

PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATEIRO EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Débora Cavalcante dos Santos¹, Regina Lúcia Felix Ferreira², Sebastião Elviro de Araújo Neto³, Elizamara Freire de Queiroz⁴, Ramon da Silva Medeiros⁵

1 Engenheira Agrônoma graduada na Universidade Federal do Acre
(deboracavalcante.pe@gmail.com) Rio Branco-AC

2 Prof Dra do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza da Universidade Federal do Acre

3 Prof. Dr do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza da Universidade Federal do Acre

4 Acadêmica do curso de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Acre

5 Mestrando do curso de Pós- Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Acre

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

RESUMO

O substrato tem papel fundamental no crescimento e desenvolvimento da planta. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes condicionadores de substratos sob a qualidade da muda de tomateiros cv. Yoshimatsu em sistema orgânico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados completos em esquema fatorial 4x4, sendo quatro recipientes (300, 400, 500 e 600 mL) e substratos contendo: 30, 45, 60 e 75% com seis repetições totalizando 16 tratamentos. As parcelas foram compostas por 16 plantas. O experimento foi conduzido no período de junho a agosto de 2014 em cultivo protegido no sítio ecológico Seridó em Rio Branco-AC. Avaliou-se aos 35 dias após a semeadura altura de plantas, diâmetro do colo, massa seca da parte aérea e massa seca de raiz. O aumento da concentração de composto no substrato promove crescimento da planta em altura, diâmetro do caule, massa total seca da planta (MTS) e da parte aérea (MPAS). O volume do recipiente aumenta altura da planta, diâmetro e IQD na produção de mudas de tomateiro orgânicos.

PALAVRAS-CHAVE: *Lycopersicon esculentum*, Produção de mudas, Substrato orgânico.

TOMATO SEEDLINGS PRODUCTION IN ALTERNATIVE SUBSTRATES

ABSTRACT

The substrate has a fundamental role in the growth and development of the plant. The aim of this study was to evaluate the effect of different substrates conditioners changes in the quality of tomato cv. Yoshimatsu in an organic system. The experimental design was a randomized complete block in factorial arrangement 4x4, four containers (300, 400, 500 and 600 ml) and substrates containing: 30, 45, 60 and 75% with six replicates totaling 16 treatments. Each plot consisted of 16 plant. The experiment was conducted in the period June-August 2014 in the protected ecosite Seridó in Rio Branco AC-cultivation. Was assessed at 35 days after sowing

plant height, stem diameter, dry weight of shoot and root dry weight. Increasing the concentration of compound in the substrate promotes plant growth in height, stem diameter, total dry mass of the plant (MTS) and shoot (MPAS). The volume of the container increases plant height, diameter and IQD in the production of organic tomato seedlings.

KEYWORDS: *Lycopersicon esculentum*, Seedling production, Organic substrate.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o tomate (*Lycopersicon esculentum*) está entre as hortaliças mais consumidas no mercado mundial. Nos últimos 20 anos sua produção global tem aumentado de maneira significativa. O fruto que é apreciado de forma generalizada no mercado mundial, apresenta boas características organolépticas além de possuir vários benefícios à saúde humana devido aos altos teores de vitamina A e C, além de ser rico em licopeno, podendo ser consumido in natura ou industrializado.

Originário dos países andinos desde o norte do Chile até Colômbia pertence família das Solanáceas. De acordo com CLEMENTE (2010), a tomaticultura com área de 65,7 mil ha chegou à produção de 4,18 mil toneladas em 2009. Em registro do IBGE (2012), a tomaticultura respondeu pela produção de 3,664 milhões de toneladas em 2012. No Brasil pesquisas são realizadas com o objetivo de aproveitar materiais disponíveis na região; o produtor de hortaliças visando reduzir custos de produção e tendo como intuito a qualidade de mudas (RODRIGUES et al., 2010).

Novas técnicas agrônômicas estão sendo adotadas para o cultivo do tomate orgânico, e o uso dos substratos alternativos é garantir a redução dos insumos externos com conseqüente diminuição da relação custo benefício. Na cadeia produtiva de hortaliças de qualidade, a formação de mudas é uma das fases mais importantes para o ciclo da cultura, influenciando diretamente no desempenho final da planta, tanto do ponto de vista nutricional como do produtivo, pois existe uma relação direta entre mudas saudáveis e produção a campo (CAMPANHARO et al., 2006). O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas de tomateiros em substratos alternativos com percentagens de composto orgânicos e diferentes recipientes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, situado na latitude de 9° 53' 16" S longitude de 67° 49' 11" W, e altitude de 170 m. No período de maio a julho de 2014.

Caracterização da área experimental

O clima da região é quente e úmido, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais variando em torno 24,5 °C, umidade relativa do ar de 84% com precipitação anual variando de 1.700 a 2.400 mm.

Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi em blocos casualizados completos em esquema fatorial 4x4, sendo quatro recipientes (300, 400, 500 e 600 mL) e substratos contendo: 30, 45, 60 e 75% com seis repetições totalizando 16 tratamentos. As parcelas foram compostas por 16 plantas da cultivar Yoshimatsu. Os tratamentos constaram de substratos com os seguintes condicionadores: T1 =

composto orgânico, T2 = Casca de arroz carbonizada, T3 = carvão triturado e T4 = terra.

Preparo dos substratos

Para a composição dos substratos foram utilizados os seguintes materiais: casca de arroz carbonizada, terra, composto orgânico, carvão vegetal triturado, cálcio, fósforo e potássio (Quadro 1). As análises químico-físicas dos substratos foram feitas pelo Instituto de Análise de solo e Água – ICASA (Tabelas 1 e 2).

O composto orgânico foi preparado à base de camadas alternadas capim braquiária, esterco bovino e cama de aviário.

QUADRO 1 - Proporção dos materiais utilizados para composição dos substratos. Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco, AC, 2014

%	Terra (l)	Composto (l)	CAC (l)	Carvão (l)	Ca (g)	P (g)	K (g)
30	38,1	38,1	38,1	12,7	127,0	190,4	127,0
45	28,6	57,1	28,6	12,7	127,0	190,4	127,0
60	19,0	76,2	28,6	12,7	127,0	190,4	127,0
75	9,5	95,2	28,6	12,7	127,0	190,4	127,0
Total	95,2	266,6	95,2	50,8	507,8	761,8	507,8

TABELA 1 – Composição química dos substratos com diferentes condicionadores. Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco, Acre, 2014

Substratos	pH	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Na
-----mg L ⁻¹ -----											
Comp 30	7,43	2,74	340,00	57,40	38,80	139,00	0,14	0,02	7,05	0,30	47,00
Comp 45	7,53	2,64	360,00	60,00	49,20	116,00	0,16	0,01	1,13	0,10	62,00
Comp 60	7,64	2,95	328,00	77,70	63,50	112,00	0,17	0,01	4,19	0,23	84,00
Comp 75	7,62	2,79	332,00	50,70	42,30	99,80	0,12	0,01	0,48	0,11	97,00
CAC	7,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carvão	9,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comp 100	6,41	7,32	106,00	44,30	38,60	9,31	0,09	0,01	0,17	0,28	44,00
Terra	6,2	12,0	3,5	28,00	14	20	0,42	1,3	186,00	276,00	4,00

TABELA 2 – Características físicas dos substratos com diferentes condicionadores. [Physical characteristics of substrates with diferente conditioners]. Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco, Acre, 2014

Substratos	Da	Dp	EP	PS	C.R.A.	C.T.C.	C.E.	M.O.
	-----Kg m ⁻³ -----		-----%-----			mMol _c kg ⁻¹	(mili Scm ⁻¹)	(g100g ⁻¹)
Composto 30	862,67	2344,38	73,14	26,86	97,00	-	0,763	18,37
Composto 45	824,07	2335,75	74,62	25,38	110,00	-	1,034	18,96
Composto 60	635,50	2315,88	82,02	17,98	139,00	-	0,839	20,33
Composto 75	730,19	2276,27	83,87	16,13	183,00	-	1,037	23,13
CAC	155,83	1792,91	94,90	5,10	382,00	-	0,157	67,36
Carvão	669,00	2354,91	80,43	19,57	121,00	-	0,940	17,66
Composto 100	608,13	2024,04	91,06	8,94	380,00	-	0,509	43,58
Terra	-	-	-	-	-	65,6	-	-

Da: densidade aparente; Dp: densidade das partículas; EP: espaço poroso; PS: partículas sólidas; C.R.A.: Capacidade de retenção de água; C.T.C.: capacidade de troca de cátions; C.E.: condutividade elétrica. M.O.: Matéria orgânica. [Da: density; Dp: particle density; EP: pore space; PS solid particles; C.R.A.: water retention capacity; CEC: cation exchange capacity; EC: electrical conductivity. M.O.: organicmatter.

Cultivar utilizada

A cultivar utilizada foi a Yoshimatsu. Devido a sua maior adaptação ao clima da região e apresentar tolerância a murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*).

Características avaliadas

Foram avaliadas aos trinta e cinco dias após a semeadura as seguintes características nas mudas: Altura de plantas e diâmetro do colo, massa seca da parte aérea e massa seca de raiz, aferidas em balança analítica de precisão com quatro casas decimais (g); Massa seca total pela soma das duas anteriores; e Índice de qualidade de DICKSON et al., 1960 (IQD = MTS / (H / DC + MPAS / MRS)), com o objetivo de determinar o índice de qualidade da muda.

Para obtenção da altura de plantas e comprimento das mudas de tomateiro, foi utilizada uma trena em centímetros, e com o auxílio do paquímetro mediu-se o diâmetro do colo da planta em (mm). Para a determinação do Índice de Qualidade do Desenvolvimento (IQD) foi aplicada a metodologia de Dickson, Leaf e Hosner (1960) determinado através das seguintes variáveis: massa seca da parte aérea, das raízes, massa seca total, altura e diâmetro do solo das mudas, conforme a equação seguinte:

$$IQD = \frac{MST(g)}{\frac{H(cm)}{DC(cm)} + \frac{PMSPA(g)}{PMSRA(g)}}$$

Sendo:

IQD = Índice de qualidade de Dickson;
MST = Massa seca total (g);
H = Altura (cm);
DC = Diâmetro do colo (cm);
MSPA = Massa seca da parte aérea (g);
MSRA = Massa seca da raiz (g);

Para a avaliação das variáveis na fase de muda foram retiradas seis mudas por tratamento e lavadas em água corrente para retirada do substrato aderido as raízes e logo após separou-se o sistema radicular da parte aérea (Figura 3). Para obtenção da massa seca da parte aérea e das raízes, as plantas foram acondicionadas em sacos de papel abertos e identificados, após foram encaminhadas para estufas com circulação forçada de ar a 70 °C, após 24 horas aferiu-se a massa em balança analítica de precisão.

Os resultados foram submetidos à verificação da presença de dados discrepantes pelo teste de GRUBBS (1969), normalidade dos erros pelo teste de Shapiro Wilk (1965), e homogeneidade das variâncias pelo teste de BARTTLET (1937). Posteriormente os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F SNEDECOR & COCHRAN (1948). Para os dados quantitativos foi feita análise de regressão utilizando o aplicativo SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre volume de recipiente e percentagem de composto no substrato não afetou os indicadores de qualidade de muda, porém houve efeito isolado do volume do recipiente para todas as variáveis e efeito isolado da percentagem de composto para diâmetro, altura, massa da parte aérea seca, massa total seca (Tabela 3).

TABELA 3. Análise de variância do quadrado médio da massa da parte aérea seca (MPAS), massa da raiz seca (MRS), índice de qualidade de Dickson (IQD) da análise do experimento aos 35 dias após a semeadura, no esquema de blocos casualizados em Rio Branco, AC, 2014.

Fonte de variação	GL	Diâmetro	Altura
Bloco	3	0,154915*	29,907739*
Composto (C)	3	0,389575**	41,001235**
Recipiente (R)	3	1,422301**	57,114498**
C x R	9	0,052067 ^{NS}	4,825937 ^{NS}
Resíduo	45	0,36694	0,124640
CV (%)	4,14	4,14	9,43

A altura da planta, o diâmetro do caule e o índice de qualidade da muda tiveram acréscimo linear de 0,014 cm, 0,0023 mm e 0,000129, respectivamente, para cada cm³ de aumento no volume do recipiente (Figura 1).

Resultados semelhantes foram verificados por MAGIONIET al. (2014) em que o desenvolvimento das mudas em recipientes que acondicionaram menor quantidade de substratos, disponibilizaram menores quantidades de água e nutrientes, além de gerar stress nas plantas, limitaram o desenvolvimento e crescimento. Experimentos realizados, com alface (TRANI et al., 2004), Cebola (REGHIN et al., 2007a), Chicória (REGHIN et al., 2007b), e tomate cereja (LIMA et al., 2009) corroboram com o autor supracitado, em que as mudas dessas plantas apresentaram melhor qualidade quando produzidas em recipientes com maiores volumes.

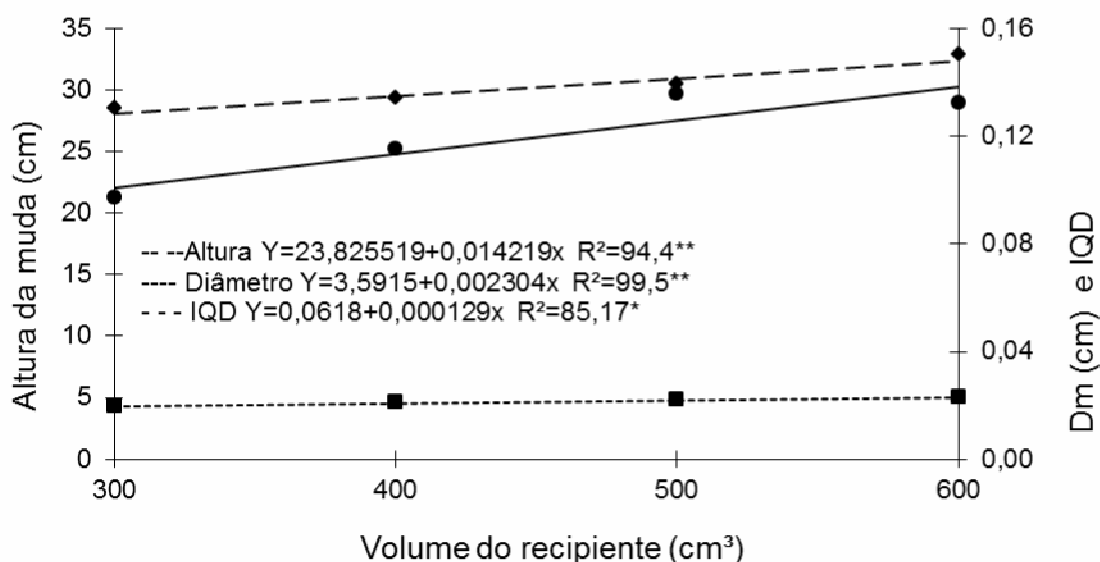


FIGURA 1 Altura da planta, diâmetro do caule e IQD (índice de qualidade de muda) de mudas orgânicas de tomateiro produzidas em diferentes volumes de recipientes. Sítio ecológico Seridó, Rio Branco, AC, 2014

As massas secas totais da planta (MTS), da parte aérea (MPAS) e da raiz (MRS) tiveram acréscimo linear de 0,000785 g, 0,00847 g e 0,000129 g, respectivamente, para cada cm³ de aumento no volume do recipiente (Figura 2).

Provavelmente maior disponibilidade de nutriente e água em recipientes maiores, a planta não tem necessidade de buscá-los para se desenvolver. De acordo com MAGGIONI et al. (2014) quanto mais alta a densidade do substrato, mais difícil se torna o cultivo no recipiente e afeta principalmente a limitação no crescimento radicular.

Uma das principais características de um bom substrato é a porosidade, onde os poros favorecem as trocas gasosas. Então, quanto maior o recipiente maior a necessidade de concentração de substrato com isso o desenvolvimento não será favorável haver restrição física e menor drenagem.

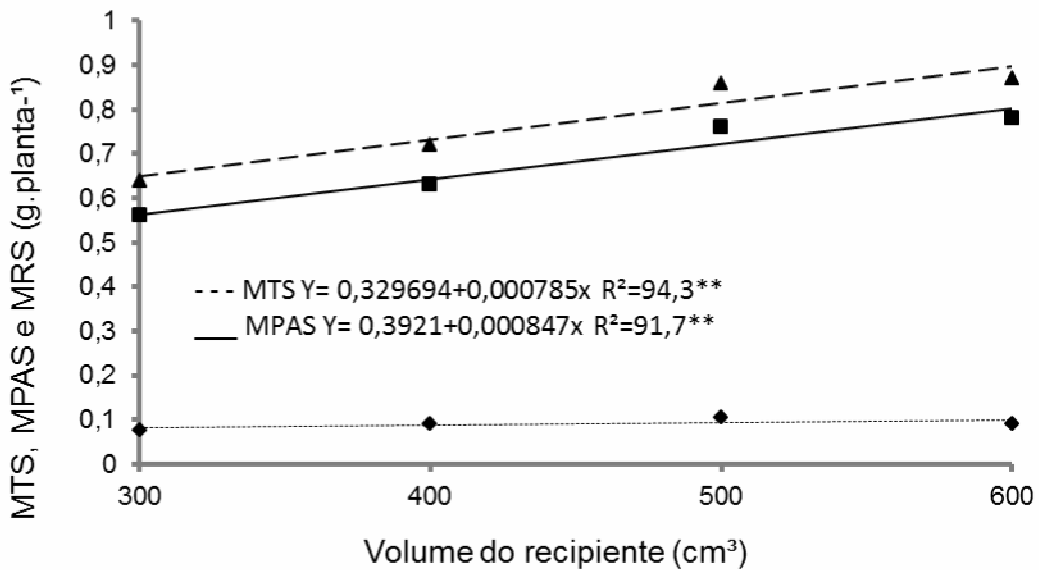


FIGURA 2 Massa total seca (MTS), massa da parte aérea seca (MPAS) e massa da raiz seca (MRS) de mudas orgânicas de tomateiro produzidas em diferentes volumes de recipientes. Sítio ecológico Seridó, Rio Branco, AC, 2014

O aumento da concentração de composto no substrato promoveu crescimento da planta em altura, diâmetro do caule. A altura da planta cresceu em função quadrática com ponto de máxima 31,52 cm com 61,08% de composto no substrato. Já o diâmetro do caule aumentou linearmente 0,00796 mm para cada unidade percentual de composto acrescida ao substrato.

MENDONÇA et al. (2013) em trabalho realizado com mudas de jabuticabeira, observaram que o recipiente de maior volume proporcionou melhor desenvolvimento nas mudas. Provavelmente isto ocorreu em virtude do maior espaço e disponibilidade de nutrientes, em razão disso, no recipiente menor, os nutrientes são exauridos em curto pouco tempo, conseqüentemente, durante o desenvolvimento de formação da muda, não houve complemento nutricional.

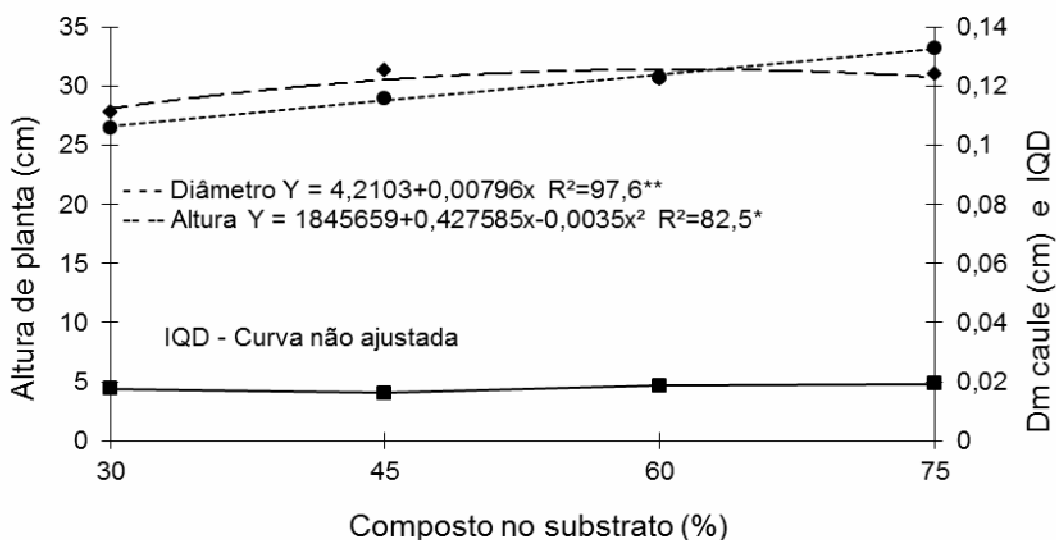


FIGURA 3 Altura de planta, diâmetro do caule e índice de qualidade da planta de mudas orgânicas de tomateiro produzidas em diferentes volumes de recipientes. Sítio ecológico Seridó, Rio Branco - AC, 2014

O aumento da concentração de composto no substrato promoveu acréscimo linear na massa total da planta (MTS) e da parte aérea (MPAS) com 0,004209 g e 0,044098 g respectivamente com aumento de uma unidade percentual de composto no substrato. Não aumentou massa de raiz com o aumento do composto. Possivelmente, quanto menor for o espaço disponível às raízes e menor quantidade de substrato mais demorado será o suprimento de fatores que garantam o crescimento o normal otimizado e desenvolvimento normal da muda.

Segundo SILVA et al. (2000) e MENEZES et al. (2000), observaram que quanto maior volume de substrato envolvendo o sistema radicular, facilita o suprimento de fatores ótimos de produção para o crescimento e desenvolvimento das mudas.

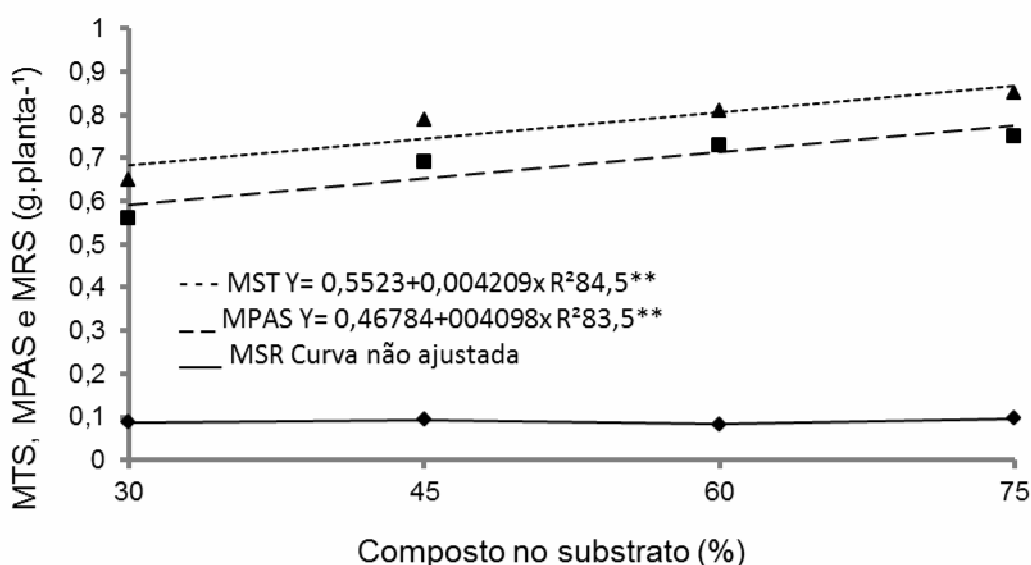


FIGURA 4 Massa total seca (MTS), massa da parte aérea seca (MPAS) e massa da raiz seca de mudas orgânicas de tomateiro produzidas em diferentes volumes de recipientes. Sítio ecológico Seridó, Rio Branco, AC, 2014

CONCLUSÕES

O aumento da concentração de composto orgânico no substrato promove crescimento da planta em altura, diâmetro do caule, massa total seca da planta (MTS) e da parte aérea (MPAS). O volume do recipiente favorece altura da planta, diâmetro e IQD na produção de mudas de tomateiros orgânicos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, a família pela força durante a realização, a equipe e aos doutores Regina Lucia Felix Ferreira e Sebastião Elviro de Araújo Neto, os meus sinceros agradecimentos pela excelente orientação, dedicação, humilde compreensão, e paciência ao compartilhar seus conhecimentos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. **Manual de culturas hortícolas**. 2. ed. Barcarena, Oeiras: ed. Presença, 2006. 328 p.

BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Society of London**.v. 160A, p. 268-282, 1937.

CAMPANHARO, M.; RODRIGUES, J. J. V.; LIRA JUNIOR, M. de A.; ESPINDULA, M. C.; COSTA, J. V. T. Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 2, p. 140-145, abr./maio 2006.

CARRIJO, O. A.; VIDAL, M. C.; REIS, N. V. B.; SOUZA, R. B.; MAKISHIMA, N. Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casas de vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 1, p. 5-9, jan./mar. 2004.

COSTA, C.A.; RAMOS, S. J.; SAMPAIO, R. A.; GUILHERME, D. O.; FERNANDES, L. A. Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 3, p. 387-391, jul./set. 2007.

CLEMENTE, F. M. V. T. **Influência dos fatores climáticos na produtividade e no teor de sólidos solúveis de híbridos do tomateiro para processamento industrial no estado de Goiás**. 2010, 93 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Departamento de Engenharia de Alimentos, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2010.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of whit spruce and whit pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, Ontário, v. 36, n. 8, p. 10-13, Mar. 1960.

DINIZ, K. A.; GUIMARÃES, S. T. M. R.; LUZ, J. M. Q. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 63-70, set./dez. 2006.

EMBRAPA. **Cultivo de tomate para a industrialização**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustriTo_2ed/importancia.htm>. Acesso em 8 fev. 2014.

FERREIRA DF. 2000. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. *Programas e Resumos...* São Carlos: UFScar. p.235.

FAO. **Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação**. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QC/S>. Acesso em 10 fev. 2014.

FERNANDES, C.; CORÁ, J. E.; BRAZ, L. T. Desempenho de substratos no cultivo do tomateiro do grupo cereja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 1, p. 42-46, jan./mar. 2006.

FREITAS, D. A. de; ANDREANI JUNIOR, R.; ANDREANI, D. I. K. Utilização de substratos na produção de mudas de alface. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 6, n. 3, p. 1-9, jul./set. 2013.

FREITAS, A. G. S.; SILVA, R. R.; BARROS, H. B.; MELO, A. V. D.; ABRAHÃO, W. A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agronômica**, Brasília, DF, v. 44, n. 1, p. 150-166, jan./mar. 2013.

GOMES, L. A. A.; RODRIGUES, A. C.; COLLIER, L. S.; FEITOSA, S. S. Produção de mudas de alface em substrato alternativo com adubação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 3, p. 359-363, jul./set. 2008.

GUSMÃO, M. T. A. de; GUSMÃO, S. A. L. de; ARAÚJO, J. A. C. de. Produtividade de tomate tipo cereja cultivado em ambiente protegido e em diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 4, p. 431-436, out./dez. 2006.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **Technometrics**, Princeton, v. 11, n. 1, p. 1-21, Feb. 1969.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 10 fev. 2014.

LEAL, M. A. A.; GUERRA, J. G. M.; PEIXOTO, R. T. G.; ALMEIDA, D. L. Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 3, p. 392-395, jul./set. 2007.

LIMA, C. J. G. de S.; OLIVEIRA, F. de A. de; MEDEIROS, J. F. de; OLIVEIRA, de M. K. T.; GALVÃO, D. de C. Avaliação de diferentes bandejas e substratos orgânicos na produção de mudas de tomate cereja. **Revista Ciência Agronômica**, Ceará, v. 40, n. 1, p. 123-128, jan./mar. 2009.

LIMA, R. de L. S. de; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. de L.; JERÔNIMO, J. F.; VALE, L. S. do; BELTRÃO, N. E. de M. Substratos para produção de mudas de mamoneira compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 474-479, maio/jun. 2006.

LIMA, J. D.; MORAES, W. da S.; MENDONÇA, J. C. de; NOMURA, E. S. Resíduos da agroindústria de chá preto como substrato para produção de mudas de hortaliças. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, p. 1609-1613, nov./dez. 2007.

LUZ, J. M. Q.; BELLODI, A. L.; MARTINS, S. T.; DINIZ, K. A.; LANA, R. M. Q. Composto orgânico de lixo urbano e vermiculita como substrato para a produção de mudas de alface, tomate e couve-flor. **BioscienceJournal**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 67-74, jan./abr. 2004.

MEDEIROS, A. S.; SILVA, E. G.; LUISON, E. A.; ANDREANI JUNIOR, R.; KOZUSNY-ANDREANI, D. I. Utilização de compostos orgânicos para uso como substratos na

produção de mudas de alface. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 3, n. 10, p. 261-266, out./dez. 2010.

MELO, J. K. H. **Avaliação de diferentes substratos na produção de porta-enxerto de tamarindeiro** (*Tamarindus indica* L.). 2008, 69 f. Dissertação (Mestrado em fitotecnia-Universidade Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.

SAMPAIO, R. A.; RAMOS, S. J.; GUILHERME, D. O.; COSTA, C. A.; FERNANDES, L. A. Produção de mudas de tomateiro em substratos contendo fibra de coco e pó de rocha. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 4, p. 499-503, out./dez. 2008.

SANTOS, M. R. dos; SEDIYAMA, M. A. N.; SALGADO, L. T.; VIDIGAL, S. M.; REIGADO, F. R. Produção de mudas de pimentão em substratos à base de vermicomposto. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 572-578, jul./ago. 2010.

SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHIRMER, W. N.; SPERANDIO, H. V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n.1, p. 1173-1186, jan./mar. 2009.

SILVA, E. A. da; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. da. S.; OLIVEIRA, A. C. de; REIS, L. L. dos; BARDIVIESSO, D. M. Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, MS, v. 29, n. 2, p. 245-254, abr./jun. 2008.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**. v.52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.

SOUZA, E. G. F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVEIRA, L. M. da; SANTOS, M. G. dos; SILVA, E. F. da. Emergência e desenvolvimento de mudas de tomate IPA 6 em substratos, contendo esterco ovino. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n. 6, p. 902-907, nov./dez. 2013.

STEFFEN, G. P. K.; ANTONIOLLI, Z. I.; STEFFEN, R. B.; MACHADO, R. G. Casca de arroz e esterco bovino como substratos para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de tomate e alface. **Acta Zoológica Mexicana**. México, v. 33, n. 2, p. 333-343, 2010.

SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical methods**. Ames: Iowa State University Press. 1948.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; OLINIK, J.R.; JACOBY, C. F. S. Viabilidade do Sistema de produção de mudas em bandejas em três cultivares de cebola. **Ciência e Agrotecnologia**, Piracicaba, v. 31, n. 4, p. 1075-1084, jan./jun. 2007a.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; OLINIK, J.R.; JACOBY, C. F. S. Produtividade da chicória (*Cichorium mendívia* L.) em função de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas. **Ciência e Agrotecnologia**, Piracicaba, v. 31, n. 3, p. 739-747, maio/jun. 2007b.

RODRIGUES, E. T.; LEAL, P. A. M.; COSTA, E.; PAULA, T. S.; GOMES, V. A. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 4, p. 483-488, out./dez. 2010.

TRANI, P. E.; FELTRIN, D. M.; POTT, C. A.; SCHWINGEL, M. Avaliação de substratos para produção de mudas de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.25, n. 2, p. 256-260, abr./jun. 2007.

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

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **Biometrics**, Arlington, v. 5, n. 2, p. 99-114, June 1949.