

Compatibilidade de Porta-enxertos de *Solanum* Silvestres com o Tomateiro 'BRS Kiara'



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

171

Compatibilidade de Porta-enxertos de *Solanum* Silvestres com o Tomateiro ‘BRS Kiara’

*Ricardo Borges Pereira
Juscimar da Silva
André Carvalho de Sousa
Jossimar Ribeiro de Oliveira*

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2018

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.275-970
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
www.embrapa.br/fale-conosco/sac
www.embrapa.br

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Hortaliças

Presidente

Jadir Borges Pinheiro

Editora Técnica

Mariana Rodrigues Fontenelle

Secretária

Gislaine Costa Neves

Membros

Carlos Eduardo Pacheco Lima

Raphael Augusto de Castro e Melo

Ailton Reis

Giovani Olegário da Silva

Iriani Rodrigues Maldonade

Alice Maria Quezado Duval

Jairo Vidal Vieira

Rita de Fátima Alves Luengo

Supervisora Editorial

Caroline Pinheiro Reyes

Normalização bibliográfica

Antônia Veras de Souza

Tratamento das ilustrações

André L. Garcia

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

André L. Garcia

Foto da capa

Ricardo Borges Pereira

1ª edição

1ª impressão (2018): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

Compatibilidade de porta-enxertos de *Solanum* silvestres com o tomateiro 'BRS
Kiara' / Ricardo Borges Pereira ... [et al.]. - Brasília, DF: Embrapa Hortaliças,
2018.

22 p. : il. color. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Hortaliças,
ISSN 1677-2229 ; 171).

1. *Solanum stramonifolium*. 2. Planta porta enxerto. 3. Doença de planta.
4. Solo. I. Pereira, Ricardo Borges. II. Embrapa Hortaliças. III. Série.

CDD 631.541

Sumário

Resumo	7
Abstract	9
Introdução.....	11
Material e Métodos	13
Resultados e Discussão	16
Conclusões.....	19
Referências	20

Compatibilidade de Porta-enxertos de *Solanum* Silvestres com o Tomateiro ‘BRS Kiara’

Ricardo Borges Pereira¹

Juscimar da Silva²

André Carvalho de Sousa³

Jossimar Ribeiro de Oliveira⁴

Resumo – O uso de porta-enxertos resistentes representa um método efetivo para o controle de patógenos de solo em tomate. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a compatibilidade de acessos multirresistentes de *Solanum stramonifolium*, *S. subnerme*, *S. scuticum* e *S. acanthodes* com o tomateiro ‘BRS Kiara’. Como tratamento controle foram utilizadas plantas não enxertadas. As mudas foram enxertadas aos 60 e 25 dias após o semeio dos acessos e do tomateiro, respectivamente, e mantidas em câmara úmida por 8 dias. Em seguida, as mudas foram transplantadas para vasos de 10 L contendo fibra de coco, mantidas em telado e irrigadas via fertirrigação. O experimento foi realizado em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições e parcela experimental contendo oito plantas. No transplantio avaliou-se a percentagem de sobrevivência das mudas enxertadas, que foi superior a 75% em todos os acessos. A produtividade das plantas foi avaliada após 14 colheitas, realizadas semanalmente. Os acessos de *S. stramonifolium* 22 e 120, *S. subnerme* 207 e *S. scuticum* 48 e 52 apresentaram compatibilidade com o híbrido testado, proporcionando produtividades comerciais semelhantes à de tomateiros não enxertados, enquanto *S. acanthodes* 145 e 158 apresentaram baixa compatibilidade, reduzindo significativamente a produtividade comercial.

Termos para indexação: *Solanum stramonifolium*, *Solanum scuticum*, patógenos de solo.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Fertilidade e Nutrição Mineral de Plantas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

³ Graduando em Biologia, bolsista PIBIC-CNPq, Universidade Católica de Brasília, DF

⁴ Graduando em Agronomia, bolsista PIBIC-CNPq, Faculdade ICESP, Brasília, DF

Compatibility of *Solanum* Rootstocks with Tomato 'BRS Kiara'

Abstract – The use of resistant rootstocks represents an effective method to control soil borne pathogens in tomato. This work aimed to evaluate the graft compatibility for combinations of multi resistant accesses of *Solanum stramonifolium*, *S. subnerme*, *S. scuticum* and *S. acanthodes* with tomato 'BRS Kiara'. No grafted tomato plants were used as a control treatment. The seedlings were grafted at 60 and 25 days after sowing of accesses and tomato, respectively, and kept in a humid chamber for 8 days. After that, the seedlings were transplanted in 10 L plastic pots containing coconut coir, and growth under greenhouse conditions. Water and nutrient were supplied by fertigation. The experiment was carried out in a randomized block design, with four replications and experimental plot of eight plants. The grafted seedlings was evaluated for the percentage of planted setts after transplanting and it was higher than 75% for all accesses. The yield of each treatment was evaluated weekly, following 14 harvests. The accesses of *S. stramonifolium* 22 and 120, *S. subnerme* 207 and *S. scuticum* 48 and 52 are compatible with the tomato, providing marketable yield similar to no grafted tomatoes, while *S. acanthodes* 145 and 158 showed low compatibility, reducing significantly their marketable yield.

Index terms: *Solanum stramonifolium*, *Solanum scuticum*, soil borne pathogens.

Introdução

Devido à crescente demanda da sociedade por sistemas produtivos sustentáveis ambientalmente, economicamente e socialmente, pesquisas com base científica visando aprimorar os sistemas de produção de hortaliças são extremamente desejáveis. Cultivos comerciais de hortaliças, em especial de tomateiro, são frequentemente prejudicados pela ocorrência de doenças causadas por patógenos de solo, que são capazes de causar consideráveis reduções na produção ou até mesmo inviabilizá-los em determinadas épocas do ano ou regiões, a depender do sistema de cultivo. Dentre os patógenos de solo mais importantes em tomateiro destacam-se os fungos *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* e *Verticillium dahliae*, a bactéria *Ralstonia solanacearum*, responsáveis por murcha e/ou podridão de raízes, e o nematoide das galhas *Meloidogyne* spp., responsável pelo definhamento das plantas devido a formação de galhas no sistema radicular (Inoue-Nagata et al., 2016).

Considerando os potenciais riscos e prejuízos que estes patógenos representam aos diferentes sistemas de produção de tomate no Brasil, a prevenção e o plantio de cultivares e/ou o uso de porta-enxertos resistentes são vistos como as formas mais eficientes para o controle desses patógenos, uma vez que o controle químico é ineficaz. Contudo, em muitos casos, não existem cultivares ou porta-enxertos resistentes disponíveis comercialmente a determinadas raças, biovars ou espécies do patógeno, ou quando existem, estão disponíveis em um número muito restrito. Tais patógenos são considerados atualmente grandes desafios dos programas de melhoramento genético do tomateiro.

Face ao exposto, um importante grupo de espécies do gênero *Solanum*, classificado como subgênero *Leptostemonum* e referido genericamente como “jurubebas” (Agra et al., 2009), tem sido estudado visando sua utilização como porta-enxerto para cultivos comerciais de tomateiro. Até o presente, poucos trabalhos foram realizados a campo, mas os resultados mostram que muitas destas espécies apresentam resistência completa aos principais patógenos de solo do tomateiro, e algumas delas apresentam compatibilidade com o tomateiro.

Lopes e Mendonça (2016) avaliaram 26 acessos de cada uma das espécies *Solanum scuticum* e *Solanum stramonifolium* quanto a resistência a *R. solanacearum* e verificaram que 15 acessos de *S. scuticum* e todos os acessos de *S. stramonifolium* apresentaram resistência completa ao patógeno. Farias (2012) avaliou acessos de *S. stramonifolium* e *Solanum aethiopicum* como porta-enxerto em tomateiro 'Santa Adélia' em sistema orgânico, em solo infestado com *R. solanacearum*, e relatou que as plantas dos controles 'Santa Adélia' auto enxertadas e pé franco morreram em sua totalidade pelo ataque da bactéria, enquanto os porta-enxertos apresentaram resistência e compatibilidade com o tomateiro, apresentando produtividades superiores a 50 t/ha. Simões et al. (2014) também relataram a compatibilidade de tomateiro em *S. stramonifolium* e *S. aethiopicum*, caracterizada pelo número de plantas sobreviventes, maior diâmetro de enxerto e porta-enxerto e altura de plantas. Recentemente, Mendonça et al. (2017) avaliaram a compatibilidade genótipos de *Solanum* spp. resistentes a patógenos de solo como porta-enxerto de tomateiro em casa de vegetação e observaram que um dos acessos, *S. stramonifolium*, apresentou alto grau de compatibilidade com o tomateiro 'Ellen' e desempenho semelhante ao porta-enxerto comercial 'Guardião'.

Pesquisa recentes realizadas na Embrapa Hortaliças identificaram pelo menos sete acessos de jurubebas multirresistentes aos principais patógenos de solo do tomateiro (*F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* raças 2 e 3, *V. dahliae* raça 2, *R. solanacearum* biovar 3 e *M. enterolobii*), dos quais dois pertencem à espécie *S. stramonifolium* (CNPH-22 e CNPH-120), dois a *S. acanthodes* (CNPH-145 e CNPH-158), dois a *S. scuticum* (CNPH-48 e CNPH-52) e um a *S. subnerme* (CNPH-207). A multirresistência completa a estes patógenos é apenas um dos critérios para a seleção de um bom porta-enxerto, sendo necessário também avaliar sua compatibilidade com cultivares comerciais de tomateiro e seu desempenho agrônomo frente a plantas não enxertadas (pé-franco). Uma das dificuldades esperadas referente à prática da enxertia nos porta-enxertos de "Jurubebas" é a presença de acúleos, o que pode acarretar no baixo rendimento do enxertados e a possibilidade de adoção por parte de viveiristas e produtores. Contudo, espera-se minimizar estes efeitos utilizando plantas bem mais novas, cujos tecidos estejam mais tenros.

Diante o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a compatibilidade de acessos de *Solanum* spp. silvestres, multirresistentes a patógenos de

solo, com o tomateiro 'BRS Kiara' em telado, bem como seu desempenho agrônômico.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de janeiro a setembro de 2017, em telado, no Setor de Campos Experimentais da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF (latitude 15° 56' S, longitude 48° 08 W e altitude de 998 metros).

Conforme resultados obtidos em pesquisas anteriores, foram selecionados sete acessos de jurubebas multirresistentes aos principais patógenos de solo do tomateiro (*F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* raças 2 e 3, *V. dahliae* raça 2, *R. solanacearum* biovar 3 e *M. enterolobii*), dos quais dois são da espécie *S. stramonifolium*, dois de *S. scuticum*, dois de *S. acanthodes* e um de *S. subnerme*. Como enxerto e pé-franco (não enxertado - controle) foi utilizado o tomateiro híbrido, do tipo salada longa vida 'BRS Kiara'.

As mudas dos enxertos (tomateiro) e porta-enxertos (jurubebas) foram formadas após o semeio em bandejas de isopor de 72 células piramidais invertidas, contendo substrato comercial a base de vermiculita e casca de pinus carbonizada, o qual foi enriquecido com a adição de fertilizante de liberação lenta (3 meses). O semeio foi realizado de forma escalonada, sendo primeiramente semeados os porta-enxertos (*jurubebas*) e 35 dias após o tomateiro. Este procedimento visava garantir melhor compatibilidade de diâmetros das plantas no momento da enxertia, esta realizada 60 e 25 dias após o semeio das jurubebas e do tomateiro, respectivamente. Durante a formação, as mudas foram mantidas em casa de vegetação até o momento da enxertia, onde foram irrigadas periodicamente conforme a necessidade.

As enxertias foram realizadas conforme Goto et al. (2003), utilizando-se o método da fenda simples com auxílio de uma lâmina apropriada para realização do corte das mudas em forma de fenda. As mudas dos porta-enxertos foram cortadas a aproximadamente 5,0 cm acima do coleto, e as de tomateiro acima do primeiro nó, mantendo-se duas a três folhas no enxerto. Os enxertos foram fixados pela presilha plástica de enxertia, recomendado para o tomateiro, e retirados no quinto dia. As plantas foram mantidas em câmara úmida por 8 dias.

Após a adaptação das mudas, estas foram transplantadas em substrato previamente acondicionados em vasos de 10,0 L dispostos dentro de telado de 7 m x 50 m, comumente utilizado para a produção de tomate mesa. O substrato foi composto de fibra de coco de granulometria mista, enriquecido com 200 g de calcário dolomítico e 100 g de ureia por *beg* de 107 L (compactado).

Os experimentos foram conduzidos em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e parcelas compostas de oito vasos com uma planta cada. Como parcela útil foram consideradas as quatro plantas centrais das parcelas. Os vasos foram distribuídos em fileira única nas parcelas, mantendo-se espaçamento de aproximadamente 40 cm entre as plantas, as quais foram conduzidas em haste única (Figura 1 A e B). As linhas de cultivo posicionadas nas laterais do telado consistiram em bordaduras do experimento.

As plantas foram irrigadas diariamente e adubadas via fertirrigação conforme a necessidade até o fim do período produtivo. O controle fitossanitário foi realizado sempre que necessário e de maneira convencional, utilizando-se produtos recomendados para a cultura e respeitando suas respectivas normas de segurança. Para avaliar a população de pragas, foram distribuídas sistematicamente 24 armadilhas adesivas de cor amarela e 24 de cor azul (25 cm x 15 cm) ao longo do telado no dia do transplantio.

As plantas foram submetidas a todos os tratamentos culturais comumente realizadas em cultivos comerciais de tomate mesa, no referido sistema de produção (semi-hidropônico), tais como tutoramento, desbrota, raleio de frutos e capação, realizado no final do período produtivo, após a décima segunda colheita.

No dia do transplantio foi realizada a avaliação da porcentagem de pega das mudas enxertadas. Foram realizadas 14 colheitas semanais, nas quais foram avaliadas as variáveis de produção, tais com o número de frutos comerciais (NFC) e refugos (NFR), peso de frutos comerciais (PFC) e refugos (PFR), e dentre os frutos refugos, o número (NF-FP) e o peso de frutos com podridão apical (fundo preto) o (PF-FP).

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando o software estatístico Sisvar (v. 4.5) (Ferreira, 2011), e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).



Fotos: Ricardo Borges Pereira



Figura 1. Vista do experimento na fase inicial de desenvolvimento (A) e em plena produção (B).

Resultados e Discussão

Com relação ao pegamento das mudas, verificou-se que tomateiros enxertados em acessos *S. scuticum* 52 e *S. subnerme* 207 apresentaram porcentagens de pegamento de 96,9% e 90,6%, respectivamente, seguidos dos demais acessos, os quais apresentaram porcentagem de pegamento semelhantes, de 75,0% a 84,4%, aos 8 dias após a enxertia (Figura 2).

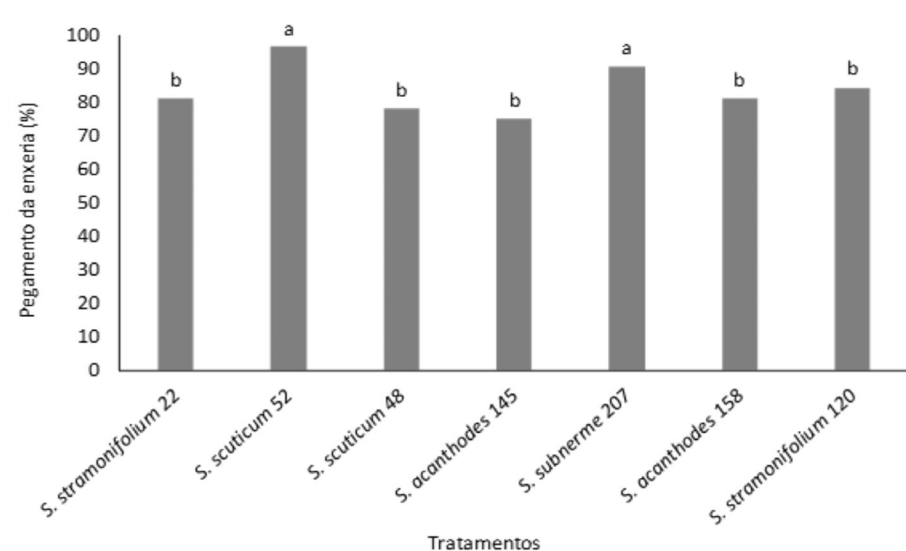


Figura 2. Porcentagem de pegamento de plantas de tomateiro 'BRS Kiara' enxertadas em acessos de *Solanum* spp. silvestres, multirresistentes a patógenos de solo, 8 dias após a enxertia. Dados seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Dados transformados para $\sqrt{x + 1}$.

Mediante o somatório da produção comercial obtida nas 14 colheitas realizadas, verificou-se que plantas de tomateiro 'BRS Kiara' enxertadas em acessos de *S. scuticum*, *S. subnerme* e *S. stramonifolium* apresentaram produtividades estatisticamente semelhantes ao tomateiro não enxertado (pé franco) (Figura 3). Plantas de 'BRS Kiara' não enxertadas apresentaram produtividade comercial média de 5,85 kg/planta, enquanto tomateiro enxertados em acessos de *S. scuticum* 52 e 48, *S. subnerme* 207 e *S. stramonifolium* 120 e 22 apresentaram produtividades de 4,79 kg/planta, 5,11 kg/planta, 5,68 kg/planta, 6,43 kg/planta e 6,50 kg/planta, respectivamente. Por outro

lado, tomateiros enxertados em acessos de *S. acanthodes* apresentaram produtividades inferiores a 1,82 kg/planta.

Com relação à média da produção não comercial (refugos), não foi observada diferença significativa entre os tratamentos com relação ao peso (Figura 3). Entretanto, com relação à porcentagem de frutos refugos, calculada em função do número de frutos pequenos, danificados ou com sintomas de fundo preto, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Figura 4). Tomateiros enxertados em acessos de *S. acanthodes* 145 e 158 apresentaram as maiores porcentagens de frutos refugos, 49,65% e 38,30%, respectivamente, diferindo das plantas não enxertadas. Os tomateiros enxertados nos demais acessos de *Solanum* silvestres avaliados apresentaram porcentagens de frutos refugos semelhantes às plantas não enxertadas (26,24%), as quais variaram de 20,96% a 29,88%. Não foi observada diferença significativa, dentre os frutos refugos, na porcentagem de frutos com sintomas de fundo preto ocasionado pela deficiência de cálcio e/ou danificados.

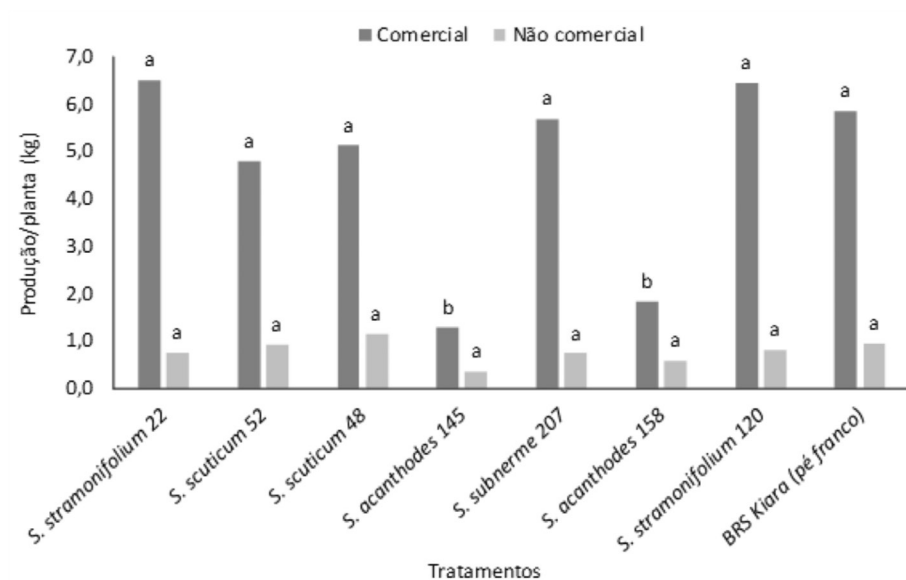


Figura 3. Produtividade média comercial e não comercial (refugos) de plantas de tomateiro 'BRS Kiara' enxertadas em acessos de *Solanum* spp. silvestres, multirresistentes a patógenos de solo, após 14 colheitas. Dados seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Dados transformados para $\sqrt{x + 1}$.

Resultados semelhantes relacionados à compatibilidade de acessos de *Solanum* silvestres foram reportados na literatura. Mendonça et al. (2017) avaliaram a compatibilidade genótipos de *Solanum* como porta-enxerto de tomateiro em casa de vegetação e observaram que um dos acessos de *S. stramonifolium* apresentou alto grau de compatibilidade com o tomateiro 'Ellen' com desempenho semelhante ao porta-enxerto comercial 'Guardião'. Farias (2012) avaliou acessos de *S. stramonifolium* e *S. aethiopicum* como porta-enxerto em tomateiro 'Santa Adélia' no sistema orgânico e reportou a alta compatibilidade dos acessos com a cultivar. Posteriormente, Simões et al. (2014) também relataram a compatibilidade de tomateiro em *S. stramonifolium* e *S. aethiopicum*, caracterizada pelo número de plantas sobreviventes, maior diâmetro de enxerto e porta-enxerto e altura de plantas. Diferentemente dos trabalhos citados acima, os acessos de *S. acanthodes* no presente estudo apresentaram desempenho inferior aos demais acessos e ao tomateiro não enxertado.

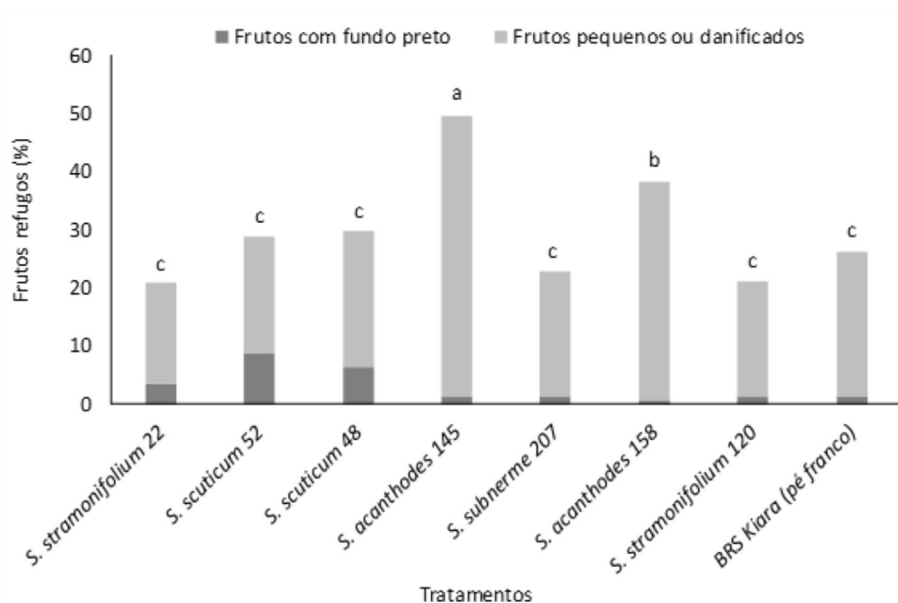


Figura 4. Porcentagem média de frutos refugos (danificados e com sintomas de fundo preto causado pela deficiência de cálcio) de tomateiro enxertadas em acessos de *Solanum* spp. silvestres, multirresistentes a patógenos de solo, em 14 colheitas semanais. Dados seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Dados transformados para $\sqrt{x + 1}$.

De acordo com Goto et al. (2003), o tomateiro pode ser enxertado com êxito em espécies de *Solanum* silvestres, a exemplo das espécies *S. stramonifolium*, *S. subnerme* e *S. scuticum*. Segundo os autores, essa compatibilidade de enxertia é explorada principalmente para fins de controle de doenças associadas a patógenos de solo.

De modo geral, plantas de tomateiros 'BRS Kiara' enxertadas em acessos de *S. stramonifolium* apresentaram desempenho produtivo semelhante a plantas não enxertadas, representando uma alternativa para o cultivo em áreas infestadas com patógenos de solo que causam redução de produção do tomateiro. Contudo, novos experimentos são necessários antes de sua recomendação, com o intuito de avaliar o desempenho destes porta-enxertos em solo, em áreas sabidamente infectadas pelos patógenos, bem como avaliar seus desempenhos com outras cultivares de tomate e sistemas de cultivo (convencional e orgânico). Sabe-se que a compatibilidade dos acessos com a cultivar BRS Kiara observada no presente trabalho pode não se repetir dependendo da cultivar e/ou condições de cultivo utilizadas. Assim, a escolha do porta-enxerto ideal deve considerar, além da resistência aos patógenos de solo, a compatibilidade com o tomateiro a ser cultivado, de modo a obter produtividade comercial semelhante ou até mesmo superior às plantas não enxertadas.

Conclusão

Solanum stramonifolium (acessos 22 e 120), *S. subnerme* (acesso 207) e *S. scuticum* (acessos 48 e 52) apresentam alta compatibilidade com o tomateiro 'BRS Kiara', proporcionando produtividades comerciais semelhantes a plantas de tomateiro não enxertadas. Já *S. acanthodes* (acessos 145 e 158) apresentam baixa compatibilidade com o tomateiro, reduzindo significativamente a produtividade comercial das plantas.

Referências

- AGRA, M. F.; NURIT-SILVA, K.; BERGER, L. R. Flora da Paraíba, Brasil: *Solanum* L. (Solanaceae). **Acta Botânica Brasílica**, v. 23, p. 826-842, 2009.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FARIAS, E. A. P. **Cultivo do tomateiro sob diferentes porta-enxertos em sistema orgânico de produção**. 2012. 37 f. Tese (Mestrado), Universidade Federal do Acre, Rio Branco.
- GOTO, R.; SANTOS, H. S.; CAÑIZARES, K. A. L. (Org.). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003. 86 p.
- INOUE-NAGATA, A. K.; LOPES, C. A.; REIS, A.; PEREIRA, R. B.; QUEZADO-DUVAL, A. M.; PINHEIRO, J. B.; LIMA, M. F. Doenças do Tomateiro. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 5 ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. p. 697-732. v. 2,
- LOPES, C. A.; MENDONÇA, J. L. Reação de acessos de jurubeba à murcha bacteriana para uso como porta-enxerto em tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 3, p. 356-360, jul. 2016.
- MENDONÇA, J. L.; LOPES, C. A.; MOITA, A. W. Compatibilidade de enxertia de híbridos interespecíficos de *Solanum* com tomateiro visando controle de patógenos de solo. **Savannah Journal of Research and Development**, v. 1, n. 1, p. 34-34, fev. 2017.
- SIMÕES; A. C.; ALVES; G. E. B.; FERREIRA; R. L. F.; NETO; S. E. A.; ROCHA; J. F. Compatibilidade de tomateiro sob diferentes porta-enxertos e métodos de enxertia em sistema orgânico. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, p. 961- 962, 2014.

