



INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS MORRINHOS

CURSO DE AGRONOMIA

**CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE TOMATEIRO CULTIVADO EM
AMBIENTE PROTEGIDO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE
SOLUÇÃO E SUBSTRATOS**

JOÃO PEDRO LUCENA CRUZ

Morrinhos-GO

Agosto -2023



INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS MORRINHOS

CURSO DE AGRONOMIA

**CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE TOMATEIRO CULTIVADO EM
AMBIENTE PROTEGIDO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE
SOLUÇÃO E SUBSTRATOS**

Autor: João Pedro Lucena Cruz

Orientadora: Dra. Clarice Aparecida Megguer

Coorientador: Dr. Ítalo Moraes Rocha Guedes

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Morrinhos-GO

Agosto/2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

C957c Cruz, João Pedro Lucena
CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO EM TOMATEIRO
CULTIVADO EM DIFERENTES ESPECTROS LUMINOSOS / João
Pedro Lucena Cruz; orientadora Clarice Aparecida
Megguer ; co-orientador Ítalo Moraes Rocha Guedes. -
- Morrinhos, 2023.
25 p.

TCC (Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal
Goiano, Campus Morrinhos, 2023.

1. Solanum lycopersicum L.. 2. condutividade
elétrica. 3. cultivo protegido. 4. qualidade. I.
Megguer , Clarice Aparecida , orient. II. Moraes
Rocha Guedes, Ítalo , co-orient. III. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

João Pedro Lucena Cruz

Matrícula:

2018104220210023

Título do trabalho:

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE TOMATEIRO CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SOLUÇÃO E SUBSTRATOS

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 16 /08 /2023

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

gov.br Documento assinado digitalmente
JOAO PEDRO LUCENA CRUZ
Data: 16/08/2023 12:41:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Morrinhos

Local

16 /08 /2023

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

gov.br Documento assinado digitalmente
CLARICE APARECIDA MEGGUER
Data: 16/08/2023 12:44:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 69/2023 - CCEG-MO/CEG-MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 14 dias do mês de agosto de 2023, às 13 horas e 30 minutos, reuniu-se na sala 3 do prédio da Agronomia do IF Goiano-Campus Morrinhos a banca examinadora composta pela docente Dr^a Clarice Aparecida Megguer (orientadora), Esp. Luciana Eduardo de Souza Ferreira (membro) e a Esp. Rogéria Aparecida Cardoso, para examinar o Trabalho de Curso intitulado "Crescimento e desenvolvimento de tomateiro cultivado em ambiente protegido sob diferentes concentrações de solução e substratos" do estudante João Pedro Lucena Cruz, matriculado no Curso de Agronomia do IF Goiano – Campus Morrinhos. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do Trabalho de Curso, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO da estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Clarice Aparecida Megguer

Orientadora

Luciana Eduardo de Souza Ferreira

Membro

Rogéria Aparecida Cardoso

Membro

Observação:

O estudante foi aprovado com nota **9,3**.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Rogeria Aparecida Cardoso**, 2022104330440006 - **Discente**, em 15/08/2023 17:55:35.
- **Luciana Eduardo de Souza Ferreira**, 2021204330410087 - **Discente**, em 15/08/2023 08:47:52.
- **Clarice Aparecida Megguer**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 15/08/2023 08:19:16.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 14/08/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/e> forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 520920

Código de Autenticação: 4a5855ee91



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Morrinhos
Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000
(64) 3413-7900

Dedicatória

A Deus por todas as bênçãos e oportunidade. Ao meu pai e minha mãe, Leomar Alves da Cruz e Luciléa Aparecida de Batista de Lucena, pelo amor, carinho, apoio e incentivo, aos meus irmãos, Marco Antônio Lucena Cruz e Miguel Lucena Cruz, pelos momentos de compreensão e companherismo e a todos que me ajudaram até aqui. Aos professores e amigos que me acompanharam durante toda essa jornada aconselhando e instruindo.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor meu Deus, por todo seu amor, graça e misericórdia, pela vida e por todas as oportunidades que Ele me proporcionou. A Ele toda honra, glória louvor e adoração.

Ao meu querido pai Leomar Alves da Cruz e minha querida mãe Luciléa Aparecida Batista de Lucena, os meus maiores apoiadores e incentivadores. Aos meus irmãos Marco Antonio Lucena Cruz e Miguel Lucena Cruz por todo carinho e compreensão durante esses anos.

À minha orientadora Dra. Clarice Aparecida Megguer que me proporcionou as oportunidades de estágio e iniciação científica e por ser uma professora que agregou muito em meus conhecimentos . Ao meu coorientador Dr. Ítalo Moraes Rocha Guedes que me instruiu, aconselhou e me ajudou na minha formação profissional.

Aos meus amigos Divina, João Vyktor, Lucas Gabriel e Viviane pela amizade, companhia e apoio durante esses anos.

Aos professores da graduação pela atenção, tempo e dedicação. Ao Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos por toda estrutura e suporte. Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica que permitiu a efetuação do meu estágio e conclusão do curso.

À Embrapa onde estagiei e todos os seus funcionários pela estrutura e suporte. Ao Dinho e todo o seu ensino prático que me deu uma nova visão profissional. A Alzira, Divina, Rafaela e Cleberly, meus colegas no dormitório por toda companhia e troca de conhecimentos.

RESUMO

A crescente preocupação com a segurança alimentar global é impulsionada pelo aumento da população mundial, instabilidade econômica devido à pandemia e conflitos geopolíticos, além de eventos climáticos adversos. O aumento populacional e as dificuldades de expansão da área agrícola tornam o cultivo protegido sem solo um manejo interessante devido à maior capacidade de produção por área. O tomate é um importante alimento para a população brasileira que tem um bom desempenho ao ser cultivado sem solo e ambiente protegido. Objetivou-se com este trabalho avaliar o manejo da condutividade elétrica e o uso de diferentes substratos nas características de crescimento do tomateiro e qualidade dos frutos de tomate. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, com 5 repetições. Os tratamentos consistiram em três tipos de condutividade elétrica (1,8 mS/cm, 2,6 mS/cm e 3,4 mS/cm) e três tipos de substratos casca de arroz carbonizada (100%), fibra de coco (100%) e um substrato misto (50% casca de arroz carbonizada e 50% de fibra de coco), formando um esquema fatorial 3x3. As variáveis mensuradas foram altura da planta, número de nós, distância entre nós, massa fresca de frutos totais e não comerciais, número de frutos totais e não comerciais, concentração de sólidos solúveis e acidez titulável. O manejo da solução nutritiva na concentração da condutividade elétrica e nos substratos não demonstrou, em nenhum dos casos, diferença significativa, exceto o substrato de casca de arroz carbonizada para o teor de °Brix, que foi superior à fibra de coco e o substrato misto.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum* L.; condutividade elétrica; cultivo protegido; qualidade.

ABSTRACT

The growing concern about global food security is driven by the increasing world population and economic instability due to the pandemic and geopolitical conflicts, in addition to adverse climatic events. The demand for food, population growth, and the challenges of expanding agricultural land make soilless protected cultivation an interesting management approach due to its higher production capacity per area. The tomato is a significant food source for the Brazilian population and performs well when cultivated in soilless and protected environments. Therefore, the study aimed to assess the management of electrical conductivity and the use of different substrates and their effects on tomato cultivation. The experiment followed a completely randomized design (CRD) with 5 repetitions of 3 different electrical conductivity levels (1.8 mS/cm, 2.6 mS/cm, and 3.4 mS/cm) and 3 substrate types: carbonized rice husk (100%), coconut fiber (100%), and a mixed substrate (50% carbonized rice husk and 50% coconut fiber), forming a 3x3 factorial scheme. Measured variables included plant height, number of nodes, internode distance, total and non-commercial fruit fresh weight, total and non-commercial fruit count, soluble solids concentration, and titratable acidity. The management of nutrient solution electrical conductivity and substrates did not demonstrate significant differences in any case, except for the carbonized rice husk substrate, which showed higher °Brix content compared to coconut fiber and mixed substrate.

Keywords: *Solanum lycopersicum* L.; electrical conductivity; protected cultivation; quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tomates Compack conduzidos por fitilho em vasos de 5L sob canos PVC para uma melhor drenagem.	18
Figura 2 - Estufa de vidro para a condução do experimento.	19
Figura 3 - Tomates transplantados no dia 26 de outubro.....	19
Figura 4 - Amarrio dos fitilho no dia 13 após o transplantio.....	20
Figura 5 - Mensurações do experimento.....	21
Figura 6 - Tomates congelados para as mensurações de concentração de sólidos solúveis e acidez titulável.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Massa de frutos totais (FTOT), massa de frutos não comerciais (TOTNC), número de frutos totais (N.FTOT) e número de frutos não comerciais (N.TOTNC) em resposta a condutividade elétrica (EC) da solução nutritiva.....	22
Tabela 2 – Massa de frutos totais (FTOT), massa de frutos não comerciais (TOTNC), número de frutos totais (N.FTOT) em resposta ao substrato de cultivo.....	23
Tabela 3 – Sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) em resposta a condutividade elétrica (EC) da solução nutritiva.....	24
Tabela 4 – Sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) em resposta ao substrato de cultivo.....	24
Tabela 5 – Altura de planta, número de nós, distância entrenós em resposta a condutividade elétrica (EC) da solução nutritiva.....	25
Tabela 6 – Altura de planta, número de nós, distância entrenós em resposta ao substrato de cultivo.....	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5 CONCLUSÃO.....	25
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

As preocupações sobre a segurança alimentar do mundo têm se intensificado devido ao aumento da população mundial, a instabilidade econômica ocasionada pela pandemia e os conflitos geopolíticos, além das constantes mudanças climáticas (CONCEIÇÃO, 2022). De acordo com a ONU (2012), a população mundial em 2024 seria superior a 8 bilhões de pessoas, número alcançado ainda em 2023 e no relatório da FAO (2023) indica o aumento de 122 milhões de pessoas com fome desde 2019. O aumento na população e as pessoas que sofrem de insegurança alimentar demanda um aumento das áreas de produção ou em produtividade. (SAATH e FACHINELLO, 2018)

O aumento de área cultivada tem se tornado uma opção menos viável, seja pelo desmatamento ou pela emissão de gases de efeito estufa. Os incrementos em produtividade são a opção mais racional, porém preocupante devido a necessidade de grande aporte de insumos, como fertilizantes sintéticos e defensivos agrícolas, cujo uso excessivo tem afetado negativamente o meio-ambiente (SEEG, 2021). Assim, o cultivo protegido tem crescido devido ao potencial na redução do uso de defensivos agrícolas, maior eficiência no uso de insumos, proteção contra pragas, doenças e eventos climáticos extremos e fornecer maior segurança ao produtor em relação ao resultado final, a exemplo do que ocorre no cultivo de tomate. (BAZGAOU et al., 2018; MARTINS, 1992)

O tomate é uma das hortaliças mais consumidas e conseqüentemente mais produzida no Brasil. Isso se deve ao conteúdo de sais minerais, vitaminas e compostos funcionais ligados à percepção de um estilo de vida mais saudável (IBGE, 2021; FOO et al., 2017; XIAOHUI et al., 2019).

Estima-se que a área brasileira de produção de tomate seja de 51.907 ha e o consumo médio seja de 4,2kg/habitante/ano. O Brasil é o décimo maior produtor de tomate no mundo com 3.679.160 de toneladas e o sétimo em termos de produtividade por área 70,88 toneladas/hectare (IBGE 2021; HORTIFRUITI BRASIL, 2021). Comparado com Estados Unidos e Espanha, 90,29 toneladas/hectare e 86,19 toneladas/hectares respectivamente, o Brasil possui espaço para melhorias, como o aumento na eficiência do uso dos insumos ou a incorporação de novas tecnologias mais sustentáveis (CONAB, 2019).

Portanto, objetivou-se com este trabalho analisar a influência de três concentrações da mesma solução nutritiva cultivada em três substratos diferentes e seu impacto nas características

qualitativas (sólidos solúveis totais e acidez) e quantitativas (tamanho da planta, número de frutos comerciais e massa fresca dos frutos).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As preocupações sobre a segurança alimentar do mundo tem se intensificado, com a população mundial chegando a oito bilhões, a instabilidade econômica, ocasionada pela pandemia e conflitos geopolíticos, além dos eventos climáticos atípicos que cada vez mais se tornam mais frequentes (CONCEIÇÃO, 2022).

A demanda por alimento cresce em proporção com o aumento populacional. De acordo com a ONU (2012), a população mundial em 2024 será superior a 8 bilhões de pessoas, número alcançado ainda em 2023, e em 2050 seria mais do que 9,5 bilhões. Representando um crescimento de 13,16% de 2012 a 2024 e de 34,90% entre 2012 e 2050. No relatório da FAO (2023) indica que desde de 2019 cerca de 122 milhões de pessoas a mais estão sofrendo de com a insegurança alimentar.

A expansão da fronteira agrícola para solucionar o problema se torna cada vez mais difícil. Segundo a FAO (2013), a disponibilidade de áreas agrícolas está centrada em poucos países, sendo 90% das terras para a expansão localizadas na América Latina e África. Além disso, países como China e EUA não têm mais novas áreas para a exploração agrícola.

Somado com o problema do desmatamento das florestas nativas, a emissão dos gases de efeito estufa, o aumento de produção em área é inviável (SEEG, 2021). Principalmente com relatório da FAO (2013) que indica que foi o crescimento da produtividade por área que permitiu oferta acima da demanda mundial de alimentos com a implantação de tecnologias modernas e o uso eficiente da terra.

Entre as formas de implementação de novas tecnologias o cultivo protegido permite controle parcial das condições edafoclimáticas. Ou seja, não apenas possibilita o cultivo ao longo do ano em determinadas condições, mas também ajuda a reduzir as necessidades hídricas, otimizar os recursos de produção, como nutrientes, CO₂ e luz solar, e obter melhor qualidade e ciclos mais curtos. O uso de telas antiafídeos dificulta o ataque de pragas e doenças, reduzindo os custos com defensivos. O controle nutricional por meio de irrigação por gotejamento, a criação de um ambiente mais adequado para a cultura, o uso de substratos e, em alguns casos, a suplementação de luz artificial são práticas que se destacam em comparação com o cultivo em campo aberto (ADIERS et al., 2022, ROSA-RODRIGUEZ et al., 2020; PURQUERIO e

TIVELLI, 2006).

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma das hortícolas mais importantes para o Brasil. Produzido em mais de uma centena de países, o tomate está presente na mesa da população desde na forma in natura, até em sua forma industrializada, como molhos e extratos. Sua importância alimentar e nutricional se caracteriza pela alta concentração de antioxidantes, sais minerais, como potássio e magnésio, vitaminas e compostos funcionais ligados à percepção de um estilo de vida mais saudável (XIAOHUI et al., 2019; FOO et al., 2017).

Essas características são influenciadas pela condução da planta e o manejo. No trabalho de Takahashi et al., (2017), o qual verifica dois tipos de condutividade elétrica na solução nutritiva, 1,6 mS/cm e 3,2 mS/cm, sendo a de 1,6 mS/cm com teores mais elevados de cálcio e vitamina C, e a maior atividade antioxidante. Enquanto a de 3,2 mS/cm mostrou teores mais elevados para os compostos fenólicos e minerais relacionados a proteínas (nitrogênio e enxofre) com o aumento na condutividade elétrica. Mostrando que o manejo da solução nutritiva impacta na qualidade final do produto.

Não apenas na qualidade como também o “sabor”. Segundo Yeshiwas e Tolessa (2018), constatam que frutos produzidos em ambiente protegido tendem a apresentar sabor superior em relação àqueles cultivados em campo aberto, pois exibem maiores proporções entre sólidos solúveis e ácidos tituláveis ou valores mais equilibrados entre esses componentes.

Por isso o manejo da condutividade elétrica é essencial. No cultivo protegido sem o uso de solo as raízes das plantas recebem, diretamente, os macros e micronutrientes essenciais em forma de solução (BEZERRA, 2017). O manejo incorreto pode trazer danos a cultura como salinização nas raízes, ou fornecimento inadequado de macros e micronutrientes, impactando em todo ciclo de desenvolvimento da planta. (OLIVEIRA et al., 2022)

Apesar do tomate ser uma cultura bastante importante para a saúde humana, seus benefícios não disfarçam a preocupação com o fato de essa cultura ser uma das mais dependentes de defensivos agrícolas. Estudos indicam que o cultivo protegido somado ao manejo integrado pode mitigar os impactos desse uso excessivo (SOARES et al., 2022). Segundo um estudo, o tomate é a cultura que mais demanda defensivos agrícolas, com cerca de 46,87 kg de ingrediente ativo por hectare (REVISTA CAMPO & NEGÓCIOS, 2020).

O Brasil é o décimo maior produtor de tomate no mundo e o sétimo em produtividade por área. Com um produção total de 3.679.160 de toneladas em uma área de 51.907 ha e uma produtividade de 70,88 toneladas/hectares (CONAB 2019; IBGE 2021). Nesse contexto, o cultivo protegido surge como uma forma promissora de reduzir a aplicação de defensivos, pois

atua como uma barreira física contra o ataque de pragas e protege as plantas da precipitação (BAZGAOU et al., 2018). Ao empregar o cultivo protegido de hortaliças, como o tomate, é possível aumentar a disponibilidade de alimentos frescos e saudáveis, especialmente em áreas onde a produção agrícola é limitada por condições climáticas adversas ou recursos hídricos escassos e ainda reduzir a exposição a pesticidas (DOSSA et al., 2017; SILVA et al., 2013).

Uma das técnicas do cultivo protegido é com o uso de substratos em vez do solo. Embora seja possível cultivar plantas em ambiente protegido diretamente no solo, ao longo do tempo, a intensidade de uso do solo durante os cultivos pode levar a vários problemas que afetam negativamente o rendimento das culturas. Seja pela presença de pragas e doenças de solo ou pelo desequilíbrio nutricional causado pela adubação excessiva com o passar do tempo, o que resulta na acumulação de nutrientes minerais não absorvidos, podendo causar desde salinização até antagonismo entre os nutrientes (ABAK & CELIKEL, 1994; ANDRIOLO et al., 1997).

No caso da cultura do tomate, o uso de substrato com fertirrigação beneficia não apenas o equilíbrio nutricional e ausência de doenças do solo, mas também permite uma melhor economia de água. O manejo adequado da fertirrigação é fundamental, especialmente para os novos híbridos de tomate que visam uma maior produção, uma vez que esses híbridos são mais exigentes em nutrientes (MORAES et al., 2018). O cultivo protegido, sendo um sistema que visa superar as limitações climáticas e alcançar uma maior produtividade para atender o mercado com frutos de alta qualidade o ano todo (MELO, 2017), destaca a importância do uso eficiente e sustentável dos fertilizantes, por meio da avaliação da fertilidade do solo e das curvas de acúmulo de nutrientes disponíveis para cada cultivar.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os tipos de substratos, seus impactos e a condutividade elétrica da adubação, buscando conhecer o melhor desempenho para a aplicação no manejo do cultivo protegido.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Embrapa Hortaliças, localizada na Rodovia BR 060 Km 9 - Samambaia Norte, Brasília-DF, durante o período de outubro de 2022 a fevereiro de 2023. Testou-se o híbrido de tomateiro Compack, da Seminis, formato caqui, tipo salada, crescimento indeterminado, conduzido por uma única haste. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3×3 , com 5 repetições cada.

O primeiro fator consistiu em três condutividades elétricas da solução nutritiva fornecida: C1=1,8 mS/cm, C2=2,6 mS/cm e C3=3,4 mS/cm, distribuídos em faixa. O segundo fator foi o

substrato de cultivo: P= casca de arroz carbonizada; F= fibra de coco; e M= substrato misto constituído de 50% casca de arroz carbonizada e 50% fibra de coco.

As mudas foram obtidas em viveiro certificado e colocadas em vasos de 5 L, com espaçamento de 0,55 m x 0,67 m, sobre dois canos de PVC para melhor drenagem (Figura 1). As concentrações de solução nutritiva foram ajustadas em três caixas d'água diferentes, com um sistema de fertirrigação controlado por um temporizador digital.



Figura 1. Tomates Compack tutorado por fitilho em vasos de 5L sob canos PVC para uma melhor drenagem. Foto: João Pedro Lucena Cruz (2022), Brasília-DF.

As soluções nutritivas foram administradas às plantas em vasos utilizando gotejadores com uma taxa de vazão de 2L/h. Inicialmente, a duração da rega foi estabelecida em 2 minutos do período de irrigação, com um total de 10 turnos diários (0, 3, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 21h). Ao longo do desenvolvimento das plantas, foram realizados ajustes com base na drenagem correspondente a 30% da lâmina irrigada, atingindo o máximo durante o ciclo de 17 minutos. Para medir a drenagem, recipientes foram posicionados abaixo dos vasos por um turno de rega, enquanto a bomba trabalhava em sua capacidade operacional.

A estufa onde o experimento foi conduzido possuía cobertura de vidro, dois ventiladores com temporizador para auxiliar na polinização e redução da temperatura (Figura 2). A estufa também tinha telas antiafídeos nas laterais para auxiliar no controle de pragas, com isso o controle de pragas foi realizado a cada 10 a 15 dias, a partir do dia 20 após o transplante. As temperaturas registradas durante o experimento variaram entre 16°C e 45°C.



Figura 2. Estufa de vidro para a condução do experimento. Foto: João Pedro Lucena Cruz (2022), Brasília-DF.

O experimento foi iniciado em 26 de outubro de 2022, com o transplante das mudas que tinham de 5 a 8 folhas (Figura 3). Inicialmente, foi utilizada uma concentração de 1,4 mS/cm nos primeiros dez dias. A partir do dia 10 após o transplante, os tratamentos segundo as suas soluções foram aplicados.



Figura 3. Tomates transplantados no dia 26 de outubro. Foto: João Pedro Lucena Cruz (2022), Brasília-DF.

Após três dias (dia 13), foi realizado o amarrido das plantas com fitilho preso a arames suspensos a 1,9 m de altura (Figura 4). As primeiras flores foram removidas 24 dias após o transplante para promover um melhor desenvolvimento vegetativo.



Figura 4. Amarrão dos fitilho no dia 13 após o transplântio. Foto: João Pedro Lucena Cruz (2022), Brasília-DF.

Aos 50 dias após o transplântio, foi realizada a primeira aplicação de nitrato de cálcio foliar com o objetivo de reduzir a incidência de podridão apical/fundo preto ocasionadas pelo tempo nublado e chuvoso. Essas aplicações foram feitas semanalmente até os 80 dias, quando o nitrato de cálcio foi substituído pelo cloreto de cálcio como aplicação foliar, com mais 4 aplicações. Também foram feitas duas aplicações de sulfato de magnésio durante o experimento, na segunda e quarta aplicação de nitrato de cálcio.

As variáveis avaliadas foram altura da planta, número de nós, distância entrenós, massa de frutos totais, massa de frutos não comerciais, número de frutos comerciais e número de frutos não comerciais. As medições de altura, número de nós e número de entrenós foram realizadas semanalmente enquanto a contagem de frutos começou a partir dos 72 dias após o transplântio. Todas as medições encerraram aos 110 dias após o transplântio, sendo que no dia 90 teve a poda da gema apical dos tomates.

A altura de plantas e distância entrenós foram avaliados como o auxílio de uma trena

graduada, começando da base da gema apical até o pé da planta. Os números de nós foram contados individualmente. Os frutos comerciais foram os que não apresentaram defeitos, enquanto os com podridão apical/fundo preto tiveram a deficiência por cálcio. Frutos manchados, rachados, furados, ou que sofreram alguma lesão mecânica, se enquadram no padrão não comercial. (Figura 5)



Figura 5. Mensurações do experimento. Do lado esquerdo a mensuração de altura com uma fita e do lado direito a massa fresca do tomate. Foto: João Pedro Lucena Cruz (2023), Brasília-DF.

As avaliações de sólidos solúveis totais e acidez foram realizadas no Laboratório de Ciência de Alimentos da Embrapa Hortaliças. Os frutos colhidos de padrão comercial com a coloração vermelha, que segundo a classificação de Ferreira et al. (2005), é quando o fruto apresenta entre 60% e 90% da coloração vermelha na superfície.

Foram selecionado três frutos por tratamento, em seguida, foram levados ao laboratório, cortados e congelados para análise posteriormente. (Figura 6) Quando todos os tratamentos foram coletados, os tomates congelados foram triturados com auxílio de um mixer industrial e retirado a polpa para a análise.



Figura 6. Tomates congelados para as mensurações de concentração de sólidos solúveis e acidez titulável. Foto: João Pedro Lucena Cruz (2023), Brasília-DF.

O teor de sólidos solúveis totais foi medido com um refratômetro digital com dupla leitura. A acidez titulável foi realizada com a seguinte metodologia.

Primeiro, a preparação das soluções NaOH 0,1N com biftalato de potássio. Depois pesou 10 g da amostra após ser batida em um mixer industrial. Essa amostra foi posta em um frasco erlenmeyer de 250 mL.

Adicionou-se 50 mL de água destilada para 10 g de amostra. Em seguida, adicionou-se 2 gotas do indicador fenolftaleína a 1%. E por fim, foi titulado com solução de hidróxido de sódio 0,1 N, até coloração rósea permanente por 30 segundos.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e à comparação de médias pelo teste t a 5% de probabilidade, utilizando o programa Sisvar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada interação significativa entre os tratamentos e dentre as variáveis analisadas, somente o teor de sólidos solúveis variou significativamente em relação ao substrato.

O aumento da concentração da solução nutritiva (EC) não necessariamente converte em ganhos de produção de frutos, uma vez que não foram observadas diferenças significativas entre as condutividades elétricas. Resposta semelhante foi observada entre os substratos. Os valores médios de frutos totais, frutos não comerciais, número de frutos totais e número de frutos não comerciais foram 5,80 kg m⁻², 0,78 kg m⁻², 41,79 e 10,19, respectivamente (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Massa de frutos totais (FTOT), massa de frutos não comerciais (TOTNC), número de frutos totais (N.FTOT) e número de frutos não comerciais (N.TOTNC) em resposta a condutividade elétrica (EC) da solução nutritiva. Sendo C1 = 8 mS/cm, C2 = 2,6 mS/cm e C3 = 3,4 mS/cm.

EC	FTOT (Kg m ⁻²)	TOTNC (Kg m ⁻²)	N.FTOT (unidade)	N.TOTNC (unidade)
C1	6,22±1,84 A	0,88±0,66 A	43,42±14,54 A	10,86±6,96 A
C2	5,46±1,08 A	0,72±0,39 A	39,81±6,70 A	9,58±5,22 A
C3	5,73±1,92 A	0,73±0,46 A	42,14±14,28 A	10,12±6,52 A
Média	5,80±1,61	0,78±0,50	41,79±11,84	10,19±6,23
CV (%)	29,33	69,20	31,09	63,76

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste t a 5% de probabilidade.

A massa total de frutos comerciais e número de frutos não comerciais não diferiram estatisticamente (Tabela 2). O que condiz com o trabalho de Carrijo et al. (2004), que testou a fibra de coco verde e casca de arroz carbonizada, o quais não deram diferença significativa na produção. Embora a fibra de coco usado neste experimento foi seca, a quantidade produzida se difere do trabalho por 40 ton/ha a menos para o presente trabalho.

Tabela 2. Massa de frutos totais (FTOT), massa de frutos não comerciais (TOTNC), número de frutos totais (N.FTOT) em resposta ao substrato de cultivo. Sendo P = casca de arroz carbonizada, F = fibra de coco, M = substrato misto (50% casca de arroz carbonizada e 50% fibra de coco).

SUBSTRATO	FTOT (Kg m ⁻²)	TOTNC (Kg m ⁻²)	N.FTOT (unidade)	N.TOTNC (unidade)
P	5,52±1,84 A	0,79±0,36 A	41,44±8,30 A	11,04±4,86 A
F	6,10±1,08 A	0,90±0,60 A	42,69±13,85 A	11,40±6,66 A
M	5,78±1,92 A	0,65±0,54 A	41,25±14,33 A	8,14±6,65 A
Média	5,80±1,62	0,78±0,50	41,79±12,16	10,19±6,06
CV (%)	29,33	69,20	31,09	63,76

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste t a 5% de probabilidade.

A produção em cultivo protegido neste estudo foi superior (5,80 kg m⁻²) às encontradas por Chagas et al., (2019) que usando a cultivar Compact atingiu produções de 5,42 Kg m⁻² em campo aberto. No entanto, Junior (2019) demonstra que essa cultivar possui capacidade de atingir produções acima de 10 Kg m⁻².

A produção média da menor condutividade elétrica (1,8 mS/cm) foi de 6,22 Kg.m⁻², abaixo da média nacional de 7,08 Kg.m⁻², e de Carrijo et al. (2004) 9,1 Kg.m⁻² se encaixa na perda dos 40% descrito de Harel et al. (2014) decorrente a temperatura e somado a perdas devido ao ataque intenso de *Tuta absoluta*.

O ataque de pragas e a variação de temperatura entre 16°C e 45°C, possivelmente foram os responsáveis pela redução na produção. O tomate se sobressai em climas mais amenos com sua temperatura recomendada de 18°C a 24° (ALVARENGA, 2013), temperaturas médias acima de

27,5°C podem ocasionar perdas de até 40% na frutificação (HAREL et al., 2014). Provavelmente, as altas temperaturas provocaram o fechamento dos estômatos o que impossibilitou os processos fotossintéticos durante os horários mais intensos (ARAÚJOS e DEMINICIS, 2009).

O teor médio de sólidos solúveis foi de 4,32 °Brix e não diferiu entre as diferentes condutividades elétricas (Tabela 3). Takahashi et al. (2017) conduziu um experimento usando um tomate híbrido Paronset, tipo salada, e de crescimento indeterminado e verificou maior teor de sólidos solúveis com o aumento da condutividade com valores de 4,23 °Brix e 4,83 °Brix para os tratamentos com 1,6 mS/cm e 3,2 mS/cm, respectivamente.

Tabela 3. Sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) em resposta a condutividade elétrica (EC) da solução nutritiva. Sendo C1 = 8 mS/cm, C2 = 2,6 mS/cm e C3 = 3,4 mS/cm.

EC	SS (°Brix)	AT (%)
C1	4,29±0,52 A	1,27±0,12 A
C2	4,37±0,38 A	1,26±0,17 A
C3	4,32±0,20 A	1,35±0,12 A
Média	4,32±0,37	1,29±0,14
CV (%)	9,02	10,84

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste t a 5% de probabilidade.

No presente estudo o substrato casca de arroz carbonizada promoveu um incremento significativo de aproximadamente 10% no teor de sólidos solúveis em relação a fibra de coco e a mistura de casca de arroz carbonizada+fibra de coco (Tabela 4). O que pode indicar que a maior aeração causada pela casca de arroz carbonizada permitiu a maior chegada de água nas raízes e consequentemente um maior acúmulo dos nutrientes elevando o a concentração de sólidos solúveis.

Tabela 4. Sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) em resposta ao substrato de cultivo. Sendo P = casca de arroz carbonizada, F = fibra de coco, M = substrato misto (50% casca de arroz carbonizada e 50% fibra de coco).

SUBSTRATO	SS (°Brix)	AT (%)
P	4,60±0,34 A	1,32±0,12 A
F	4,25±0,27 B	1,23±0,14 A
M	4,12±0,37 B	1,33±0,15 A
Média	4,32±0,33	1,29±0,14
CV (%)	9,02	10,84

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste t a 5% de probabilidade.

A acidez titulável também não foi significativo. Em nenhum dos parâmetros analisados mostrou interação entre condutividade elétrica e substrato.

Os resultados obtidos de altura de planta, número de nós e distância entrenós também não demonstraram diferença significativas. Para o tratamento de condutividade elétrica a altura média foi de 198,90 cm, o número médio de nós foi 20,40, a distância média entre nós foi de 5,80 cm (Tabela 5 e 6). E apesar dos parâmetros não apresentarem diferença significativa esses valores condizem (FILGUEIRA, 2012).

Tabela 5. Altura de planta, número de nós, distância entrenós em resposta a condutividade elétrica (EC) da solução nutritiva. Sendo C1 = 8 mS/cm, C2 = 2,6 mS/cm e C3 = 3,4 mS/cm.

EC	ALTURA DE PLANTA (cm)	NÚMERO DE NÓS (unidade)	DISTÂNCIA ENTRENÓS (cm)
C1	198,49±22,89 A	19,73±1,98 A	6,51±1,84 A
C2	201,75±25,02 A	20,80±2,01 A	6,42±1,08 A
C3	196,43±20,98 A	20,67±2,82 A	6,32±1,92 A
Média	198,9±22,96	20,40±2,27	5,80±1,61
CV (%)	11,35	11,47	7,12

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste t a 5% de probabilidade.

Tabela 6. Altura de planta, número de nós, distância entrenós em resposta ao substrato de cultivo. Sendo P = casca de arroz carbonizada, F = fibra de coco, M = substrato misto (50% casca de arroz carbonizada e 50% fibra de coco).

SUBSTRATO	ALTURA DE PLANTA (cm)	NÚMERO DE NÓS (unidade)	DISTÂNCIA ENTRENÓS (cm)
P	192,87±24,56 A	20,13±2,56 A	6,37±0,42 A
F	204,12±26,36 A	20,46±2,67 A	6,49±0,48 A
M	199,71±15,43 A	20,60±1,68 A	6,39±0,36 A
Média	198,9±22,19	20,40±2,30	5,80±0,14
CV (%)	11,35	11,47	7,12

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste t a 5% de probabilidade.

5 CONCLUSÃO

O aumento da condutividade elétrica não necessariamente resulta no aumento dos aspectos produtivos, permitindo que a concentração de 1,8 mS/cm desempenhe de forma semelhante a concentrações superiores indicando uma redução no custo da produção do tomate. O aumento da condutividade elétrica também não resultou no aumento da concentração de sólidos solúveis nem na acidez titulável.

Nos aspectos produtivos o tipo de substrato não teve alteração significativa, ficando a

cargo da decisão os aspectos econômicos de cada tipo de substrato para cada região. No entanto, o substrato de casca de arroz carbonizada demonstrou ter uma concentração maior de sólidos solúveis do que a fibra de coco seca e a mista (metade fibra de coco e metade casca de arroz carbonizada). Portanto, se os aspectos econômicos forem satisfatórios o substrato de casca de arroz carbonizada se torna uma alternativa para o aumento de concentração de sólidos solúveis.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAK K, CELIKEL G. Comparison of some Turkish originated organic and inorganic substrates for tomato soilless culture. *Acta Hort.* 366: 423-427. 1994.

ADIERS, Suelen Helena et al. PRODUTIVIDADE DE TOMATE EM ANOS CONSECUTIVOS EM SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO COM DISTINTOS SUBSTRATOS EM BASE AGROECOLÓGICA. *Salão do Conhecimento*, v. 8, n. 8, 2022

ALVARENGA, M.A.R. Tomate: Produção em Campo, Casa de Vegetação e Hidroponia. Lavras: UFLA, 455 p. 2013.

ANDRIOLO, J. L. et al. Crescimento e desenvolvimento do tomateiro cultivado em substrato com fertirrigação. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 15, n. 1, p. 28-32, 1997

ARAÚJO, S. A. C. do; DEMINICIS, B. B. Fotoinibição da fotossíntese. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 7, n. 4, 2009.

BAZGAOU, A.; et al.. An experimental study on the effect of a rock-bed heating system on the microclimate and the crop development under canarian greenhouse. *Solar Energy*, v. 176, p. 42-50, 2018. DOI: 10.1016/j.solener.2018.10.027.

BEZERRA, E. N. O cultivo hidropônico. In: BEZERRA NETO, E. (Ed.) *Hidroponia*, n. 6, p. 15-30, 2017.

CARRIJO, O. A. et al. Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casas de vegetação. *Horticultura Brasileira*, v. 22, p. 5-9, 2004.

CHAGAS, E. A. et al. Produtividade do tomateiro cv. Compact sob idade e tipos de mudas. 2019.

CONAB. Tomate: Análise dos Indicadores da Produção e Comercialização no Mercado Mundial, Brasileiro e Catarinense. *Compêndio de estudos Conab V.21*, 2019

CONCEIÇÃO, V. J.. Uso de fertilizante de liberação controlada no cultivo de tomate em ambiente protegido. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2022.

DOSSA, D.; FUCHS, F. Tomate: análise técnico-econômica e os principais indicadores da produção nos mercados mundial e brasileiro. Brasília: CONAB, 7p. (Boletim Técnico, 03). 2017.

FAO. 122 million more people pushed into hunger since 2019 due to multiple crises, reveals UN report. Food and Agriculture Organization of the United Nations 2023. Encontrado em: <https://www.fao.org/newsroom/detail/122-million-more-people-pushed-into-hunger-since-2019-due-to-multiple-crises--reveals-un-report/en>. Acessado em: 03 de agosto de 2023.

FAO. How to feed the world in 2050. High level expert forum. Convened at FAO Headquarters in Rome on 12-13 October, 2009

FAO. Statistical yearbook 2013 world food and agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome p. 307, 2013.

FERREIRA, S. M. R.; QUADROS, D. A. de; FREITAS, R. J. S. de. Classificação do tomate de mesa cultivado nos sistemas convencional e orgânico. *Food Science and Technology*, v. 25, p. 584-590, 2005.

FILGUEIRA, F. A. R. *Novo manual de Olericultura*. Viçosa: UFV, 2012.

FOO, S. C.; YUSOFF, F.M.; ISMAIL, M.; BASRI, M.; YAU, S. K.; KHONG, N. M. H.; CHAN, K. W., & EBRAHIMI, M. Antioxidant capacities of fucoxanthin-producing algae as influenced by their carotenoid and phenolic contents. *Journal of Biotechnology*, 241, 175-183. <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2016.11.026>. 2017.

HAREL, D. et al. The effect of mean daily temperature and relative humidity on pollen, fruit set and yield of tomato grown in commercial protected cultivation. *Agronomy*, Basel, v. 4, n. 1, p. 167-177, 2014.

HORTIFRUTI BRASIL. O que mudou no consumo do brasileiro nos últimos anos. *Revista Hortifruti Brasil*, CEPEA USP/ESALQ. Pag. 12. 2021. Disponível em:

<https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/edicao-de-marco-o-que-mudou-no-consumo-do-brasileiro-nos-ultimos-anos.aspx>. Acessado em: 04 de julho de 2023.

IBGE. Produção de tomate. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. Encontrado em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/tomate/br>. Acessado em: 04 de julho de 2023.

JUNIOR, A. A. de O. Desempenho agrônômico de tomate tipo salada submetido a diferentes adubações e sistemas de condução. 2019.

MACHADO, T. M. et al. Volume de substrato na produção de mudas influencia desempenho de tomateiro no campo. *Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa*, [S.l.], v. 34, n. esp., p. 373-386, set. 2018. ISSN 2596-2809. Disponível em: <<http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/512>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

MARQUELLI, W. A. et al. Eficiência econômica do uso de sistemas de irrigação para a produção de tomate orgânico nas condições de Brasil Central. 2012.

MARTINS, G. Uso de casa de vegetação com cobertura plástica na tomaticultura de verão. 65p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 1992.

MELO, P. C. T. de.. Desenvolvimento tecnológico para o cultivo do tomateiro de mesa em condições agroecológicas tropicais e subtropicais. 195 f. Livre docência - Curso de Produção Vegetal, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2017.

MORAES, C. C., et al. Plant growth and nutriente accumulation in two tomato hybrids under tropical conditions. *Australian journal of crop science (online)*, 12, 1419-1425. 2018.

OLIVEIRA, C. E. da S. et al. Tolerância de cultivares de mudas de tomate a diferentes valores de salinidade da água de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 26, p. 697-705, 2022.

ONU, United nations, department of economic and social affairs The United Nations, Population Division, Population Estimates and Projections Section, 2012.

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

PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W.. Manejo do ambiente em cultivo protegido. **Manual técnico de orientação: projeto hortalimento. São Paulo: Codeagro**, 2006.

REVISTA CAMPOS & NEGÓCIOS. Estudo compara uso de defensivos agrícolas por diferentes culturas. *Revista Campos & Negócios Online*. 2020. Encontrado em: <https://revistacampoenegocios.com.br/estudo-compara-uso-de-defensivos-agricolas-por-diferentes-culturas/>. Acessado em: 31 de maio de 2023.

ROSA-RODRIGUEZ et al., 2020

SAATH, K. C. de O.; FACHINELLO, A. L.. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 56, p. 195-212, 2018.

SEEG, Sistema de estimativa de emissões e remoções de gases de efeito estufa, 2021. Disponível em: <http://seeg.eco.br> . Acessado em: 12 de julho de 2023.

SILVA, J. M. da et al. Cultivo do tomateiro em ambiente protegido sob diferentes taxas de reposição da evapotranspiração. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 17, p. 40-46, 2013.

SOARES, J. V. S. et al. Manejo de Tuta absoluta em tomate cereja em cultivo protegido na Serra da Ibiapaba, no Ceará: Management of Tuta absoluta in cherry tomato in protected cultivation in Serra da Ibiapaba, Ceará. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 10, p. 69169-69181, 2022.

TAKAHASHI, Hideaki Wilson et al. Manejo da solução nutritiva sobre a qualidade pós-colheita de tomate salada fertirrigado em areia. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 21, 2017.

WARNOCK, S. J. A review of taxonomy and phylogeny of the genus *Lycopersicon*. *HortScience*, no. 23, p. 669-673, 1998.

XIAOHUI, F. et al. Growth and fruit production of tomato grafted onto wolfberry (*Lycium chinense*) rootstock in saline soil. *Scientia Horticulturae*, v. 255, p. 298-305, 2019.

YESHIWAS, Y. e TOLESSA K.. Postharvest quality of tomato (*Solanum lycopersicum*) varieties grown under greenhouse and open field conditions. *Intl. J. Biotechnol. Mol. Biol. Res.* 9(1):1–6, doi: 10.5897/ijbmbr2015.0237. 2018.