro sobre diferentes solanáceas e por diferentes métodos de enxertia, que características de desenvolvimento vegetativo, fisiológicas e de produção e qualidade de frutos são influenciadas pela interação porta-enxerto x método de enxertia. Que o acesso de mini-tomate 6889-50 como porta-enxerto apresenta baixo pegamento de enxertia e fisales apresenta incompatibilidade com o tomateiro cultivado. Demonstrando os métodos de enxertia por fenda cheia e encostia serem viáveis para a maioria das combinações de enxertia que foram propostas, no entanto, por meio do uso do método de fenda cheia, foi possível obter maior produção e melhor qualidade de frutos. Constatando-se que os porta-enxertos *S. pennellii* e cubiu, são capazes de possibilitar aumentos significativos da qualidade de frutos, no entanto, apresentam baixa produção de frutos. Em relação a acessos de mini-tomate, pode-se considerar que exigem-se realizações de maiores estudos para avaliar o potencial dos mesmos como porta-enxertos. E por fim, pode-se considerar que a espécie silvestre de tomateiro *S. habrochaites* var *hirsutum* (PI-127826), é uma importante alternativa para uso como porta-enxerto para o tomateiro cultivado. Proporcionando *S. habrochaites* ao enxerto aumento do rendimento fotossintético (A), concentração intercelular de CO_2 (C_i) eficiência do uso da água (EUA) e produção de frutos comerciais.