

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA  
CURSO DE AGRONOMIA**

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE TOMATE ENXERTADO EM  
CONDIÇÕES DE CAMPO**

**Elias Moreira dos Santos**

**ANÁPOLIS-GO  
2020**

**ELIAS MOREIRA DOS SANTOS**

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE TOMATE ENXERTADO EM  
CONDIÇÕES DE CAMPO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis- UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

**Área de concentração:** Olericultura

**Orientador:** Prof<sup>ª</sup>. Dr.<sup>ª</sup> Yanuzi Mara Vargas Camilo

**ANÁPOLIS-GO  
2020**

Santos, Elias Moreira dos

Desempenho produtivo de tomate enxertado em condições de campo/ Elias Moreira dos Santos – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2020.  
26 páginas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Yanuzi Mara Vargas Camilo

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2020.

1. Adubação. 2. *Lycopersicon esculentum* 3. Variedade I. Elias Moreira dos Santos. II. Desempenho produtivo de tomate enxertado em condições de campo.

CDU 504

**ELIAS MOREIRA DOS SANTOS**

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE TOMATE ENXERTADO EM CONDIÇÕES  
DE CAMPO**

Monografia apresentada ao Centro  
Universitário de Anápolis –  
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de  
Bacharel em Agronomia.  
**Área de concentração:** Olericultura

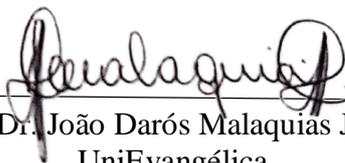
Aprovada em: 17/06/2020

Banca examinadora



---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Yanuzi Mara Vargas Camilo  
UniEvangélica  
Presidente



---

Prof. Dr. João Darós Malaquias Júnior  
UniEvangélica



---

Prof. M. Sc. Lucas Marquezan Nascimento  
UniEvangélica

Dedico esse trabalho aos meus pais.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, que me deu saúde e forças para superar todos os momentos difíceis em que me deparei ao longo da minha graduação e aos meus pais, por serem essenciais na minha vida e a toda minha família.

Agradeço ao Prof. Ms. Thiago Rodrigues pelo grande exemplo de profissional que é, por sempre estar de braços abertos para nos apoiar e tirar as dúvidas que eram frequentes durante as aulas.

Agradeço a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Yanuzi Camilo por ter pego essa “empreitada” e ter aceitado ser minha orientadora nessa reta final. Obrigado por toda paciência durante o encerramento desse trabalho.

Agradeço a todos os meus professores por todos os conselhos e ajuda durante o curso e também a todos os funcionários do curso de Agronomia por sempre me atender bem quando necessário.

Aos meus amigos que fiz na faculdade, aos colegas de trabalho e parceiros de pesquisa, por toda a ajuda e apoio durante este período tão importante da minha formação acadêmica. A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização da minha pesquisa.

A todos, obrigado.

“Não é possível ser bom pela metade.”

Leon Tolstói

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>vii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>10</b>
2.1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA DO TOMATE .....	10
2.2. ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO TOMATE.....	11
2.3. INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO NA CULTURA DO TOMATE .....	12
2.3.1. Métodos de enxertia.....	14
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>23</b>

## RESUMO

O Brasil encontra-se entre os dez maiores produtores mundiais de tomate, e com avanço cada vez maior na produção ao longo dos anos. A versatilidade de cultivo e os avanços tecnológicos tornaram possível o cultivo do tomate em todo o país. Nota-se que a enxertia em hortaliças proporciona grandes vantagens para o produtor, principalmente na promoção de um melhor desenvolvimento das plantas em condições climáticas e biológicas adversas. Diante do exposto, o objetivo com este trabalho foi avaliar as características de plantas e de frutos do tomateiro enxertado sob condições de campo comparativamente com tomateiro não enxertado. O trabalho foi conduzido na Fazenda Olhos D'água, localizada no município de Gameleira de Goiás-GO. Para a realização do experimento, foram utilizados as variedades de tomate Arendell Pé Franco e Arendell enxertado sobre Enpower, plantados em 1 ha divididos em duas áreas, totalizando em média cinco mil plantas por variedade. Para a avaliação dos dados dos frutos foi realizado uma amostragem quantitativa e qualitativa utilizando a média aritmética de 5 frutos no terço médio da planta coletado de 10 plantas de cada tratamento, avaliando-se a altura (m) das plantas, o peso (g) dos frutos, além de altura (cm) e diâmetro (cm) dos frutos. O trabalho foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições, sendo os dados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Conclui-se que a enxertia proporcionou nesse trabalho melhores resultados para altura de plantas, peso de frutos, altura de frutos e diâmetro dos frutos quando comparados ao pé franco.

**Palavras-chave:** Adubação, *Lycopersicon esculentum*, variedade.

## 1. INTRODUÇÃO

O tomate produzido no Brasil é destinado basicamente para dois segmentos: frutos para a indústria e frutos para a mesa ou também chamados frutos *in natura*. Pertencendo à família das solanáceas, o tomateiro vem sendo produzido praticamente em qualquer região geográfica do país. É possível ser cultivado nas mais variáveis épocas e em diferentes níveis de manejo e tecnificação dependendo do poder aquisitivo do produtor (ARÊDES et al., 2014).

O fruto do tomateiro possui grande valor nutricional e a produção apresenta elevada importância social e econômica, por gerar empregos diretamente no campo e nas diversas fases da cadeia produtiva, diminuindo o êxodo rural e promovendo o desenvolvimento regional (FAOSTAT, 2017). Por ser uma cultura originária de climas temperados, o cultivo de tomate em regiões de baixa altitude se torna um desafio (MARTINS et al., 2013). Condições climáticas adversas, como elevada temperatura, altos níveis de umidade relativa e baixa intensidade luminosa, afetam seriamente os fatores produtivos da cultura do tomate, reduzindo seu potencial agrônomo em regiões com predominância destas condições climáticas (PENA, 2010).

O desenvolvimento vegetativo do tomateiro pode ser caracterizado pelo hábito de crescimento, determinado ou indeterminado. O tipo indeterminado possui crescimento ilimitado, tem um maior acompanhamento e são podados frequentemente. Já o hábito determinado é característico das cultivares adaptadas para cultivo rasteiro, plantado especialmente para o processamento industrial (WALISZEWSKI; BLASCO, 2010).

O tomateiro é considerado uma das hortaliças mais exigentes em nutrientes, a quantidade de nutrientes extraída pelo tomateiro é relativamente pequena, mas a exigência de adubação é muito grande, pois a eficiência de absorção dos nutrientes pela planta é baixa. Por esse motivo muitos agricultores utilizam adubos sintéticos por obterem, em curto prazo, uma resposta em termos de uma maior produtividade e produtos de maior tamanho (EMBRAPA, 2006).

O tomate é uma planta anual, que pode atingir mais de 2m de altura. Porém, na América do Sul, devido ao clima favorável, pode-se colher frutos das mesmas plantas durante vários anos consecutivos. A primeira colheita pode-se realizar 45-55 dias após a florescência ou 90-120 dias depois da sementeira (NAIKA et al., 2006).

A versatilidade de cultivo e os avanços tecnológicos tornaram possível o cultivo do tomate em todo o país (RAMOS, 2013). Entretanto, o sistema de produção do tomateiro

demanda cuidados e técnicas específicas, envolvendo sua nutrição, fisiologia da cultivar, técnicas de condução e manejo fitossanitário (SILVA, 2015).

Segundo Albino (2016) a implantação da cultura do tomateiro pode ser feita direto da semente, estaquia (clonagem) ou enxertia. Segundo Pedó (2012) a técnica da enxertia consagrou-se em países com tradição no cultivo de hortaliças como Japão, Espanha e Holanda, nos quais o objetivo era prevenir doenças provenientes do solo.

O uso da enxertia em hortaliças é normalmente empregado visando-se interpor uma barreira protetora à planta que é susceptível a determinada enfermidade, caracterizando o princípio do controle de doenças das plantas denominado de proteção, haja visto que a maioria das cultivares comerciais não possuem resistência genética à algumas doenças de grande potencial destrutivo (BATISTELLA, 2017).

Pedó et al. (2013) avaliando a produtividade, a classificação e a qualidade pós-colheita de frutos de tomateiro enxertado e não enxertado (pé-franco) constatou que a enxertia influenciou na massa média de frutos, enquanto a distribuição de frutos não foi afetada. Diversos estudos relacionados à influência da enxertia na qualidade de frutos já foram realizados (SIRTOLI et al., 2011; SOTERIOU et al., 2014; SANTOS et al., 2014; e HUANG et al., 2015). Entretanto, há controvérsias em relação aos resultados, sendo que, em algumas pesquisas, a enxertia não proporciona diferenças significativa quanto às características físico químicas, e em outros trabalhos, a diferença se torna significativa. Segundo Flores et al. (2010), tal fato pode ocorrer devido à combinação porta enxerto/enxerto, o que influencia diretamente nas características físico químicas e de a qualidade dos frutos produzidos, pode diminuir ou aumentar os fatores das variáveis analisadas.

O objetivo com este trabalho foi avaliar as características de plantas e de frutos do tomateiro enxertado sob condições de campo comparativamente com tomateiro não enxertado.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA DO TOMATE

No Brasil, o tomateiro foi introduzido por imigrantes europeus no final do século XIX (ALVARENGA, 2013). Entretanto, esta cultura somente se desenvolveu a partir da década de 1950 no estado de São Paulo, contribuindo para a implantação das agroindústrias (EMBRAPA, 2006a). Desde então, o seu cultivo consolidou-se, tornando-se a hortaliça de fruto mais importante, ocupando o primeiro lugar em valor e volume de produção nacional (SCHMIDT et al., 2000).

A cultura do tomateiro destaca-se por apresentar duas cadeias distintas, caracterizadas pelos segmentos de mesa e indústria. Tais cadeias se diferenciam quanto ao sistema de cultivo, tipo de cultivar, beneficiamento, comercialização, processamento e consumo final (SANTOS, 2009). Vale ressaltar, que no Brasil a estatística oficial do IBGE não separa os dois segmentos de tomate, para o cálculo de produção e produtividade total nacional (MELO; MELO, 2013).

A área total cultivada com tomate em 2019 caiu 8,4% frente a 2018. Para o segmento de mesa, o recuo foi de 2,1%, enquanto para o industrial, de 16% – acumulando uma redução de mais de 30% em dois anos. Com o cultivo em queda desde 2013, as cotações na maior parte do ano ficaram bem acima dos custos de produção. Entretanto, apesar da redução de área, a partir de agosto, o preço teve baixa expressiva. Isto por conta das altas temperaturas, que aceleraram a maturação, impulsionando a oferta durante toda a segunda parte de inverno – o que resultou em prejuízo nesse período para grande parte dos produtores (HF BRASIL, 2019).

Para 2020, as expectativas iniciais são de área praticamente estável na tomaticultura, com ligeira tendência de recuo, que pode ocorrer na segunda parte da temporada de inverno (-1,9%). Esse cenário se deve aos baixos preços no período de colheita da segunda parte de inverno em 2019. A temporada de verão 2019/20 deve ser estável, e a primeira parte da de inverno pode aumentar apenas 0,3%. Apesar da rentabilidade positiva na primeira parte das temporadas de inverno e verão 2018/19, produtores ainda se encontram descapitalizados, o que limita o aumento dos investimentos. Para a indústria, a expectativa é de área estável, com tendência de aumento (HF BRASIL, 2020).

O custo de produção da tomaticultura é um dos mais altos entre as principais culturas anuais (FARIA; OLIVEIRA, 2005). Segundo o mesmo autor, isso ocorre devido à alta dependência de mão de obra para colheita, tutoramento e desbrota da planta, também pela

necessidade de muitos tratamentos fitossanitários para controle de pragas e doenças que afetam a produção e ainda por ser imprescindível o uso de sementes híbridas de alta tecnologia.

O uso de tecnologias se faz importante para o correto desenvolvimento do tomateiro, visando a otimização da rentabilidade da cultura, como época de implantação e cultivares adaptadas, que permitem maior desenvolvimento da planta, menos ataques de pragas e doenças e assim maiores rendimentos econômicos (FILGUEIRA, 2008).

Pesquisas têm demonstrado os benefícios do tomate na dieta diária. Por conter compostos como licopeno, substância antioxidante que combate os radicais livres, ou substâncias com ações terapêuticas, que ajudam na prevenção de doenças como: o câncer, doenças cardiovasculares e neuro degenerativas (PALOMO et al., 2010).

Para que essa atividade se torne sustentável, é fundamental que se procure, mais do que um produto de qualidade, uma produção de qualidade. No sentido amplo, implica que os produtos devam apresentar certos requisitos como sabor, consistência, maturação, apresentação, inexistência de resíduos tóxicos acima dos níveis permitidos, além disso, que a tecnologia utilizada seja de mínimo impacto sobre o meio ambiente e não prejudique a saúde do agricultor (PROTAS, 2003).

Mesmo diante dos desafios existentes, a tomaticultura mostra-se uma atividade atraente, devido principalmente ao ciclo relativamente curto de cultivo, altos rendimentos e boa margem de lucro sobre a venda, apresentando boas perspectivas econômicas. No entanto, trata-se de uma cultura com forte variação sazonal de preço e assim classificada como de alto risco (CEPEA, 2016).

## 2.2. ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO TOMATE

O tomateiro tem como centro de origem à região andina, desde o Equador, passando pela Colômbia, Peru, Bolívia, até o norte do Chile. Nessa área crescem espontaneamente diversas espécies do gênero *Lycopersicon*, sendo uma planta da classe Eudicotiledoneae, ordem Solanales, pertencente à família Solanaceae, gênero *Lycopersicon*, sendo a espécie cultivada o *Lycopersicon esculentum* (ALVARENGA, 2004).

Devido ao uso de técnicas e práticas sofisticadas, aliadas a sistemas de produção modernos e a cultivares híbridas mais produtivas, advindas de instituições públicas e privadas, a produção do tomateiro cresceu gradativamente no Brasil. Entre as tecnologias de produção,

ressalta-se que a nutrição e a adubação das plantas são fundamentais para o sucesso de qualquer atividade agrícola (PURQUERIO, 2010).

Ressalta-se que toda adubação deve ser feita conforme os resultados da análise química do solo, tipo de solo, fonte do nutriente (química e ou orgânica), sistema de condução, método de irrigação e potencial de produção da cultivar utilizada. Quando realizada de maneira incorreta, a adubação acarreta efeitos depressivos, como salinização e poluição ambiental (ALVARENGA, 2013; PURQUERIO, 2010).

O tomateiro não necessita significativamente ao fotoperíodo, desenvolvendo-se bem tanto em condições de dias curtos quanto de dias longos, entre 9 e 15 horas diárias de luminosidade (ALVARENGA, 2004). A luminosidade é exigida pelo tomateiro para melhor desenvolvimento da cultura. Quando submetida a uma luminosidade de maior duração, a taxa de produção de folhas é elevada e em geral, diminui o número de flores, porém sob uma luminosidade de maior intensidade diminui o número de folhas e estimula o aumento do número de flores (LOPES, 1997).

O sistema radicular do tomateiro é constituído por raiz principal que pode alcançar até 1,5m de profundidade. A parte aérea é composta por uma haste principal e ramos secundários e folhas alternas, compostas por folíolos lobados e cobertos por pilosidade/tricomas tectores (ALVARENGA, 2008). As flores são hermafroditas, pequenas e amarelas, dispostas em cachos e cujos cálices apresentam cinco sépalas, o que caracteriza o tomateiro como planta autógama (GOULD, 1992).

Seus frutos são compostos por bagas carnosas que variam em forma e cor, de acordo com a cultivar, forma de cultivo e variações ambientais. O fruto fresco é bastante nutritivo, rico em vitamina C e sais minerais, além de apresentar baixo valor calórico (FANTOVA, 2006). As características físico-químicas do fruto, como pH, acidez titulável e sólidos solúveis são importantes para a qualidade e comercialização do fruto de tomate, porém, esses fatores variam de acordo com o cultivar, manejo da cultura e época de colheita (CHITARRA; CHITARRA 2005).

### 2.3. INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO NA CULTURA DO TOMATE

A enxertia envolve a união de partes de plantas por meio da regeneração de tecidos, na qual a combinação resultante atinge a união física que lhe permite desenvolver como uma única planta. Para tanto, é necessário que o tecido cambial do enxerto e porta-enxerto estejam

em íntima associação, para que o tecido possa formar uma conexão contínua (CAÑIZARES, 1998). Embora esta técnica seja conhecida há muitos séculos, a enxertia em hortaliças foi aparentemente relatada pela primeira vez no Japão na década de 1920, quando a melancia foi enxertada sobre porta-enxerto de abóbora com vistas a aumentar a produtividade e controlar doenças causadas por patógenos de solo (TATEISHI, 1927).

Entre as solanáceas, a enxertia foi feita inicialmente em berinjela cultivada (*Solanum melongena*) sobre uma berinjela silvestre (*S. integrifolium*), e o tomateiro começou a ser produzido por meio de plantas enxertadas na década de 1960. Entretanto, diversas alterações podem ocorrer após a união dos tecidos, como a interação entre as plantas que pode influenciar nas características de frutos como forma, cor e textura da casca ou da polpa e teor de sólidos solúveis (LEE; ODA, 2003; CARDOSO et al., 2006; KUBOTA et al., 2008).

Para a cultura do tomate a enxertia mais utilizada é por estaca apical, que consiste na união da porção apical do enxerto (estaca) à planta porta-enxerto (PE), sendo eliminado o sistema radicular do primeiro momento da enxertia. O manejo deve ser cuidadoso no que se referem às condições ambientais pós-enxertia, principalmente no que diz respeito às condições de luminosidade. Ao final do período de pós-enxertia, deve-se realizar a aclimação das plantas, colocando-as durante algumas poucas horas sob as condições normais da estufa. Normalmente, a partir do 9º dia após a enxertia, as plantas já podem ser expostas às condições ambientais normais da estufa de cultivo (PEIL, 2003).

A enxertia tem sido utilizada somente para o desenvolvimento de cultivares resistentes aos patógenos (PEIL, 2003), mas essa técnica tem sido usada também para a formação de cultivares resistentes a variações ambientais como luminosidade, déficit hídrico, balanço nutricional, aumento da floração e produção de sementes, aumento da produtividade e qualidade de frutos (KHAH et al., 2006).

Outras vantagens de se utilizar plantas enxertadas é o aumento da absorção de água e nutrientes, levando a um maior vigor vegetativo, permitindo o aproveitamento de múltiplos caules secundários sem prejudicar o peso e calibre dos frutos, e evita vigor excessivo. Isto permite ao produtor ter a mesma densidade de plantas com um número bastante inferior de sementes. É benéfico se conseguir um baixo custo nas sementes do PE e do trabalho de viveiro com a enxertia (KING et al., 2010).

Uma das condições básicas para o sucesso da enxertia é a compatibilidade entre enxerto e PE. Os conceitos de compatibilidade e incompatibilidade ainda não estão bem definidos (MENDONÇA et al., 2017). De acordo com Miguel (1997), a compatibilidade é “a

capacidade de uma planta enxertada em outra conseguir, com êxito, uma união e desenvolvimento como uma única planta; incompatibilidade é a falta total ou parcial de sobrevivência de mudas enxertadas”. O aparecimento de anormalidades como malformação do ponto de união, enrolamento das folhas, alteração do hábito de crescimento e/ou da arquitetura da planta, redução da produção e morte da planta sinalizam níveis de incompatibilidade (GOTO et al., 2003).

Uma alternativa para se evitar a incompatibilidade na enxertia em tomateiro é o uso de PE também de tomateiro. No mercado de sementes de tomate já existem vários híbridos de tomateiro com resistência múltipla a patógenos de solo. Entretanto, o grau de resistência encontrada em *S. lycopersicum* normalmente não é suficiente para proteger as plantas em situações de alta adversidade, principalmente climática. Por exemplo, todos os PE comerciais de tomateiro resistentes à murcha bacteriana desenvolveram sintomas de murcha sob condições ambientais muito favoráveis à doença na presença de isolados muito virulentos (LOPES et al., 2015). Da mesma forma, cepas de *R. solanacearum* altamente virulentas foram capazes de causar murcha no tomateiro ‘Hawaii 7996’ (padrão internacional de resistência) em Martinica (WICKER et al., 2007).

Para melhor sucesso da ligação entre o enxerto e PE, existem formas diferentes de realizar a enxertia, como por exemplo, a enxertia de fenda dupla; fenda cheia; fenda simples entre outros, variando de acordo com a planta e o objetivo a ser alcançado (SILVA, 2015). Simões et al. (2014) demonstraram que a enxertia de fenda dupla e simples no PE jurubeba (*Solanum paniculatum*) e jiló (*Gilo Group*) com tomate apresentaram melhor compatibilidade quando comparado com o PE jurubebão.

Sirtoli et al. (2011) avaliaram a combinação do híbrido do tomate comercial Platinum com os PE híbridos R601, R602, R603 (Eagle/BHN seeds®), Guardiã e Protetor (Takii do Brasil®), Spirit (Nunhems do Brasil®) e Magnet (Sakata Seed Sudamérica®) e mostraram que o uso da enxertia não alterou o desenvolvimento das plantas ou a qualidade de frutos em nenhuma das combinações. Trabalhos realizados por Cardoso et al. (2006) e Loos et al. (2009) encontraram incremento na produtividade em tomateiro enxertado.

### **2.3.1. Métodos de enxertia**

O processo de enxertia tem quatro etapas comuns, independentemente do tipo de cultura a enxertar, do método de enxertia e do conhecimento técnico do enxertador. As etapas

são a escolha do PE e do enxerto, a manipulação física destes de maneira a ficarem unidos, a cicatrização da enxertia e a aclimatização das plantas enxertadas até à transplantação (GRUBINGER, 2007; LEE et al., 2010).

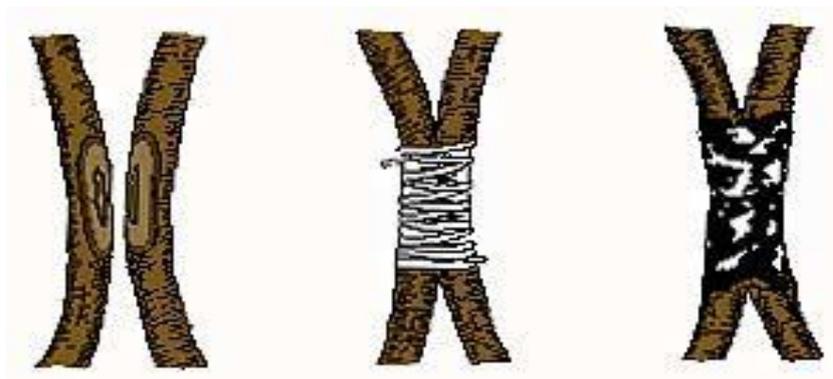
Existem diferentes métodos de enxertia, os mais conhecidos são: a borbulhia, a garfagem e a encostia:

- Enxertia por Garfagem (figura 1) - é uma técnica de enxertia em que se retira e transfere um pedaço de ramo da planta matriz (copa), também denominado garfo, que contenha uma ou mais gemas para outra planta que é o PE. Existem várias denominações, porém os tipos mais comuns de garfagem são: meia-fenda, fenda cheia; fenda dupla, fenda lateral, inglês simples e inglês complicado (SILVA et al., 2011).



**FIGURA 1:** Exemplo de enxertia por garfagem. Ilustração: Natvas / Shutterstock.com.  
Fonte: Info Escola (s.d.)

- Enxertia por encostia (figura 2) - este método é bastante simples e fácil de se executar, obtendo-se uma elevada taxa de sobrevivência dos enxertos. É importante que o PE e o garfo tenham o mesmo tamanho, mas são usadas plântulas muito pequenas. O corte deve ser feito num ângulo de 30° a 40°, para cima no enxerto e para baixo no PE, e fundo o suficiente para permitir a união do maior número possível de vasos vasculares. São depois usados clips especiais para segurar a enxertia. Ambas as plantas são mantidas vivas até a cicatrização da enxertia se dar (GOMES, 2016).



**FIGURA 2:** Exemplo de enxertia por encostia.

Fonte: Terra, 2016.

- Enxertia por borbulhia (figura 3) - consiste em se destacar uma gema vegetativa ou borbulhia da matriz (planta-mãe) nobre que se quer propagar, e introduzi-la em muda de variedade rústica da mesma espécie ou de espécie aproximada na classificação botânica que se formou para porta-enxerto. Se a prática for bem-sucedida, em pouco tempo (aproximadamente seis meses, variando de acordo com a espécie) tem-se uma planta de qualidade superior a ser cultivada (RIBEIRO et al., 2005).



**FIGURA 3:** Exemplo de enxertia por borbulhia.

Fonte: Marina Gabai (s.d.).

O sucesso ou o insucesso da enxertia está relacionado 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. Avaliações de espécies de porta-enxertos sob diferentes condições ambientais são importantes, pois a escolha errada de um determinado porta-enxerto pode resultar em prejuízos.

A enxertia pode causar aumento na produtividade, como relatado por Khah et al., 2006 e Turhan et al., 2011. Turhan et al. (2011) estudaram a enxertia em tomateiro e observaram que

as características de produção e de teor de acidez titulável foram melhoradas com o uso da enxertia. Pogonyi et al. (2005) também relataram maior rendimento das plantas enxertadas, devido principalmente ao aumento da massa média dos frutos.

Nota-se que a enxertia em hortaliças proporciona grandes vantagens para o produtor, principalmente na promoção de um melhor desenvolvimento das plantas em condições climáticas e biológicas adversas (CANTU, 2007). No entanto, ainda é necessário que mais estudos sobre essa técnica sejam explorados, em especial nos aspectos relacionados a compatibilidade, produtividade, tolerância a fatores climáticos, bem como resistência/tolerância a patógenos habitantes de solo (SIRTOLLI, 2007).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Olhos D'água, localizada no município de Gameleira de Goiás-GO com latitude de 16°27'48" S e longitude 48°38'43" O, com altitude 1.022m, com clima regional do tipo tropical. De acordo com a Köppen e Geiger o clima é classificado como Aw, com temperatura média é 22 °C, e a média anual de pluviosidade é de 1.385mm. Quando comparados, o mês mais seco tem uma diferença de precipitação de 239 mm em relação ao mês mais chuvoso. No período de junho a setembro, a temperatura mínima pode chegar a 19 °C e a máxima 23 °C (CLIMATE, 2019).

O solo da área destinada à pesquisa foi classificado como Latossolo Vermelho. Os atributos químicos na camada de 0,0 a 0,20 m estão descritos na Tabela 1:

**TABELA 1.** Resultado da análise de solo realizada na área de plantio do tomate.

<b>Profundidade</b> (cm)	<b>pH CaCl<sub>2</sub></b>	<b>Ca</b> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>-3</sup> )	<b>Mg</b> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>-3</sup> )	<b>Al</b> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>-3</sup> )	<b>H+Al</b> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>-3</sup> )	<b>K</b> (mg/dm <sup>-3</sup> )	<b>P</b> (mg/dm <sup>-3</sup> )	<b>M.O.</b> (g/dm <sup>-3</sup> )
00-20	4,9	2,4	0,7	0,1	4,2	85,4	18,8	30

<b>Profundidade</b> (cm)	<b>SB</b>	<b>CTC</b>	<b>Ca/CTC</b>	<b>Mg/CTC</b>	<b>K/CTC</b>	<b>H+Al/CTC</b>	<b>Ca/Mg</b>
00-20	44,15	7,52	3,43	9,31	2,93	55,85	3,43

pH; cálcio (Ca); magnésio (Mg); alumínio (Al); hidrogênio + alumínio (H+Al); potássio (K); fósforo (P); matéria orgânica (M.O.) saturação de base (SB); capacidade de troca catiônica (CTC); saturação de cálcio (Ca/CTC); magnésio (Mg/CTC); potássio (K/CTC); hidrogênio + alumínio (H+Al/CTC); relações cálcio (Ca)/magnésio (Mg).

Para correção do solo foi utilizado 3 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico, na adubação de plantio foi utilizado a formulação 4-28-8, usando 300 kg para cada mil plantas, para uma produtividade esperada de Arendell Pé Franco 10 t ha<sup>-1</sup> e Arendell Enxertado 16 t ha<sup>-1</sup>. Para a realização do trabalho, foram utilizados as variedades de tomate Arendell Pé Franco e Arendell enxertado sobre Enpower, plantadas em 1 ha divididos em duas áreas, totalizando em média cinco mil plantas por variedade. O enxerto foi realizado em 04 de maio de 2019 e o transplantio em 20 de junho de 2019. O espaçamento entre plantas foi 0,85 m, largura dos canteiros foi de 1,20 m, a condução da cultura foi com 2 hastes.

Com 70 dias após o transplantio foi realizado o desbaste da haste principal. Foi utilizado fertirrigação por gotejo após o transplantio das mudas até o fim do ciclo da cultura, conforme Tabela 2.

**TABELA 2.** Adubação utilizada na cultura do tomate por planta para o pé franco e o enxertado durante o ciclo 2019/2020 da cultura.

<b>SAT</b>	<b>MAP (g)</b>	<b>KCl (g)</b>	<b>Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. (g)</b>	<b>MgSO<sub>4</sub> (g)</b>
3 e 4	4,5	1,2	0	0
5 e 6	1,5	3,3	9	3,7
7, 8 e 9	2,5	5	10	5
10 á 14	1,5	5	10	2,6
15	1,2	5	10	1,5

SAT – semana após transplântio. MAP - ??? KCl – cloreto de potássio. Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.– Nitrato de Cálcio. MgSO<sub>4</sub> – Sulfato de magnésio.

Para a avaliação dos dados dos frutos foi realizado uma amostragem quantitativa e qualitativa utilizando a média aritmética de 5 frutos no terço médio da planta coletado de 10 plantas de cada tratamento, avaliando o peso (g) utilizando balança digital, altura (cm) e diâmetro (cm) medidos com auxílio de um paquímetro.

O trabalho foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições, e o método de enxertia utilizado foi o de garfagem, sendo os dados submetidos à análise de variância a 5% e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. O programa computacional utilizado foi o SISVAR 5.6.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados da análise de variância referente à média de altura de plantas (m), peso de frutos (g), altura de frutos (cm) e diâmetro dos frutos (cm) da variedade de tomate Arendell enxertado e Arendell pé-franco. De acordo com os dados estatísticos apresentados observa-se que para todas as variáveis avaliadas o tomate Arendell enxertado apresentou melhores resultados comparativamente com o Arendell pé franco.

**TABELA 3.** Média de altura de plantas (AP), peso de frutos (PF), altura de frutos (AF) e diâmetro dos frutos (DF) da variedade de tomate Arendell enxertado e Arendell pé-franco.

<b>Variedades</b>	<b>AP (m)</b>	<b>PF (g)</b>	<b>AF (cm)</b>	<b>DF(cm)</b>
Arendell (pé franco)	1,68 b	187,38 b	5,46 b	5,54 b
Arendell (enxertado)	1,90 a	247,06 a	7,90 a	8,30 a
Média geral	1,79	217,22	6,68	6,92
CV (%)	5,77	4,02	13,69	12,5

Para a variável altura de plantas, nota-se que o desenvolvimento do tomate Arendell enxertado foi significativamente maior que o tomate Arendell pé franco. Contrariando o presente trabalho, Carvalho (2019), avaliando o crescimento de plantas de tomate enxertado e pé franco sob condições de campo, aos 110 dias após o transplante, observou que a variável altura de plantas (AP) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. A variável altura, normalmente, reflete o vigor da planta quando esta não sofreu estiolação. Sob condições de estresses biótico ou abiótico, a enxertia pode resultar em plantas mais vigorosas, quando comparadas às não enxertadas, em função da resistência ou tolerância conferida pelo porta-enxerto (LOUWS et al., 2010).

Com relação às características físicas dos frutos, Cardoso et al. (2006) avaliou o peso dos frutos (g) e diâmetros transversal e longitudinal (mm), onde relatam que a enxertia não proporciona modificações em tais características, o que não foi notado no presente trabalho. Houve diferença significativa entre as características físicas dos tomates produzidos em plantas sem enxertia e com enxertia. Estes mesmos autores encontraram valores superiores aos encontrados no presente trabalho quando caracterizou fisicamente frutos de tomateiro oriundos de plantas enxertadas, em comparação com os de plantas pé franco, porém, não observando diferença entre os tratamentos. Gomes et al. (2017), trabalhando com porta-enxertos para tomateiro conduzidos com quatro hastes, também não verificou diferença entre os tratamentos estudados.

Assim, os dados do presente trabalho diferenciam com os encontrados por outros autores, observando que os frutos do tomate enxertado apresentaram diferenças significativas quando comparados ao pé franco. Pode-se levar em consideração o tipo de porta enxerto empregado, condução da cultura no campo e também por ele ter sido conduzido em apenas 2 hastes, enquanto os demais possivelmente foram conduzidos em 4 hastes.

No presente trabalho obteve-se 16,10 Mg ha<sup>-1</sup> em produtividade para o tomate Arendell enxertado e, 10,35 Mg ha<sup>-1</sup> para o tomate Arendell pé franco, apresentando resultados semelhantes a outros trabalhos, uma vez que as plantas enxertadas apresentaram dados superiores ao pé franco. Alguns trabalhos relatam que a enxertia pode aumentar a produção de frutos, devido ao uso de porta enxertos com sistema radicular mais vigorosos, que otimizam a absorção de água e nutrientes (SCHWARZ et al., 2012). Entretanto, há relatos de que a enxertia não teve influência na produtividade de frutos (LOOS et al., 2009; GOMES et al., 2016; GOMES et al., 2017).

Perin et al. (2018), obteve resultados que corroboram com os encontrados neste trabalho em que foi verificado maior número de frutos, peso médio dos frutos, produção e produtividade, assim como pela produção de uma maior quantidade de frutos. O mesmo autor cita que tais resultados podem ser atribuídos ao seu maior sistema radicular, o que trouxe consequências positivas para o crescimento da parte aérea e para a produção de frutos. Assim, acredita-se mais uma vez que a variedade do porta-enxerto possa proporcionar o maior desenvolvimento radicular o que influencia diretamente nas características de produtividade.

## **5. CONCLUSÃO**

A variedade de tomate Arendell enxertada sobre a variedade Enpower apresentou melhores resultados para altura de plantas, peso de frutos, altura de frutos e diâmetro dos frutos quando comparados ao pé franco. No entanto, ressalta-se que a variedade escolhida como porta enxerto pode influenciar significativamente nessas características avaliadas, mostrando-se a importância de novos estudos na área referente também a novas variedades de porta enxerto.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, V. S. **Uso de porta-enxertos e níveis de adubação orgânica em tomateiro tipo cereja, sob ambiente protegido, cultivado em sistema orgânico.** Dissertação (Mestrado – Mestrado em Agronomia) -- Universidade de Brasília, 2016.

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, casa-de-vegetação e em hidropônia.** Lavras: UFLA. 400p, 2004.

ALVARENGA, M.A.R. **Tomate: produção em campo, casa de vegetação e hidroponia.** 2.ed.rev. e ampl. – Lavras: Editora Universitária de Lavras, 2013.

ARÊDES, A. F.; DE OLIVEIRA, B. do V.; RODRIGUES, R. M. **Viabilidade econômica da tomaticultura em Campos dos Goytacazes.** *Perspectivas Online* 2007-2010, v. 4, n. 16, 2014.

BATISTELLA, G. **Desempenho agrônômico e análise econômica do tomateiro sobre porta-enxertos, em dois sistemas de produção sob cultivo protegido.** Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2017.

CAÑIZARES, K. A. L. Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. (Org.). **A cultura do pepino.** 1.ed. São Paulo: UNESP, 1998.

CANTU, R. R. **Desempenho de porta-enxertos de tomateiro em resistência a nematoides, murcha-de-fusário e produção da planta enxertada.** 2007. 73f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia). UNESP, Botucatu, SP. 2007.

CARDOSO, S. C.; SOARES, A. C. F.; BRITO, A. S.; CARVALHO, L. A.; PEIXOTO, C. C.; PEREIRA, M. E. C.; GOES, E. Qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia. **Bragantia**, Campinas, v. 65, p. 269- 274, 2006.

CEPEA, 2016. **Tomate. Gestão Sustentável:** Custo para se produzir um hectare de tomate ultrapassa os R\$ 100 mil. Disponível em: <<http://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/especial-tomate-custo-para-se-produzir-um-hectare-de-tomate-ultrapassa-r-100-mil.aspx>> Acesso em 20 de outubro de 2019.

CHITARRA, M. I. F; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Cultivo de Tomate para Industrialização.** ,2006. Disponível em: <[https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial\\_2ed/adubacao.htm](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/adubacao.htm)> Acesso em: 19 de setembro de 2019.

EMBRAPA. **Sistema de produção para tomate industrial.** 2006<sup>a</sup>.Disponível em: <[https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial\\_2ed/index.htm](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/index.htm)> Acesso em 22 de outubro de 2019.

FANTOVA, M. C. **Variedades autóctonas de tomates de Aragón**. Aragón: Centro de investigación de Tecnología Agroalimentaria de Aragón, 2006.

FAOSTAT. **Database Results**. Disponível em: <<http://www.fao.org/statistics/databases/en/>> Acesso em: 15 de outubro de 2019.

FARIA, F. F.; OLIVEIRA, J. T. A. **Matriz de coeficientes técnicos da cultura do tomate de mesa: base para cálculo dos custos de produção e colheita**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)- Faculdade de Engenharia Agrícola (Fenagri), Jul. 2005.

FILGUEIRA; F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3ª. ed. rev. e ampli. - Viçosa. MG. Ed. UFV, 421 p., 2008.

GOMES, G. J. L. **Comparação de quatro porta-enxertos na cultura do tomate de estufa**. Tese de Doutorado. ISA-UL. 2016.

GOTO, R.; SANTOS, H. S.; CAÑIZARES, K. A. L. **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP. p. 80, 2003.

GOULD, W.A. **Tomato production, processing & technology**. 3ª. ed. CT1 publications. 500p., 1992.

GRUBINGER, V. **Grafting greenhouse tomatoes**. Universidade de Vermont. 2007.

HF BRASIL, 2019. **Anuário 2018 | 2019 - Retrospectiva 2018 e Perspectiva 2019** Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/anuario-2018-2019.aspx>> Acesso em: 29 de outubro de 2019.

KHAH, E.; KAKAVA, E.; MAVROMATIS, A.; CHACHALIS, D.; GOULAS, C. Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greenhouse and open-field. **Journal of Applied Horticulture**, v.8, n.1, p.3-7, 2006.

KING, S.; DAVIS, A.; ZHANG, X.; CROSBY, K. Genetics, breeding and selection of rootstocks for Solanaceae and Cucurbitaceae. **Scientia Horticulturae** n.127, p.106-111. 2010.

KUBOTA, C.; MCCLURE, M. A.; KOKALIS-BURELLE, N.; BAUSHER, M. G.; ROSSKOPF, E. N. Vegetable grafting: history, use, and current technology status in North America. **HortScience**, Alexandria, v. 43, p. 1664-1669, 2008.

LEE, J. M.; ODA, M. Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops,. In: JANICK, J. (Ed.). **Horticultural Reviews**, New York, v. 28, 2003. p. 61-124.

LEE, J-M.; KUBOTA, C.; TSAO, S.; BIE, Z.; HOYOS ECHEVARRIA, P.; MORRA, L.; ODA, M. Current status of vegetable grafting: diffusion, grafting techniques, automation. **Scientia Horticulturae** n.27, p.93-105. 2010.

LOPES, P. R. A. **Influência da cobertura do solo e sistema de condução das plantas, na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentun* Mill.) cultivado em casa-de-vegetação e**

**no campo.** Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal – SP. Tese (Doutorado em Agronomia, Produção Vegetal), 1997.

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

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, jan/fev, 2009.

MARTINS, L. H. P., NODA, H., MENDONÇA, M. S. P.; MACHADO, F. M. **Tomate Yoshimatsu–uma cultivar adaptada ao trópico úmido brasileiro.** Agricultura familiar no Amazonas: conservação dos recursos ambientais. Manaus: NERUA/Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 2013. p. 15-26.

MELO, P. C. T.; MELO, A. M. T. Produção de tomate de mesa no Brasil. **Revista Campos & Negócios HF**, v.8 p.15-19. 2013.

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. **Embrapa Hortaliças-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2017.

MIGUEL, A. G. **Injerto em hortaliças Espanha:** Generalitat Valenciana, Conselleria de agricultura, pesca y alimentación, p. 88, 1997.

NAIKA, S; JEUDE, J.V. L. de; GOFFAU, M. de; HILMI, M.; DAM, B.V. **A cultura do tomate: Produção, processamento e comercialização.** Wageningen: Fundação Agromisa e CTA. Agrodok, v.17, 104p., 2006.

PEDÓ, T. **Crescimento e produtividade qualitativa de tomateiro submetido à enxertia.** 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Rio Grande do Sul, 2012.

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

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

PERIN, L.; SALÉ, M. M.; Peil, R. M. N.; Borges, C.; SIGNORINI, W. D. S. S.; GROLLI, P. R. Número de hastes e avaliação de componentes produtivos de plantas de tomateiro enxertadas e de pé franco em sistemas de calhas com substrato. XII ENCONTRO BRASILEIRO DE HIDROPONIA IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE HIDROPONIA, 69. 2018.

PROTAS, J. F. da S. Marcos referenciais da produção integrada de maçã: da concepção à implantação. In: PROTAS, J.F. da S.; SANHUEZA. R.M.V.(Ed.). **Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003.

PURQUERIO, L. F. V. Evolução histórica das tecnologias e insumos para a sustentabilidade na olericultura. **Horticultura Brasileira**, 2010.

RAMOS, A. R. P. **Produtos de efeitos fisiológicos no desenvolvimento de plantas de tomate ‘Giuliana’, na produção e pós-colheita de frutos**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.

RIBEIRO, G. D.; COSTA, J. N. M.; VIEIRA, A. H.; SANTOS, M. R. A. **Enxertia em fruteiras**. 2005. Disponível em:  
<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/859550/1/rt92enxertiadefruteiras.pdf>>  
Acesso em 05 de novembro de 2019.

SANTOS, F. F. B. **Obtenção e seleção de híbridos de tomate visando à resistência ao *Tomato yellow vein streak virus* (TOYVSV)**, 75f. Dissertação (Mestrado) Instituto Agrônomo de Campinas-IAC, Campinas. 2009.

SCHMIDT, D.; SANTOS, S. S.; BONNECARRÈRE, R. A. G.; PILAU, F. G. Potencial produtivo de tomate cultivado com alta densidade, em hidroponia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 273-274. 2000.

SILVA, S. R; RODRIGUES, K. F. D; FILHO, J. A. S. **Propagação de Árvores Frutíferas**. USP/ESALQ/Casa do Produtor Rural, Piracicaba, 2011.

SILVA, O. J. **Reguladores vegetais e alguns nutrientes minerais no desenvolvimento de plantas de tomateiro ‘pizzadoro’ enxertadas e não enxertadas**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2015.

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

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

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.

TATEISHI, K. Grafting watermelon on squash. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, Chiba, v. 39, p. 5-8, 1977.

WALISZEWSKI, K. N.; BLASCO, G. Propiedades nutraceuticas del licopeno. **Salud pública Méx**, Cuernavaca, v.52, n.3, p. 254-265, jun. 2010.

WICKER, E.; GRASSART, L.; CORANZONBEAUDU, R.; MIAN, D.; GUIILBAUD, C.; FEGAN, M.; PRIOR, P. *Ralstonia solanacearum* strains from Martinique (French West Indies) exhibiting a new pathogenic potential. **Applied and Environmental Microbiology**, v.73, p. 6790-6801, 2007.