

## QUALIDADE DE MUDAS DE TOMATE EM DIFERENTES SUBSTRATOS

**Jessé Mendes Torres<sup>1</sup>**  
**Irlane Toledo Bastos<sup>2</sup>**  
**Vinícius Sigilião Silveira Silva<sup>3</sup>**  
**Carla da Silva Dias<sup>4</sup>**

**bastostirlane@gmail.com**

**ÁREA DO CONHECIMENTO:** Ciências Agrárias

### RESUMO

Para que um substrato seja considerado ideal, ele deve elevar a capacidade de reter água e manter a aeração para que as raízes não sejam submetidas a baixas disponibilidade de oxigênio e se decomponham lentamente. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de tomate, produzidas em bandejas, em diferentes substratos comerciais, sob cultivo protegido. Para desenvolvimento da pesquisa, a parte experimental foi realizada no campo experimental do Centro Universitário Univértix do município de Matipó. O método utilizado foi o de Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Para realização do experimento, foram feitos tratamentos compostos por 5 substratos e cinco repetições: substrato 1 = vermiculita (80g/copo); substrato 2 = fibra de coco (65g/copo); substrato 3 = topstrato (115g/copo); substrato 4 = carolina e topstrato (95g/copo) substrato 5 = Carolina (90g/copo). Portanto, levando em consideração os experimentos realizados neste trabalho com 5 substratos comerciais diferentes para a germinação do tomate, conclui-se que, dos substratos testados, 3 se destacaram como adequados às exigências fisiológicas de germinação do tomate, que foram os tratamentos T3, T4 e T5, com os substratos topstrato, topstrato + carolina e carolina, nessa ordem de correspondência a cada tratamento

**PALAVRAS-CHAVE:** mudas, substrato, *Lycopersicon esculentum*.

### INTRODUÇÃO

Produzido em diversos países, o tomate está presente na vida da população de várias formas, desde saladas a produtos industrializados, como molhos, *ketchup*,

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma pela Centro Universitário Vértice - Univértix.

<sup>2</sup> Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Viçosa. Mestre e Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa. Coordenadora e professora da Univértix

<sup>3</sup> Graduado em Engenharia Agrônoma e Especialista em Docência do Ensino Superior pelo Centro Universitário Vértice - Univértix. Professor da Univértix.

<sup>4</sup> Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Viçosa. Mestre e Doutora em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa. Professora da Univértix.

extratos, entre outros. Sua importância nutricional está relacionada à elevada concentração de licopeno, um antioxidante que previne o organismo de radicais livres e, até mesmo, o câncer (CONAB, 2019).

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* L.) está entre as hortaliças mais cultivadas no mundo. Pertencente à família das Solanáceas, é uma planta herbácea, possui caule flexível não sendo capaz de suportar o peso de seus frutos, por isso, se não tutorada, comporta-se como uma planta rasteira (FILGUEIRA, 2008).

No ano de 2021, a área total plantada de tomate reduziu 4% quando comparado ao ano anterior, devido à queda de produção do tomate de mesa. Esse recuo se deu pelo receio dos produtores da baixa demanda de produto, quanto pela queda expressiva dos preços e elevados custos de produção, levando a menores investimentos (HFBRASIL, 2021). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estima que a produção de tomate no Brasil, no presente ano, seja de 3,6 milhões de toneladas, um aumento de 2,1% em relação ao ano de 2021. Espera-se também um aumento na área plantada e área ser colhida de 2,7% (IBGE, 2022).

A tomaticultura tem grande destaque na horticultura, tanto no âmbito econômico, quanto no social, pelo grande volume de produção e geração de empregos. A Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas de Hortaliças (ABCSEM) estima que a produção de tomate fresco movimenta quase R\$ 300 milhões de renda no campo e gere cerca de 300 mil empregos no país (ABCSEM, 2014).

O sucesso de uma produção agrícola está diretamente ligado à qualidade das mudas, visto que mudas de baixa qualidade dão origem a plantas malformadas e com baixo potencial genético (TRANI *et al.*, 2004). Este sucesso está muito ligado à utilização de insumos. Dentre eles destaca-se o uso de substrato, devido a sua ampla utilização na produção das mudas (FREITAS *et al.*, 2013).

Melo, Bortolozzo e Vargas (2006) definem que, para que um substrato seja considerado ideal, ele deve elevar a capacidade de reter água, manter a aeração para que as raízes não sejam submetidas a baixas disponibilidade de oxigênio, decompondo-se lentamente. Também deve garantir que não haja nenhuma substância que possa ser tóxica para que as plantas estejam disponíveis para compra e de baixo custo.

A prática de utilização de solo *in natura* ou da mistura de solo com areia ainda é muito presente na rotina dos viveiristas, por apresentar baixo custo e estar muito disponível. Todavia, quando esses substratos são utilizados sozinhos, podem apresentar inconvenientes no crescimento das plantas (TERRA, BRAZ; MENDES, 2017).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de tomate, produzidas em bandejas, em diferentes substratos comerciais, sob cultivo protegido.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O tomateiro é uma hortaliça de grande importância econômica, com uma diversidade de espécie, utilizada para diversos fins, gerando empregos diretos e indiretos. Também é responsável pela produção agrícola em diversas partes do país, principalmente da agricultura familiar, ajudando diversas famílias rurais a elevarem seu poder econômico (ARÊDES; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2014).

O tomate, de nome científico *Lycopersicon esculentum*, é uma solanácea herbácea — possui caule flexível, piloso — e tem característica de planta rasteira. Portanto é muito comum que sejam feitos estaleiros para que ele possa ser conduzido por ele. O tomate pode ser produzido em campo ou em estufa; ambas as formas são muito comuns e utilizadas para plantio do tomate. As flores são pequenas e de cor amarela e se agrupam em cachos. Os frutos são do tipo baga, que podem ter cor vermelha, amarelada ou rosada. A sua forma pode variar entre oval, redondo e achatado (FILGUEIRA, 2008).

O tomate é rico em vitaminas B e C, possui ferro e fósforo. Na composição química do tomate, existem, aproximadamente, 93% de água constituída no fruto, cerca de 4% de carboidratos. A quantidade de proteínas é mínima, ele é indicado para as pessoas que desejam uma alimentação mais saudável e no combate a alguns tipos de doenças (ARÊDES; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2014).

Fatos relacionados à utilização do tomate na prevenção de câncer de próstata acarretam no aumento do consumo fazendo parte da mesa dos brasileiros de forma mais corriqueira. A prevenção do câncer está relacionada à presença do licopeno,

substância responsável pela cor vermelha dos tomates, além de ser uma substância importante na proteção do sistema nervoso e sistema imunológico (MARANCA, 1981).

Peixoto *et al.* (2017) explicam que a cor vermelha do tomate, presente no fruto quando está maduro, é o resultado da mistura entre a cor da polpa, um vermelho vivo, e a película amarelada da fruta. O pigmento que dá esse tom avermelhado aos tomates e aos produtos dele derivados é resultante da substância licopeno, substância considerada anticancerígena.

Portanto, o tomate de mesa passou a ocupar o primeiro lugar dentre as formas de produção, com 76% da produção total; e os outros tipos de tomates utilizados em molhos, *ketchups* e outros correspondem a 24%, ou seja, a produção do tomate direcionada à indústria (GOMES, 2016).

O tomate é classificado como um fruto, mas é estudado no grupo das hortaliças e estima-se que ocupa o segundo lugar entre os vegetais mais cultivados no mundo e o primeiro em volume industrializado. De produção fácil, os tomates, ao contrário de algumas plantas, não exigem adubo específico, ou seja, o adubo certo irá variar de acordo com o ambiente. No entanto, para que se tenha uma plantação saudável, é importante que o solo seja fértil, rico em nutrientes. Todavia, as plantações de tomates estão sujeitas ao ataque de pragas e doenças. Uma faixa normal de pH no tomate é 4,0-4,5 e, quanto maior o pH, mais amargo será o fruto (CONAB, 2019).

Nascimento (2013) explica que, apesar de o tomateiro ser um tipo de hortaliça fácil de ser plantado, ele apresenta uma grande sensibilidade a pragas, doenças e plantas daninhas. Sendo assim, os produtores de tomates, no modelo convencional, passam, na grande maioria das vezes, a utilizar produtos químicos sintéticos como agrotóxicos, herbicidas e fertilizantes, os quais, além de produzir danos à saúde pública, trazem graves problemas ao meio ambiente e, principalmente, aos recursos hídricos existentes na região de plantação de tomates.

Bastian (2018) sugere o plantio de tomateiros pela produção orgânica. Esse tipo de plantio pode ser mais oneroso que o plantio convencional. Logo, para evitar que sejam feitas novas instalações de plantio, o autor sugere uma conversão das agriculturas convencionais em manejo orgânico. Agindo assim, seriam evitados novos desmatamentos que vão ao encontro dos princípios da produção orgânica, regida pela

sustentabilidade. Todavia, esse manejo, além de ser mais oneroso, requereria mais tempo, em contrapartida seria a forma mais indicada de agir.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2016), em seu item 1.1, da Instrução Normativa, descreve um sistema orgânico:

considera como sistema orgânico de produção agropecuária e industrial todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso dos recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a autossustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados (OGM) / transgênicos ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da transformação (MAPA, 2016).

Nesse sentido Wives (2015) defende que a agricultura orgânica é a forma mais equilibrada para manter as condições apropriadas para a produção de tomates, pois ela visa a uma interação ecologicamente correta que atua na manutenção da fertilidade do solo, resultando em plantas mais vigorosas e mais resistentes a pragas e doenças, dispensando a utilização de outros recursos, como utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos.

A estimativa da produção brasileira de tomates, para 2022, foi de 3,6 milhões de toneladas, indicando um aumento de 2,1%. A área plantada e a área a ser colhida apresentaram crescimento de 2,7% e o rendimento médio, declínio de 0,7%. A projeção é do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), Goiás o maior produtor brasileiro de tomates espera uma produção de 971,4 mil toneladas, o que representa 27,0% do total nacional, sendo seguido por São Paulo com 24,3%, Minas Gerais com 14,2%, Paraná com 6,5%, Bahia com 4,9%, Espírito Santo com 4,4% e Rio de Janeiro com 4,1% (IBGE, 2022).

## **METODOLOGIA**

A parte experimental deste estudo foi realizada no campo experimental da Fazenda Escola Univértix localizada no município de Matipó, situado na Zona da Mata Mineira, tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 20° 16' 51" Sul, Longitude: 42° 20' 22" Oeste, a 650 metros de altitude e situa-se na bacia do Rio Doce,

tendo como principais elementos da hidrografia o Rio Matipó e o Ribeirão de Santa Margarida (IBGE, 2019).

O método utilizado é o de Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Foram feitos tratamentos compostos por 5 substratos e cinco repetições: substrato 1 = vermiculita (80g/copo); substrato 2 = fibra de coco (65g/copo); substrato 3 = topstrato (115g/copo); substrato 4 = carolina e topstrato (95g/copo) substrato 5 = Carolina (90g/copo)(cada copo possui 200ml). As mudas ficaram em ambiente protegido.

O experimento foi montado no dia 4 de julho de 2022. No dia 05 de agosto, o experimento foi levado para o laboratório para ser avaliado. Na ocasião, foi medido a altura de cada um usando uma régua, a medida foi feita acima do colo da planta.

No laboratório da Univértix, as características avaliadas foram: número de folhas, altura da muda, comprimento radicular, massa fresca aérea, massa fresca radicular, massa seca aérea, massa seca radicular.

A altura das mudas foi obtida com régua medindo do coleto da muda até a maior a extremidade da folha mais alta.

Após a medida da altura, as mudas foram umedecidas e retiradas do pote virando-o de cabeça para baixo e batendo no fundo para que se soltassem e, logo em seguida, retirou-se o substrato com a mão sem danificar a raiz. Feito isso, a parte da raiz da muda foi imersa em um balde cheio de água onde se conseguiu facilmente liberar o restante do substrato. Logo após esse procedimento, foi retirado o excesso de umidade da raiz e todas as mudas foram colocadas na bancada. O comprimento radicular também foi medido com régua graduada utilizando a escala em centímetros, posicionada no coleto da muda até o último fio de raiz.

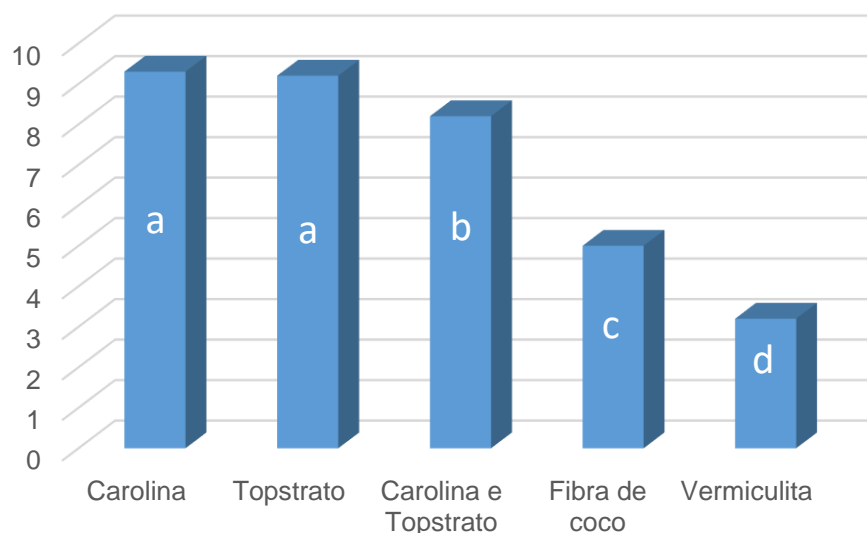
Após esse procedimento, as mudas foram cortadas na região do coleto para que fossem pesadas em balança semi-analítica para garantir a precisão dos resultados. Pesou-se a parte aérea e a parte radicular e os resultados foram registrados em gramas.

Para cálculo da massa seca aérea e radicular, foi utilizada uma estufa em aproximadamente 75°C, as raízes ficaram na estufa por três dias desidratando. Após término do processo de desidratação, foram pesadas as raízes e a parte aérea de cada repetição dos tratamentos avaliados.

De posse dos dados, realizou-se a análise de variância de todas as características e, quando necessário, fez-se a comparação das médias pelo teste Scott Knott. Todas as análises foram realizadas considerando nível de significância de 5%. Os gráficos e as barras de erros foram elaborados no programa *Excel*, enquanto que a ANOVA e os testes de médias foram realizados por meio do *software* SISVAR (FERREIRA, 2006). As características obtidas por contagem foram transformadas, visando estabilizar a variância e eliminar a não normalidade (VIEIRA, 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve diferença significativa entre os tratamentos para a característica altura. Os substratos Carolina e Topstrato foram superiores aos demais e suas médias não diferiram estaticamente (Figura1). O substrato com pior resultado foi a vermiculita (3,2 cm) e os substratos carolina + topstrato e fibra de coco apresentaram valores intermediários. No entanto, o tratamento Carolina + substrato tiveram uma média bem próxima aos substratos de melhor desempenho (8,2 cm). As médias para Carolina e Topstrato foram, respectivamente, 9,3 cm e 9,2 cm.

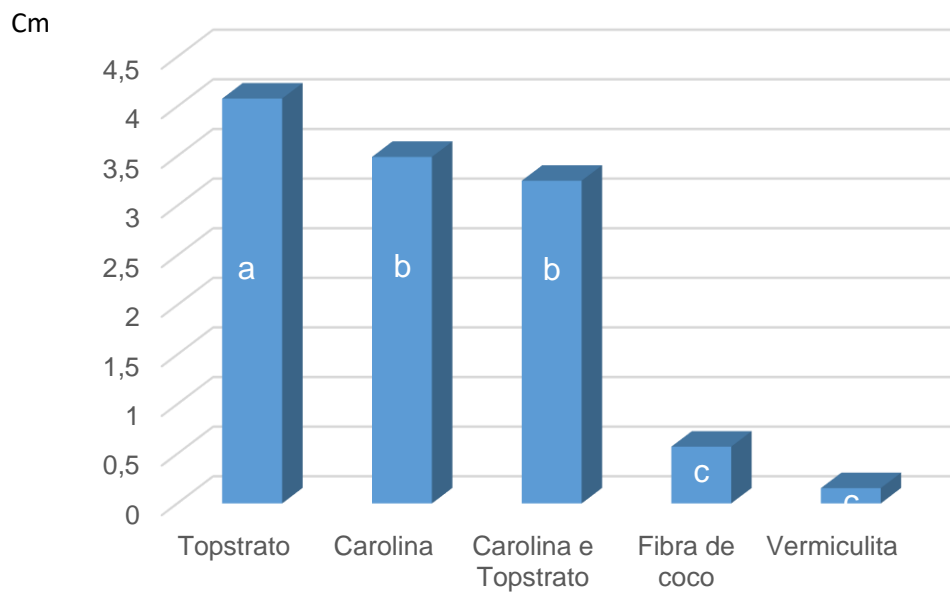


**Figura 1:** Altura média das mudas de tomate avaliadas em diferentes substratos no Campo Experimental da Fazenda Escola Univértix, Matipó/MG.

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2023).

Verifica-se, na Figura 2, que o substrato Topstrato apresentou melhor média para a característica massa fresca aérea (4,08 g) seguido pelos substratos Carolina

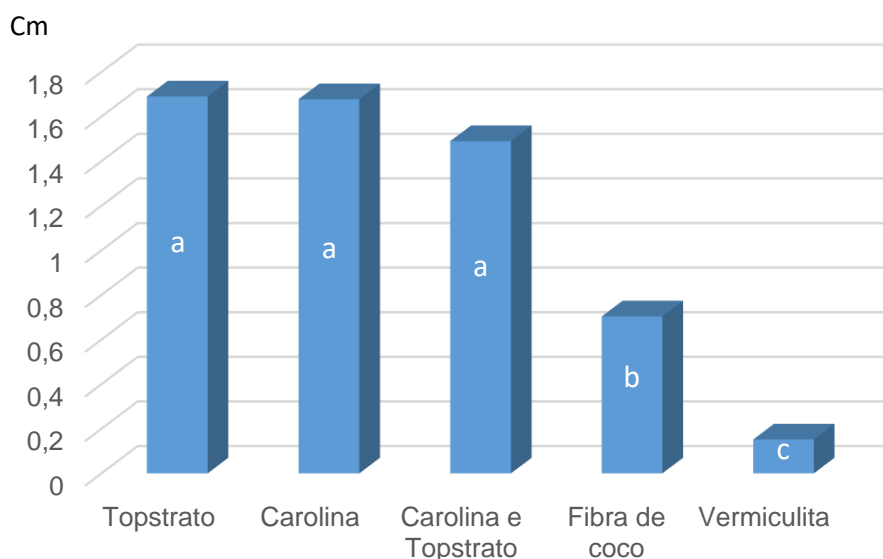
(3,49 g) e Carolina + Topstrato (3,25 g), ambos não diferiram estatisticamente entre si. Os substratos Fibra de Coco e Vermiculita foram bastante ruins para o desenvolvimento da parte aérea, suas médias foram inferiores a 1 g.



**Figura 2:** Média da massa fresca aérea das mudas de tomate avaliadas em diferentes substratos no Campo Experimental da Fazenda Escola Univértix, Matipó/MG.

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2023).

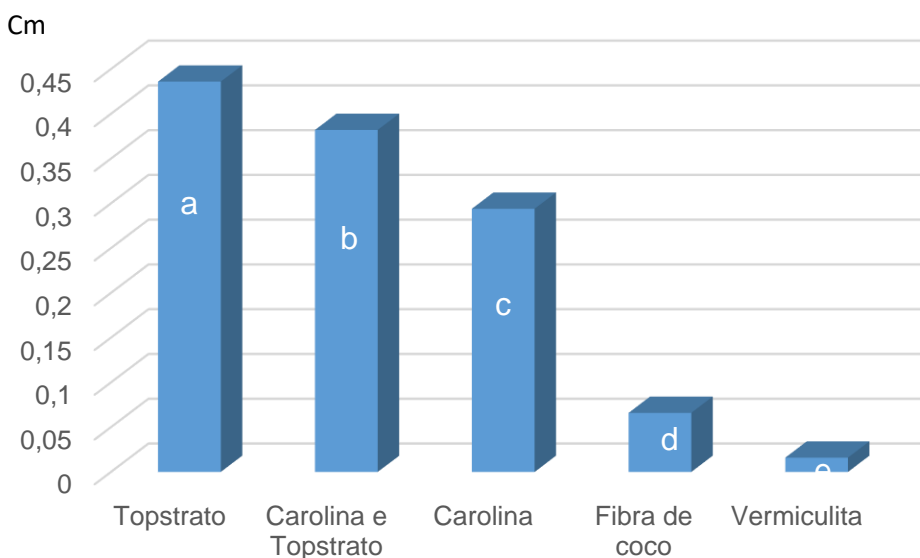
Os resultados da massa fresca radicular estão apresentados na Figura 3. Observa-se que os substratos Topstrato, Carolina e Carolina + Topstrato não diferiram estatisticamente entre si na produção de massa fresca radicular e foram superiores aos demais substratos. Suas médias foram, respectivamente, 1,69g, 1,68g e 1,49g.



**Figura 3** Média da massa fresca radicular das mudas de tomate avaliadas em diferentes substratos no Campo Experimental da Fazenda Escola Univértix, Matipó/MG.

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2023).

Na Figura 4, podemos observar as médias da massa seca aérea, cujas mudas cultivadas no substrato Topstrato tiveram melhor média comparada às mudas cultivadas com os substratos Carolina + Topstrato, Carolina, Fibra de coco e Vermiculita, nessa ordem. Para esta característica, todos os substratos diferiram entre si. Os piores foram Fibra de Coco e Vermiculita.



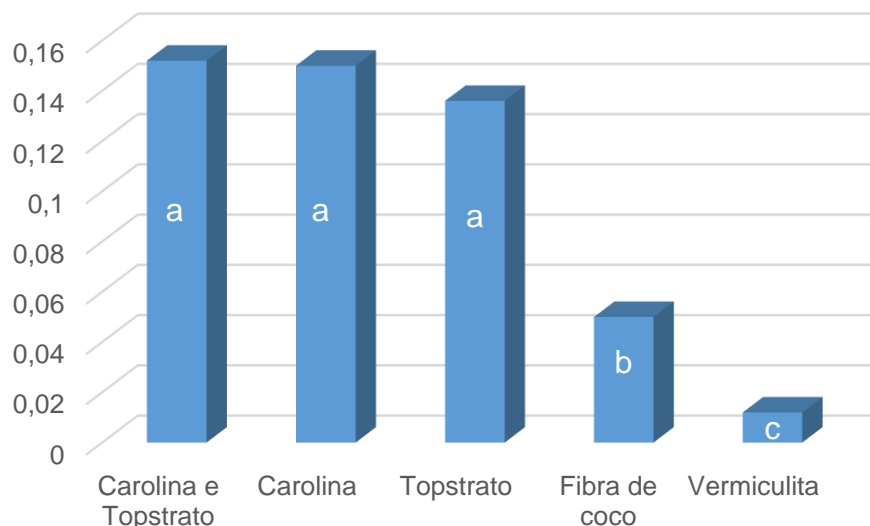
**Figura 4** Média da Massa seca aérea das mudas de tomate avaliadas em diferentes substratos no campo Experimental da Fazenda Escola Univértix, Matipó/MG.

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2023).

Para Pinho (2018), o tipo de substrato está diretamente relacionado à nutrição da planta e ao seu desenvolvimento, além, também, de dar sustentação física às sementes, pois eles também são responsáveis pelo desempenho final da planta.

Para a massa seca radicular (Figura 5), não houve diferença significativa entre os substratos Carolina + Topstrato, Carolina e Topstrato. Suas médias ficaram bem próximas, sendo seus valores 0,15 g, 0,15 g, 0,14 g, respectivamente. Fibra de coco e Vermiculita, como em todas as características avaliadas, foram os substratos com piores resultados. Fibra de coco ficou em segundo lugar com média de 0,05 g e Vermiculita em terceiro com 0,012 g.

A questão da escolha do substrato mais adequado é muito relativa. Considerando-se que não existe um substrato ideal para todas as culturas, é necessário que o produtor analise as espécies a serem cultivadas, suas particularidades. Portanto, essa avaliação de diferentes substratos torna-se importante para verificar se eles atendem às exigências da cultura e ao custo de produção (GARAY; BOUNDY-MILLS; GERMAN, 2014).



**Figura 5** Média da massa seca radicular das mudas de tomate avaliadas em diferentes substratos no Campo Experimental da Fazenda Escola Univértix, Matipó/MG.

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2023).

Mesmo com tantos experimentos, ainda existe uma lacuna sobre a utilização mais eficiente tanto do substrato usado isoladamente quanto da combinação deles. Portanto, esses estudos são necessários para continuar a avaliação sobre os efeitos

do uso de diferentes substratos no desenvolvimento de tomateiros. O uso de substratos na produção de mudas influencia, diretamente, nos resultados e desenvolvimento das plantas do tomateiro. A escolha do substrato deve passar por experimentos, para indicar o melhor e o mais apropriado para cada situação, pois ele pode interferir na qualidade e, conseqüentemente, no resultado final da produção (CRUZ; ANDRADE; FEITOSA, 2016).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pode-se perceber que o substrato influencia diretamente na germinação e no desenvolvimento da planta, pois ele é o suporte físico que determina as condições germinativas favoráveis ou não a ela.

Portanto, levando em consideração os experimentos realizados neste trabalho com 5 substratos diferentes para a formação de mudas do tomate, conclui-se que, dos substratos testados, 3 se destacaram como adequados às exigências fisiológicas de germinação do tomate, que foram o Topstrato, Carolina. Obteve-se como referência, para tanto, a combinação de ambos (Topstrato + Carolina) na proporção de 1:1. Já os substratos Fibra de coco e Vermiculita (com poucos nutrientes, são praticamente inertes) mostraram-se inapropriados ao desenvolvimento das mudas de tomate.

### **REFERÊNCIAS**

ABCSEM. Associação Brasileira de comércio de sementes e mudas. 2014. **Tomaticultura-valioso segmento do agronegócio nacional**. Disponível em: <https://www.abcsem.com.br/releases/2420/tomaticultura-valioso-segmen-to-do-agronegocio-nacional>. Acesso em: 25 de mar. 2022.

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

BASTIAN, L.. **Transição no Regime Sociotécnico Alimentício Dominante: O Processo de Convencionalização dos Mercados de Orgânicos**, UFRS, Rio Grande do Sul, 2018.

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

CRUZ, F. R. S.; ANDRADE, L. A.; FEITOSA, R. C. **Produção de mudas de umbuzeiro** (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) em diferentes substratos e tamanho de recipientes. *Ciência. Florestal*, v. 26, n. 1, p. 69-80, 2016.

FERREIRA, D. F. **Sisvar - Sistema de Análise de Variância**, Versão 5.8 Build 9.2. 2006. Patente: Programa de Computador. Número do registro: 82845985-1, data de registro: 28/04/2006, título: "**Sisvar - Sistema de Análise de Variância**, Versão 5.8 Build 9.2" , Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial.2006.

FERREIRA, P. V. **Delineamento Inteiramente Casualizado** – (DIC). Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas. Alagoas, 2011.

FILGUEIRA; F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. Viçosa: Editora UFV, 2008.

FREITAS, G.A.; SILVA, R.R.; BARROS, H.B.; MELO, A.V.; ABRAHÃO, W.A.P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de Substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 159-166, jan.-mar., 2013.

GARAY, L.; BOUNDY-MILLS, K.; GERMAN, J. Accumulation of highvaluelipids in single cell microorganisms: A mechanistic approach and futureperspectives. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 62, n. 13, p. 2709-2727, 2014.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. de. Viveiros florestais (propagação assexuada). 7. ed. Viçosa: UFV, 2016.

HFBRASIL. **Brasil Hortifruti - Anuário 2021/2022**. 2021. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/anuario-hf-brasil-retrospectiva-2021-perspectiva-2022.aspx>. Acesso: 25 de mar. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário de 2022**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticasnovoportaleconomicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2022-censoagropecuario.html?=&t=resultados>. Acesso: 10 de out. 2022

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Liberção de Ingredientes ativos para utilização da agricultura**. 2016. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 18 de set. de 2022.

MARANCA, G. **Tomate**: variedades, cultivo, pragas e doenças, comercialização. São Paulo: Nobel, p.11-14. 1981.

MELO, G.W.B.; BORTOLOZZO, A.R.; VARGAS, L. **Produção de Morangos no Sistema Semi-Hidropônico**. EMBRAPA, Sistemas de Produção, 15. Dez, 2006. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/>

Morango/MorangoSemiHidroponico/substratos.htm. Acesso em: 28 de março de 2022.

NASCIMENTO, A. dos R.; JÚNIOR, M. S. S.; CALIARI, M.; FERNANDES, P. M.; RODRIGUES, J. P.M.; CARVALHO, W. T. de. Quality of tomatoes for fresh consumption grown in organic and conventional systems in the state of Goiás. **Hortic. Bras.** vol.31 no. 4 Vitória da Conquista Oct./Dec, Brasil, 2013.

PEIXOTO, J. V. M. *et al.* Tomaticultura: Aspectos morfológicos e propriedades físico-químicas do fruto. **Revista Científica Rural**, v. 19, n. 1, p. 96- 117, 2017.

PINHO, B. M. **Uso de diferentes substratos para a produção de mudas de cajueiro** (*Anacardium occidentale* L.). 43f. 2018. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza – CE, 43 p. 2018.

ROCHA ARAÚJO, V.; VILLAS BÔAS, R. L.; ROSSETTO PESCATORI JACON, C. P.; PINHEIRO DA SILVA, D. M.; TIMÓTEO RODRIGUES, M. Eficiência de adubação fosfatada no cultivo do tomateiro. **IRRIGA**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 139–154, 2018. Disponível em: <https://irriga.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/3538>. Acesso em: 15 nov. 2022.

TERRA, S.B.; BRAZ, G.M.; MENDES, F.B. Insumos alternativos para produção orgânica de mudas de hortaliças. **Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, v.13, n. 2, maio/ago. 2017.

TRANI, P. E.; NOVO, M.C.S.S.; CAVALLARO JÚNIOR, M.L.; TELLES, L.M.G. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 290-294, abril-junho 2004.

VIEIRA, S. **ANOVA: transformação de variáveis**. 2017. Disponível em: [file:///C:/Users/IRLANE/Documents/AGRO/ESTAT%C3%8DSTICA%20EXPERIMENTAL/Sonia%20Vieira\\_%20ANOVA\\_transforma%C3%A7%C3%A3o%20de%20vari%C3%A1veis.html](file:///C:/Users/IRLANE/Documents/AGRO/ESTAT%C3%8DSTICA%20EXPERIMENTAL/Sonia%20Vieira_%20ANOVA_transforma%C3%A7%C3%A3o%20de%20vari%C3%A1veis.html). Acesso em: 14 nov. 2022.

WIVES, D. G.; CASTILHO, C. B. de S.; MACHADO, J. A. D.. Resiliência social na Floresta Atlântica do Rio Grande do Sul: o uso dos sistemas ecológicos na produção de banana. **Revista do Desenvolvimento Regional**. Faccat. Taquara/RS. v. 12, n. 1, jan/jun, 2015.