

Desempenho de diferentes substratos na produção de tomate cereja (*Solanum lycopersicum* L. var. *cerasiforme*), em ambiente protegido

Gabriela Bes | <https://orcid.org/0009-0001-7322-8669>

Ana Carolina Sampaio Silva | <https://orcid.org/0000-0002-3753-8571>

Vanessa Neumann Silva | <https://orcid.org/0000-0002-5046-0545>

RESUMO

O tomate cereja (*Solanum lycopersicum* L. var. *cerasiforme*) pertence a um grupo de cultivares em que seus frutos podem ser consumidos em molhos ou in natura. De maneira geral, a procura dos consumidores por esse produto se deve pelo sabor e pela qualidade. Vários fatores podem afetar a produção do tomate cereja, cultivado em vasos, como características químicas e físicas dos substratos disponíveis no mercado. A escolha do substrato é efetuada em função da facilidade e eficiência do uso do fruto, assim como por conta da espécie a ser cultivada. Portanto, o presente estudo teve por objetivo avaliar a produção de tomate cereja em três diferentes substratos. O experimento foi conduzido na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Chapecó – SC, em ambiente de viveiro agrícola, em vasos de 12 litros. Foram utilizados os substratos comerciais: Turfa Fértil (T1), Max Fértil (T2) e Garden Plus (T3). Ao longo do ciclo foram avaliados: número de folhas, altura da planta, comprimento, peso médio de fruto e produtividade. Em suma, os substratos não mostraram diferenças em comparação ao número de folhas e altura da planta, comprimento e peso dos frutos, de modo que são escolhas adequadas para a produção de tomate do tipo cereja. Entretanto, na produtividade, o substrato Garden Plus diferenciou-se por ter maior produção, nas quatro colheitas realizadas. Saber dessa informação é de vital importância para o produtor rural na hora de fazer a escolha de qual substrato utilizar.

Palavras-chave: *solanaceae*; hortaliça; cultivo sem solo.

Performance of different substrates on cherry tomato (*Solanum lycopersicum* L. var. *cerasiforme*) production in protected environment

ABSTRACT

The cherry tomato (*Solanum lycopersicum* L. var. *cerasiforme*) belongs to a group of cultivars that its fruits can be consumed in sauces or in natura, in general the demand of consumers for this product is due to the flavor and quality. Several factors can affect the production of cherry tomatoes grown in pots, such as the chemical and physical characteristics of the substrates available on the market, for example. The choice of substrate is made according to the ease and efficiency of its use, as well as the species to be cultivated. Therefore, the present study aimed to evaluate the production of cherry tomatoes in three different substrates. The experiment was conducted at the Federal University of Fronteira Sul (UFFS), *campus* Chapecó - SC, in an agricultural nursery environment, in 12-liter pots. Commercial substrates were used: Peat Fertil (T1), Max Fertil (T2) and Garden Plus (T3). Throughout the cycle, the following were evaluated: number of leaves, plant height, length, average fruit weight and productivity. In short, the substrates did not show differences compared to the number of leaves and plant height, length and weight of the fruits, so that they are good choices for the production of cherry tomatoes. However, in terms of productivity, the Garden Plus substrate differed by having good production in the four harvests carried out. Knowing this information is vitally important for the rural producer when choosing which substrate to use.

Keywords: *solanaceae*; horticultural crop; soilless cultivation.

Recebido em: 27/3/2023. Aprovado em: 8/3/2024.

Avaliado pelo sistema duplo-anônimo. Publicado conforme as normas da ABNT.

<https://doi.org/10.35700/2316-8382.2025.v15Nesp.3550>

INTRODUÇÃO

O tomateiro pertence à família botânica Solanaceae e se destaca como uma das hortaliças mais cultivadas no Brasil, principalmente pela importância nutricional, econômica, social e medicinal (Gonçalves; Paula, 2014). Além disso, o tomate é uma das hortaliças mais consumidas no território brasileiro, tanto na forma natural (fresca), quanto na forma processada ou industrializada. Por esses motivos, destaca-se, também, como a hortaliça-fruto de maior importância econômica produzida no Brasil (Soares *et al.*, 2012).

A produção de tomate em ambiente protegido tem se expandido nos últimos anos, afinal os elementos meteorológicos são de grande influência no cultivo de hortaliças (Purquerio; Tivelli, 2009). A utilização de ambiente protegido permite o controle das variáveis climáticas, evitando as condições adversas a seu cultivo. Ademais, o ambiente protegido permite uma maior produtividade e melhor qualidade dos frutos (Holcman, 2009), garantindo a produção também em períodos de entressafra.

A produção em ambiente protegido pode ser realizada em canteiros no solo ou em vasos com uso de substratos. Como os custos de produção do cultivo protegido são maiores que os do campo aberto, os produtores tiveram que aumentar sua intensidade de produção para se manterem competitivos; isso foi obtido por várias técnicas; dentre elas, destaca-se o rápido aumento da produção sem solo em relação à produção agrícola total. A principal causa dessa mudança é que, no cultivo no solo, a proliferação de patógenos transmitidos pelo solo em estufas cultivadas intensivamente se torna um problema de difícil manejo (Raviv; Lieth, 2019).

Não existe um substrato considerado ideal, uma vez que cada um apresenta vantagens e desvantagens dependendo da espécie cultivada. Dessa forma, a escolha depende principalmente das exigências da cultura e do custo de produção. Portanto, faz-se necessário avaliar diferentes substratos e/ou misturas de substratos para cada espécie *oleracea* (Garay *et al.*, 2014).

Assim, o presente estudo teve por objetivo a avaliação da influência de diferentes substratos na produção de tomate cereja em ambiente protegido.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em estufa da área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Chapecó, no período compreendido entre 03 de novembro de 2022 a 09 de fevereiro de 2023.

Utilizou-se mudas de tomate cereja, cuja cultivar chama-se cereja, comercializada pela empresa Isla, as quais foram produzidas em bandejas de 162 células em estufa agrícola. No dia da implantação do experimento, realizou-se uma fertirrigação nas mudas com 5 gramas de ureia diluídas em 3 litros de água. Os substratos e mudas foram postos em vasos com volume de 12 litros; foram utilizadas 7 repetições para cada tratamento. A irrigação foi automática, sendo duas vezes por dia, de manhã e ao fim da tarde.

Semanalmente foi realizada fertirrigação de forma manual. Eram diluídos 5,4 g de ureia, 3,6 g de superfosfato triplo e 3,3 g de cloreto de potássio, em doze litros de água. Dessa solução era colocado 500mL em cada vaso. Outrossim, foi aplicado cálcio, do produto “Luma Forte” diluído 1,5 mL em 3 litros de água e sulfato de magnésio 4 g diluído em 1,5 litros de água, ambos pulverizados

manualmente nas folhas, sendo 100 mL para cada planta. A fertirrigação foi calculada com base nas indicações da Miranda *et al.* (2011).

As características dos substratos utilizados podem ser conferidas no quadro 1.

Quadro 1 - Características principais dos substratos utilizados na pesquisa.

Substrato	Composição	Características físicas	Características químicas
Garden Plus	Turfa, fertilizantes minerais (nitrogênio 0,02%, fósforo 0,08%, e potássio 0,04%) e calcítico (3,0%).	CE: 1,5 mS/cm; Densidade: 290 kg/m ³ ; CRA 60 % m/m.	pH: 5,8
Max Fértil	Casca de pinus, fosfato natural, casca de arroz carbonizada, vermiculita, serragem e bioestabilizantes.	CE: 0,5 mS/cm; Densidade: 310 kg/m ³ ; CRA: 90% m/m.	pH: 6
Turfa fértil	Turfa e casca de arroz carbonizada. Aditivos com N (0,04%), P ² O ⁵ (0,04%), K ² O (0,05%) e calcário calcítico.	CE: 1,5 mS/cm; Densidade: 280 kg/m ³ e CRA: 57 %m/m.	pH: 5,5

CE: Condutividade elétrica; CRA: capacidade de retenção de água.

Fonte: Autores.

O experimento foi conduzido durante 91 dias. As avaliações realizadas foram: número de folhas e altura de plantas, semanalmente, desde os 7 dias até os 28 dias após o transplante; o número de flores foi quantificado dos 21 dias até o fim do experimento. Assim como o número de frutos dos 35 dias após implantação até o fim do experimento, quando eram realizadas colheitas dos frutos; a determinação da produtividade total de frutos foi realizada por meio de colheitas. A 1ª colheita foi feita aos 63 dias após transplante, a 2ª colheita aos 77 dias após transplante, a 3ª colheita aos 84 dias após transplante e a 4ª colheita aos 91 dias após transplante, sendo contabilizados e pesados separadamente os frutos oriundos de cada tratamento, obtendo o peso (g), por planta, por tratamento (Oliveira *et al.*, 2023).

Os resultados obtidos foram organizados em planilhas e submetidos à análise de variância e à comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) no software Sisvar (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se, nos períodos de avaliação realizados nos 7, 14, 21 e 28 dias após o transplante (Tabela 1), que para a altura de plantas, os substratos Turfa fértil, Max fértil e Garden Plus não diferem entre si. Ao estudar os CV de diversos ensaios agrícolas, Pimentel Gomes (1985) propôs uma classificação para o CV da seguinte forma: baixo, quando inferior a 10%; médio, entre 10 e 20%; alto, quando entre 20 e 30%; e muito alto, quando são superiores a 30%. A classificação do CV é inversamente proporcional à classificação da precisão do experimento, ou seja, quanto maior o CV menor a precisão experimental. Os resultados de CV encontrados na variável altura estão entre 9,95 e 12,38%, sendo considerados baixos. Sendo assim, os resultados encontrados apresentam precisão adequada.

Tabela 1- Valores médios de altura (ALT) de tomate cereja aos 7, 14, 21, e 28 dias após transplante de tomate cereja, produzidos em diferentes substratos.

Substrato	Período de avaliação (dias após transplante)			
	7	14	21	28
	ALT (cm)			
Turfa Fértil	8,28 a*	10,44 a	21,34 a	34,64 a
Max Fértil	8,07 a	9,91 a	19,28 a	35,00 a
Garden Plus	7,78 a	9,51 a	20,85 a	35,07 a
CV (%)	10,59	11,60	12,38	9,95

*Médias seguidas por mesma letra na coluna, para cada período de avaliação, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: Autores.

Apesar das diferenças em algumas características dos substratos utilizados, não houve efeito no crescimento do caule e, por consequência, na altura da planta. Os valores médios de altura de plantas observados são semelhantes aos obtidos por outros autores, indicando que houve um crescimento satisfatório; em pesquisa realizada em Mato Grosso do Sul, Costa *et al.* (2015) observaram valores médios de altura de plantas de tomate, tipo cereja, das cultivares “Pêra Amarela”, “Pêra Vermelha” e “Carolina” variando entre 37 a 55 cm, aos 30 dias após o transplante, produzidas em vasos (volume de 5 L) com substratos produzidos a base de misturas entre ramas de mandioca e esterco.

Quanto ao número de folhas de plantas de tomate, observou-se diferenças a partir dos 21 dias após o transplante, com maiores valores médios para Turfa Fértil e Garden Plus (Tabela 2). O substrato Max fértil possui uma condutividade elétrica de 0,5 mS/cm, valor menor entre os substratos testados, possivelmente por esse motivo, ao decorrer do tempo, houve menor desempenho das plantas nesta condição; a condutividade elétrica permite a assimilação de nutrientes (fertirrigação) ao substrato, quando a CE for menor, os nutrientes não são retidos e podem ser lixiviados (lavados).

Tabela 2- Valores médios de número de folhas (NF) de tomate cereja aos 7, 14, 21, e 28 dias após transplante, produzidos em diferentes substratos.

Substrato	Período de avaliação (dias após transplante)			
	7	14	21	28
	NF			
Turfa Fértil	17,14 a*	28,85 a	99,42 ab	139,28 ab
Max Fértil	18,85 a	26,85 a	98,28 b	130,57 b
Garden Plus	18,71 a	28,14 a	116,28 a	151,57 a
CV (%)	7,88	16,28	12,28	8,12

*Médias seguidas por mesma letra na coluna, para cada período de avaliação, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: Autores.

Os resultados de CV encontrados no NF estão entre 7,88 e 16,28%, sendo considerados baixos e médios (Pimentel-Gomes, 1985), de modo que apresentam uma precisão adequada. Ainda, pôde-se observar durante o experimento a diferença na coloração das folhas de tomate cereja (Figura 1) das plantas produzidas com substrato T1 (Turfa fértil) e T2 (Max fértil). O tratamento 1 em sua composição

apresenta N, em concentração de 0,04%; 0,04% de P_2O_5 e 0,05% de K_2O , sendo o seu diferencial, em comparação com a composição do Tratamento 2.

No tomateiro, o potássio (K) é o nutriente mais extraído e influencia fortemente a produtividade (Minami; Mello, 2017). Já o nitrogênio (N) é o segundo nutriente mais absorvido pelas plantas, é constituinte de vários compostos, destacando-se os aminoácidos, ácidos nucléicos e clorofila. Assim, as principais reações bioquímicas em plantas envolvem a presença do N (Cantarella, 2007). As recomendações de adubação potássica levam em consideração primeiramente o teor de K trocável, indicado pela análise de solo, e posteriormente a produtividade esperada (Raj, 2017).

Diante do exposto, entende-se que, além da diferença visual encontrada entre a coloração das plantas analisadas, a produtividade final (frutos) também foi heterogênea. Após a primeira colheita dos frutos do substrato Max fértil, foi necessário mais tempo para realizar outra colheita, na qual coincidiu com a terceira colheita dos outros substratos analisados.

Para o produtor, essa resposta de produtividade é importante, pois afeta economicamente sua decisão, ao escolher o substrato adequado para a cultura e que atenda às suas expectativas de produtividade.

Figura 1 - Diferença na coloração das folhas de tomate cereja, produzidas nos substratos Turfa Fértil e Max Fértil, da esquerda para direita.



Fonte: Autores.

Após os 28 dias de transplante, surgiu a primeira flor de tomate cereja (Figura 2). A partir disso, começou-se, assim, as análises de flores. Os resultados obtidos mostraram que o substrato Max fértil obteve floração uma semana antes dos outros substratos, assim como produziu flores até os 84 dias de experimento, ao contrário dos demais (Tabela 3). No período dos 28 dias até os 91 dias, os tratamentos não diferenciaram estatisticamente, apenas nos 49 e 70 dias os substratos Turfa fértil e Max fértil, tiveram mais flores; aos 77 dias após transplante os substratos com mais flores eram o Turfa fértil e o Garden Plus.

Figura 2 - Início da floração.



Fonte: Autores.

Tabela 3 - Valores médios de número de flores (NFL) por planta de tomate cereja aos 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84 e 91 dias após transplante, produzidos em diferentes substratos.

Período de avaliação (Dias após transplante)	Substrato			CV (%)
	Turfa fértil	Max Fértil	Garden Plus	
	NFL			
28	0,0 a*	0,1 a	0,0 a	458,26
35	8,0 a	7,8 a	11,1 a	32,26
42	10,5 a	8,4 a	4,1 a	63,96
49	10,1 b	10,1 b	2,4 a	68,59
56	5,8 a	9,1 a	3,7 a	103,97
63	5,0 a	8,4 a	2,2 a	102,92
70	6,4 b	2,0 a	2,5 a	76,45
77	3,7 ab	1,5 a	7,0 b	77,46
84	0,0 a	1,0 a	0,0 a	223,61
91	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0

*Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

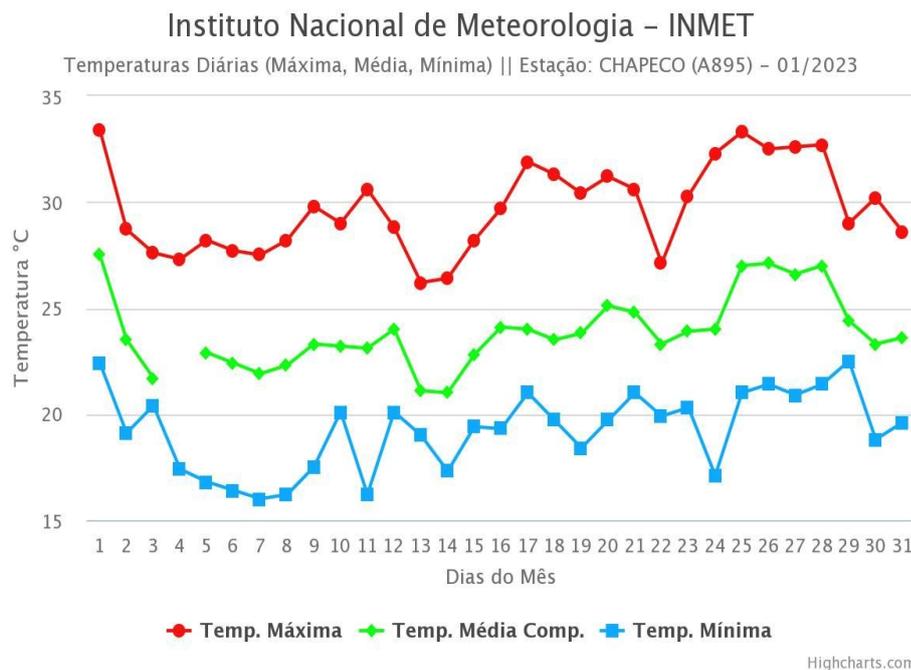
Fonte: Autores.

Neste experimento, o CV das variáveis número de folhas (Tabela 3) e número de frutos (Tabela 4) apresentaram coeficientes de variação extremamente altos, considerando-se a classificação de Pimentel Gomes (1985); entretanto, embora essa classificação tenha sido extensivamente utilizada, segundo Cruz *et al.* (2012), esta é abrangente e não considera as particularidades da cultura avaliada, a natureza do ensaio e, principalmente a variável estudada, as quais podem ser relevantes para a correta interpretação das magnitudes dessa medida (Garcia, 1989). Possivelmente o que aconteceu foi que, a partir do processo de frutificação, diminuiu-se o número de flores, que não foi proporcional para todas as plantas, especialmente considerando-se que o tomate é uma espécie de hábito de florescimento indeterminado. Outro fator que afetou a situação foi o clima. Conforme Filgueira (2000),

a temperatura ideal para a produção do tomateiro varia entre 21-28°C durante o dia e 15-20°C durante a noite.

No mês de janeiro, época de frutificação, registrou-se temperaturas elevadas, que podem ter causado o abortamento das flores (Figura 3). Observou-se que as temperaturas máximas chegaram em até 34° C e as mínimas em torno de 16 °C (INMET, 2023).

Figura 3 - Dados médios de temperatura em janeiro de 2023 em Chapecó-SC.



Fonte: Inmet (2023).

Após 35 dias, houve o surgimento dos frutos de tomates cereja (Figura 4). Iniciou-se, assim, a frutificação.

Figura 4 -Início da frutificação.



Fonte: Autores.

Para a variável do número de frutos por planta não houve diferença entre os substratos utilizados (Tabela 4). De maneira geral, o surgimento de flores e frutos mostram que os três substratos de interesse (Turfa fértil, Max fértil e Garden Plus) apresentam produtividade semelhante. Os resultados obtidos para número de frutos por planta assemelham-se aos encontrados no trabalho de Simieli *et al.* (2022), que constataram média de 4 a 8 frutos por planta de tomate cereja produzido em diferentes substratos, em vasos de 9 L, em uma pesquisa realizada na Itália, com sementes da cultivar Cereja “Sementi Dotto”.

Tabela 4- Valores médios de número de frutos (NFR) por planta de tomate cereja aos 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84 e 91 dias após transplante, produzidos em diferentes substratos.

Período de avaliação (Dias após transplante)	Substrato			
	Turfa fértil	Max Fértil	Garden Plus	CV (%)
	NFR			
35	0,8 a*	0,7 a	0,85 a	133,88
42	7,8 b	3,5 a	3,2 a	52,20
49	6,5 a	7,1 a	7,1 a	46,91
56	8,1 a	8,1 a	13,8 a	42,78
63	9,5 a	8,8 a	15,0 a	42,76
70	9,8 a	10,2 ab	16,1 b	37,64
77	12,1 a	10,7 a	14,2 a	41,17
84	10,4 a	0,4 a	11,1 a	50,50
91	9,4 a	2,4 a	6,2 a	55,33

*Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: Autores.

O peso médio dos frutos variou de 6,1 a 13,0 gramas (Tabela 5), já o comprimento foi de 4,8 cm até 13,7 cm (Tabela 6). Apesar de a diferença numérica, estaticamente as duas variáveis, não se diferenciaram entre os substratos estudados, provavelmente em função do CV encontrado nas variáveis peso (Tabela 5) e comprimento dos frutos (Tabela 6), que foram altos. Nesse tipo de experimento, com colheitas múltiplas, é mais comum a ocorrência de CVs mais elevados, comparado a outras culturas. De acordo com Dal’Co Lucio *et al.* (2011) em olericultura, o interesse é a produção de frutos comercializáveis, e em experimentos nessa área agrônômica comumente são avaliadas variáveis, tais como o número de frutos; no entanto, essas variáveis apresentam uma característica particular que está relacionada a sua ausência no momento da colheita; este atributo é representado por valores zero, gerando certa variabilidade e afetando a análise de variância dos dados.

Considerando-se os valores médios observados é possível constatar que os frutos apresentaram peso e tamanho, avaliados como ideais para a comercialização. Cultivares com frutos muito pequenos, menores que 3 cm de diâmetro, não são recomendados, por ocasionarem menor rendimento durante o processo de colheita (EMBRAPA, 2012).

Tabela 5 - Valores médios do peso (PS) dos frutos de tomate cereja em dias após transplante, produzidos em diferentes substratos.

Substrato	Dias após transplante			
	63	77	84	91
	PS (g)			
Turfa Fértil	9.2 a*	0.0 a	7.6 a	11.0 a
Max Fértil	10.5 a	8.3 a	13.7 a	13.0 a
Garden Plus	6.1 a	4.8 a	11.9 a	13.0 a
CV (%)	107,5	161,3	73,8	58,1

*Médias seguidas por mesma letra na coluna, para cada período de avaliação, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Autores.

Tabela 6 - Valores médios do comprimento (CT) dos frutos de tomate cereja em dias após transplante, produzidos em diferentes substratos.

Substrato	Dias após transplante			
	63	77	84	91
	CT (cm)			
Turfa Fértil	1,5 a*	0,0 a	1,7 a	2,5 a
Max Fértil	1,6 a	1,2 a	2,2 a	2,3 a
Garden Plus	1,1 a	1,0 a	2,8 a	2,7 a
CV (%)	102,6	153,5	73,3	46,0

*Médias seguidas por mesma letra na coluna, para cada período de avaliação, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Autores.

Para o parâmetro produtividade, o substrato Garden Plus (T3) se destacou variando de 68,16 g/planta até 132,09 g/planta. Em seguida, o substrato Max Fértil (T2) com produção de 5,48 g/planta até 92,4 g/planta. E, com produtividade de 79,04 g/planta até 103 g/planta, o substrato Turfa Fértil (T1) do qual apenas realizou-se 3 colheitas (Tabela 7). Conforme Rocha *et al.* (2010), a produtividade de uma hortaliça fruto é definida pela combinação entre dois componentes: número e peso médio de frutos colhidos por planta, cuja associação resultará na produção por plantas.

Tabela 7 - Valores médios da produtividade (PROD) dos frutos de tomate cereja em dias após transplante, produzidas em diferentes substratos.

Substrato	Dias após transplante			
	63	77	84	91
	PROD (g/planta)			
Turfa Fértil	87,4	0,00	79,04	103,0
Max Fértil	92,4	88,81	5,48	31,2
Garden Plus	91,5	68,16	132,09	80,6

Fonte: Autores.

Embora o substrato Max Fértil, inicialmente tenha se sobressaído, a partir da terceira colheita, ele se mostrou inferior aos outros tratamentos. Tal redução na produtividade pode ser acerca da

menor absorção dos nutrientes, em que a planta respondeu fisiologicamente, com a coloração mais clara (Figura 1). Ferreira *et al.* (2006), ressaltam que os nutrientes minerais podem influenciar os níveis de alguns compostos orgânicos nas plantas, devido à influência que exercem sobre os processos bioquímicos ou fisiológicos, como a atividade fotossintética e a taxa de translocação de fotoassimilados.

O substrato Turfa Fértil teve produtividade adequada, apesar de não haver frutos para colher aos 77 dias após o transplante. Possivelmente por motivos externos, como o abortamento natural de flores, que pode ter sido causado pelas temperaturas elevadas. Segundo Pinto *et al.* (2017), temperaturas diurnas e noturnas mais elevadas prejudicam a frutificação e causam abortamento de flores, reduzindo, dessa forma, o número de frutos por planta.

Já o substrato Garden Plus teve uma produtividade satisfatória no período das quatro colheitas realizadas. Este substrato apresenta em sua composição 3% de calcítico, ou seja, ele disponibilizou mais cálcio para as plantas, que pode ter auxiliado no desenvolvimento dos frutos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As variáveis de altura, número de folhas, número de flores, número de frutos, peso e comprimento de frutos, não foram significativamente influenciadas pelos diferentes tipos de substratos, indicando que os materiais testados nesta pesquisa são alternativas possíveis de escolha, para a produção de tomate do tipo cereja. Entretanto, na produtividade, o substrato Garden Plus diferenciou-se por ter produção adequada nas quatro colheitas realizadas. Saber dessa informação é de vital importância para o produtor rural, na hora de fazer a escolha de qual substrato utilizar.

REFERÊNCIAS

- CANTARELLA, H. **Nitrogênio**. In: NOVAES, R. F. Novaes *et al.* (ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade brasileira de ciência do solo, 2007. p. 552-594.
- COSTA, E.; BINOTTI, F. S.; CARDOSO, E. D.; LIMA JÚNIOR, D. B.; ZOZ, T.; ZUFFO, A. M. Cherry tomato production on different organic substrates under protected environment conditions. **Australian Journal of Crop Science**, v. 12, n. 1, p. 87-92, 2018b. DOI: <http://dx.doi.org/10.21475/ajcs.18.12.01.pne749>.
- COSTA E.; SANTO T. L. E.; SILVA A. P.; SILVA L. E.; OLIVEIRA, L. C.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S. Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de cultivares de tomate cereja. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 110-118, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000100018>.
- CRUZ, E.; MOREIRA, G.; PAULA, M.; OLIVEIRA, A. C. Coeficiente de variação como medida de precisão em experimentos com tomate em ambiente protegido. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, v. 8, n. 14, 2012.
- DAL'COL LÚCIO, A.; COUTOLL M. R. M.; LOPES, S. J.; STORCKL, L. Transformação box-cox em experimentos com pimentão em ambiente protegido. **Hortic. Bras.** v. 29, n. 1, mar. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362011000100007>

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo do tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) para industrialização**. Brasília: EMBRAPA, 1994, 36p. (Instruções técnicas da Embrapa Hortaliças, 12).

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Produção de tomate para processamento industrial**. Brasília: EMBRAPA, 2012.

GARCIA, C. H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação**. Piracicaba: IPEF, 1989.

GONÇALVES, H. M.; PAULA, J. R. **Produção de tomate cereja (*Solanum lycopersicum L. var. cerasiforme*) em cultivo hidropônico no sistema NFT sob diferentes soluções nutritivas**. São João Evangelista, MG: IFMG, 2014.

HOLCMAN, E. **Microclima e produção de tomate tipo cereja em ambientes protegidos com diferentes coberturas plásticas**. 2009. 128 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) — Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2009.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Boletins Agroclimatológicos**. Brasília: INMET, 2023. 2023. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/boletinsagro#>. Acesso em: 10 jan. 2024.

ISLA. ISLA Sementes. **Tomate cereja**. Disponível em: <https://www.isla.com.br/produto/Tomate-Cereja/261>. Acesso em: 10 jan. 2024.

MENEZES JÚNIOR, F.O.G.; FERNANDES, H.S; MAUCH, C.R; SILVA, J.B. Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 164-170, 2000.

MINAMI, K.; MELLO, S. C. **Fisiologia e nutrição do tomateiro**. 1. ed. Curitiba: Senar, 2017.

OLIVEIRA, L. L.; CARDOSO, G. S.; FARNEZIA, P. K. B.; AZEVEDO, L. A. L.; FRANÇA, A. C. Resposta do tomate cereja à adubação organomineral para incremento na produtividade. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 8, n. 2, p. 54-62, 2023. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/JEAP/article/view/4966/482484907>. 10 jan. 2024.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 12. ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 1985.

PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido**. [2009]. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/educacao/artigos/MANEJO%20DO%20AMBIENTE%20EM%20CULTIVO%20PROTEGIDO.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

RAIJI, B. V. **Fertilidade do Solo e Manejo de Nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2017.

RAVIV, M.; LIETH, J.H. Significance of Soilless culture in Agriculture. *In*: RAVIV, M.; LIETH, J.H.; BARTAL, AL. **Soilless culture: theory and practice**. London: Elsevier 2019. p. 3-14.

ROCHA, M. Q.; PENIL, R. M. N.; COGO, C. M. Rendimento do tomate cereja em função do cacho floral e da concentração de nutrientes em hidroponia. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 4, 2010.

SIMIELE, M.; ARGENTINA, O.; BARONTI S.; SCIPPA, G. S.; CHIATANTE, D.; TERZAGHI, M.; MONTAGNOLI, A. Biochar melhora o crescimento das plantas, a produção de frutos e o conteúdo antioxidante do tomate cereja (*Solanum lycopersicum L.*) em um substrato sem solo. **Agriculture**, v. 12, n. 8, p. 1-15, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture12081135>.

WANG, X.; ZHAO, F.; ZHANG, G.; ZHANG, Y.; YANG, L. Vermicompost improves tomato yield and quality and the biochemical properties of soils with different tomato planting history in a greenhouse study. **Frontiers in Plant Science**, v. 8, article 1978, p. 1-12, 2017.