

Qualidade da muda de pepino orgânico alterada pela combinação de substrato e recipiente

Regina Lúcia Felix Ferreira^{1*}, Leiliane dos Santos Araújo², Sebastião Elviro de Araújo Neto¹, Débora Cavalcante dos Santos²

¹Docente do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil. ²Engenheira Agrônoma graduada pela Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil. *reginalff@yahoo.com.br

Recebido em: 30/09/2019 Aceito em: 30/10/2019 Publicado em: 13/12/2019

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito das concentrações de composto orgânico e diferentes recipientes na qualidade da muda de pepino orgânico. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4x4, sendo quatro recipientes (250, 500, 750 e 1.000 mL) e quatro concentrações de composto orgânico: 30, 45, 60 e 75% com quatro repetições de dez plantas cada. O experimento foi conduzido no período de abril a junho de 2014 em cultivo protegido no sítio ecológico Seridó em Rio Branco-AC. Avaliou-se aos 25 dias após a semeadura: altura de plantas, massa seca da parte aérea, raiz e total e índice de desenvolvimento da muda (IQD). O aumento do recipiente e concentração de composto no substrato promove aumento da planta em altura. A redução da massa seca de raiz e do IQD foram causados com o aumento do volume do recipiente e concentração de composto no substrato. O aumento no volume do recipiente promove maior ganho de massa seca da parte aérea e massa seca total na produção de mudas de pepino orgânico.

Palavras-chave: *Cucumis sativus*. Produção de mudas. Substrato orgânico.

Organic cucumber seedling quality altered by substrate and container combination

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of organic compost concentrations and different containers in the production of cucumber seedlings. The experimental design was a randomized block in factorial 4x4, four containers (250, 500, 750 and 1.000 ml) and four concentrations of organic compost: 30, 45, 60 and 75% with four replications and ten plants. Each plot consisted of 40 plants of 'hick'. The experiment was carried out from April to June 2014 in greenhouse in Seridó Ecological Farm in Rio Branco-AC. It was evaluated at 25 days after sowing: plant height, shoot, root and total dry mass and seedling development index (IQD). The increase in container and concentration of compost in the substrate promotes increased plant height. The reduction in root dry weight and seedling development index were obtained with increase of container and substrate concentration. The increase in container volume promotes greater gain of shoot dry mass and total dry mass in the production of organic cucumber seedlings

Keywords: *Cucumis sativus*. Seedling production. Organic substrate.

INTRODUÇÃO

As curcubitáceas ocupam lugar de destaque, sendo seus produtos de ampla aceitação popular. Dentre as espécies desta família, o pepino (*Cucumis sativus*) é o mais cultivado no Brasil, e com maior interesse comercial por seu valor econômico, e facilidade no cultivo em sistema de base familiar. A produção dessa hortaliça no Brasil corresponde aproximadamente a 26 mil toneladas, com produtividade de 40 ton/ha (IBGE, 2012).

Entre os fatores de produção, a formação de mudas de qualidade é um fator importante para a cultura, e o substrato está proporcionalmente relacionado a melhores condições e desenvolvimento da planta no campo. O substrato deve proporcionar qualidade e vigor às mudas favorecendo o desenvolvimento de cultivares com as características requeridas pelo mercado. E a tecnologia agrícola vem buscando nos últimos anos alternativas, que possibilite viabilizar a expansão da atividade hortícola, com materiais disponíveis na região, contribuindo para diminuição dos custos de produção e redução do impacto ambiental com a utilização de resíduos disponíveis nas regiões produtoras (FERMINO et al., 2003).

Dentro dessa realidade de diminuição dos insumos externos vários estudos têm sido realizados com resíduos, como a casca de arroz carbonizada, casca de coco, decomposição de folhas, esterco bovino, suíno, e húmus de minhoca, com a finalidade de ser utilizado na produção em substituição aos produtos comerciais (SIMÕES et al., 2015; FERREIRA et al., 2017, UCHOA et al., 2018).

Os efeitos positivos tendem a se ampliar com a aplicação dessa nova agricultura sustentável que tem buscado produzir alimentos com menor uso de fertilizantes químicos, herbicidas e fungicidas tóxicos. E a produção de mudas de hortaliças é importante para aumento na produtividade, pois é nessa fase que a planta adquire potencial produtivo. Uma muda mal formada dará origem a uma planta com menor índice de sobrevivência e desenvolvimento no campo, resultando em baixa produtividade (CANIZARES et al., 2002).

Apesar da qualidade da muda no viveiro não ser uma garantia de maior produção no campo (MAGRO et al., 2011; SIMÕES et al., 2015), aquelas com maior massa da parte aérea e altura produzidas com maior volume de substrato podem aumentar a produtividade de pepino (SEABRA JÚNIOR et al., 2004), chicória (REGHIN et al., 2007) e alface (LEAL et al., 2011; ORTIZ et al., 2015).

Para melhorar a qualidade e produtividade no pepineiro tem sido necessário adequar manejo e adubação para obtenção de resultados satisfatórios (SEDIYAMA et al., 2012).

Portanto o objetivo geral desse trabalho foi avaliar concentrações de composto orgânico e diferentes recipientes na qualidade da muda de pepino orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

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

O clima da região é quente e úmido, 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.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4x4, sendo quatro recipientes (250, 500, 750 e 1.000 ml) e quatro concentrações de composto orgânico: (30, 45, 60 e 75%) com quatro repetições de dez mudas cada. As análises químico-físicas dos substratos foram realizadas pelo Instituto de Análise de solo e Água – ICASA (Tabelas 1 e 2).

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
Composto 30	7,43	2,74	340,00	57,40	38,80	139,00	0,14	0,02	7,05	0,30	47,00
Composto 45	7,53	2,64	360,00	60,00	49,20	116,00	0,16	0,01	1,13	0,10	62,00
Composto 60	7,64	2,95	328,00	77,70	63,50	112,00	0,17	0,01	4,19	0,23	84,00
Composto 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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Composto 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	28,0	14,0	20,0	0,4	1,3	186,0	276,0	4,0

Tabela 2 - Características físicas dos substratos com diferentes condicionadores. Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco, Acre, 2014 (

Substratos	Da	Dp	EP	OS	C.R.A.	C.T.C.	C.E.	M.O.
	-----Kg m ⁻³ ----		-----%-----			mMolckg ⁻¹ (miliScm ⁻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.

As mudas foram produzidas em viveiro fechado coberto com filme transparente aditivado de 150 µ e protegido nas laterais com tela de 50 mesh.

A cultivar avaliada foi o pepino Caipira pertencente ao grupo caipira. Devido a sua maior adaptação ao clima da região, o sabor do fruto é mais agradável que o pepino do grupo Aodai, mais adocicado, livre de amargor. Produz picles de boa qualidade quando os frutos são colhidos pequenos, e pode ser cultivado rasteiro diminuindo os tratamentos culturais.

Foram avaliadas as seguintes variáveis nas mudas: altura de plantas (H) com fita métrica, diâmetro do colo com paquímetro (cm); massa seca da parte aérea, e massa seca de raiz aferidas com balança analítica de precisão com quatro casas decimais (g); massa seca total pela soma das duas anteriores; e Índice de qualidade de desenvolvimento (DICKSON et al., 1960).

Para a determinação do Índice de Qualidade do Desenvolvimento (IQD) foi aplicada a metodologia de Dickson, (1960) determinado através das seguintes variáveis: massa seca da parte aérea, massa seca das raízes, massa seca total, altura e diâmetro do colo das mudas, conforme a equação seguinte:

$$IQD = MST / [(H/DC) + (MSPA/MSRA)]$$

Sendo:

IQD = Índice de qualidade de Dickson;

MST = Massa seca total (g);

H = Altura (cm);

DC = Diâmetro do colo (mm);

MSPA = Massa seca da parte aérea (g);

MSRA = Massa seca da raiz (g);

Foram coletadas dez mudas por parcelas, para medir altura de planta, diâmetro do caule (mm) e subsequente obtenção da massa de matéria seca de plântulas e de raízes. Após a retirada das plantas, estas foram lavadas em água corrente para retirada do substrato aderido as raízes e acondicionadas em sacos de papel abertos e identificados. Em seguida, acondicionou-se em estufas com circulação forçada de ar a 60 °C, após 72 horas, aferiu-se a massa em balança analítica de precisão até atingir massa constante.

O substrato foi composto por terra orgânica (30%), composto orgânico (30%), casca de arroz carbonizada (30%) e pó de carvão (10%) adicionado 1,5 kg m⁻³ de termofosfato e 1 kg m⁻³ de calcário e 1 kg m⁻³ de sulfato de potássio.

Os resultados foram submetidos à verificação da presença de dados discrepantes pelo teste de Grubbs, normalidade dos erros pelo teste de Shapiro Wilk, e homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett. Para os Dados quantitativos foi feita análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O volume de substrato e concentração de composto orgânico afetaram simultaneamente na altura da muda, massa seca da parte aérea e massa seca total e influenciaram isoladamente no índice de qualidade da muda e massa seca de raiz (Tabela 3).

Tabela 3 – Quadrado médio das variáveis analisadas: Índice de qualidade da muda (IQD), altura da planta, Massa seca de raiz (MSR), Massa seca da parte aérea (MSPA) massa seca total (MST).

Fonte de variação	G.L	IQD	Altura	MSR	MSPA	MST
Bloco	3	0.0027*	41,53 ^{NS}	0.0069 ^{NS}	0.3351 ^{NS}	0.4137 ^{NS}
Volume de substrato (A)	3	0.0037**	141,22 ^{NS}	0.0023**	1.2810 ^{NS}	1.2514 ^{NS}
Concentração de composto (B)	3	0.0025*	63,16**	0.0162**	0.1876 ^{NS}	0.0539 ^{NS}
A * B	9	0.0008 ^{NS}	55,34*	0.0042 ^{NS}	0.1138*	0.1461*
Erro	45	0.0004	16,74	0.0036	0.0358	0.0401
C.V.	-	24.13	7,23	33.85	15.40	14.22

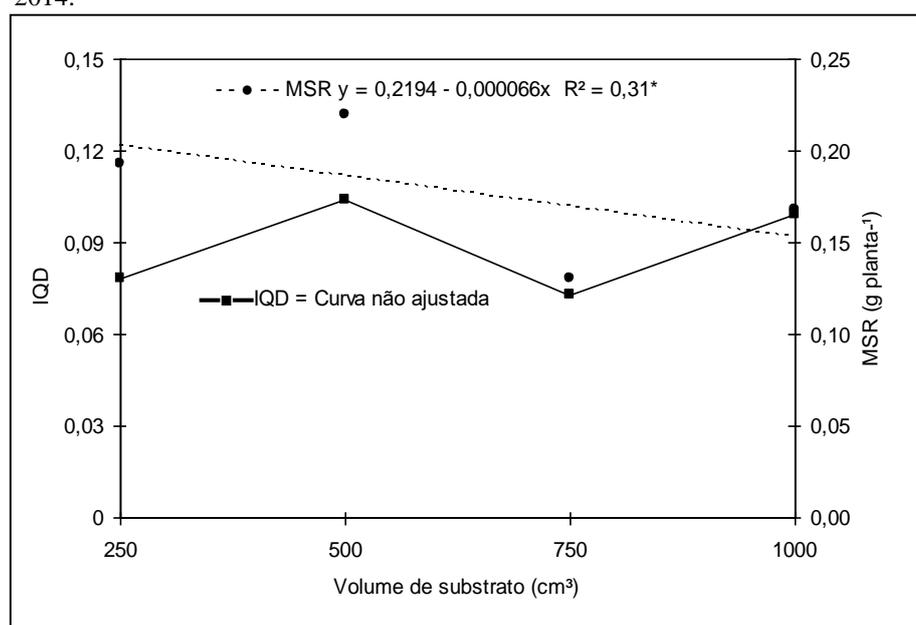
A massa seca de raiz teve redução linear de 0,0015g para cada cm³ de aumento no volume do recipiente e redução linear de 0,001588 g para cada ponto percentual de aumento da concentração de composto no substrato (Figura 1 e 2).

O aumento da massa seca de raiz utilizando substratos com menor concentração de composto é comum em mudas de hortaliças como: tomate, pepino e alface (RODRIGUES et al., 2010; COSTA et al., 2013; FREITAS et al., 2013; MARTINS et al., 2013). Isso ocorre em função da menor concentração de nutrientes dos substratos com menos composto forçarem maior desenvolvimento das raízes para que essas possam crescer em busca de água e nutrientes.

Para volume de recipiente, resultados semelhantes foram verificados por Martins et al. (2013) em que recipientes que acondicionaram volume 300 ml de substrato, mas que obtinham material com composição química balanceada, obtiveram eficiência na produção de muda. Isso se deve a boa porosidade e capacidade de retenção de água e aeração (Tabela 2).

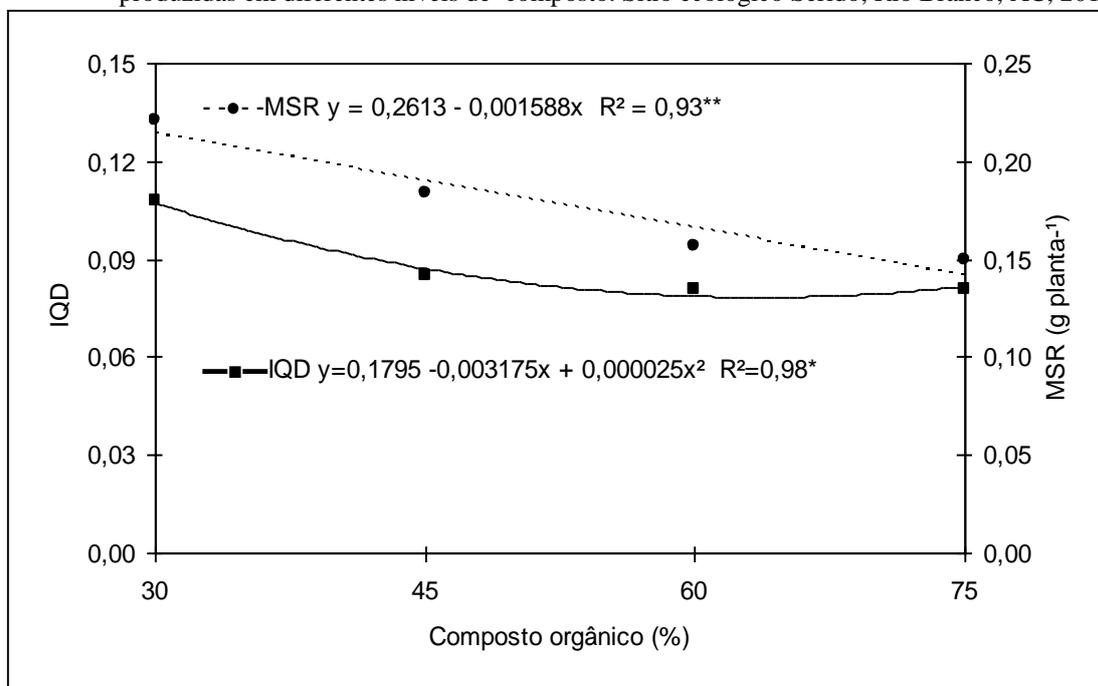
O aumento na concentração de composto no substrato condicionou os menores valores de Índice de desenvolvimento de qualidade em mudas de pepino. O valor da massa seca de raiz (MSR) é utilizada como denominador, como neste caso o menor volume de substrato e composto contribuiu para aumentar a MSR, reduz-se o numerador (massa seca total) apesar dessa ter sido elevada, não elevou o IQD.

Figura 1 - Massa seca de raiz (MSR) e IQD (índice de qualidade de muda) de mudas orgânicas de pepino produzidas em diferentes volumes de recipientes. Sítio ecológico Seridó, Rio Branco, AC, 2014.



O índice de qualidade da muda (IQD) respondeu em função quadrática com o aumento da concentração de composto orgânico com ponto de mínimo de 0,079 da dosagem de 63,5% de composto orgânico (Figura 2).

Figura 2 - Massa seca de raiz (MSR) e IQD (índice de qualidade de muda) de mudas orgânicas de pepino produzidas em diferentes níveis de composto. Sítio ecológico Seridó, Rio Branco, AC, 2014



A massa seca da parte aérea e massa seca total tiveram acréscimo linear em relação ao volume do recipiente e não houve efeitos significativos para os níveis de composto utilizados (Figura 3 e 4).

Provavelmente pela disponibilidade de nutrientes e outros elementos essenciais que se encontram em recipientes maiores (SANTOS et al., 2015).

Seabra Júnior et al. (2004), avaliando o efeito do volume de substrato e a idade das mudas de pepino japonês, verificaram que as mudas produzidas em maior volume não sofreram restrição no seu crescimento.

Figura 3 - Massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas orgânicas de pepino produzidas em diferentes volumes. Sítio ecológico Seridó, Rio Branco, AC, 2014.

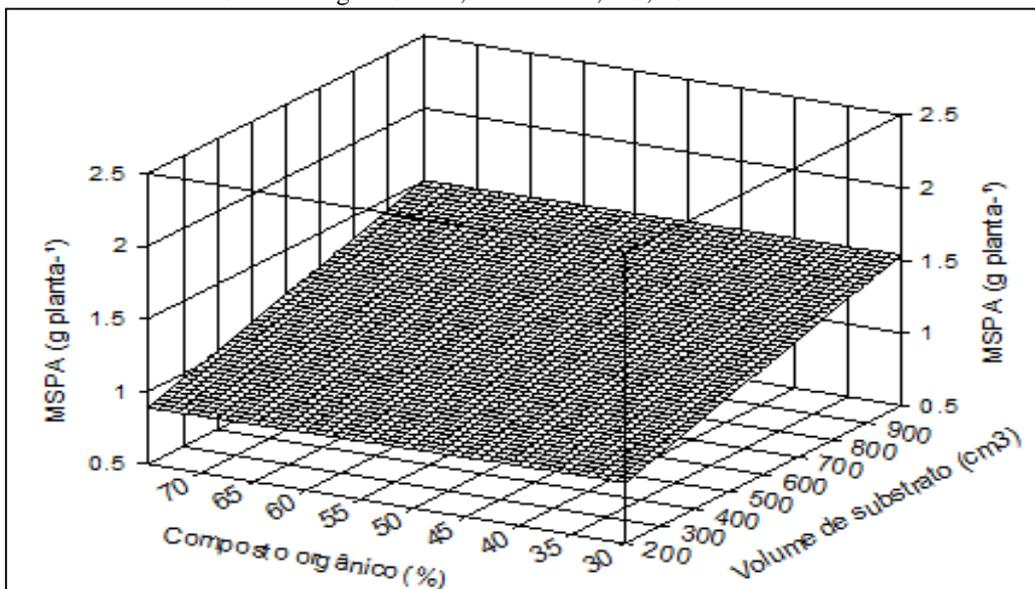
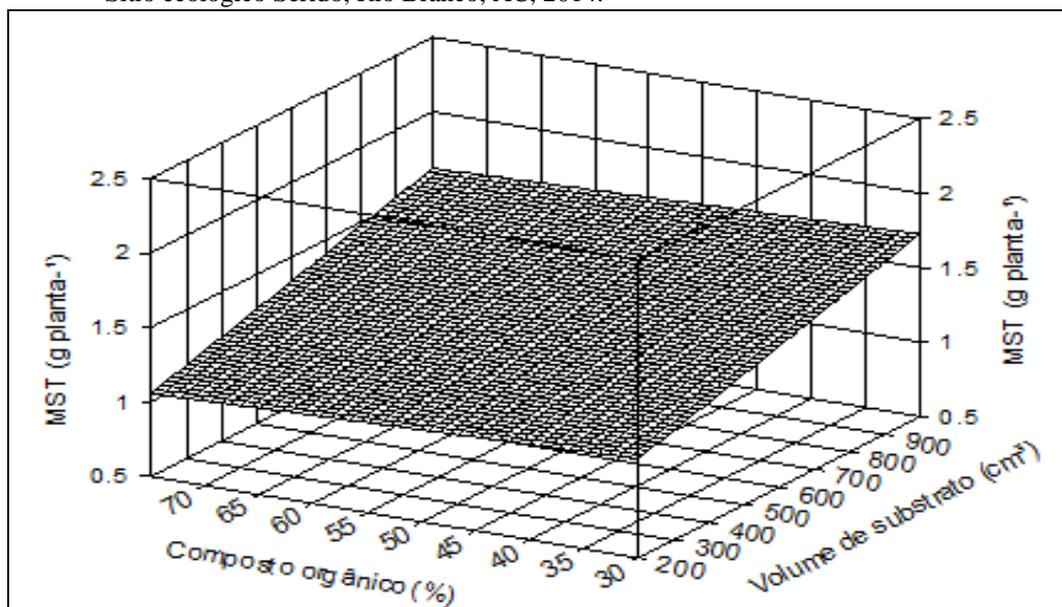


Figura 4 - Massa seca total (MST) de mudas orgânicas de pepino produzidas em diferentes volumes. Sítio ecológico Seridó, Rio Branco, AC, 2014.

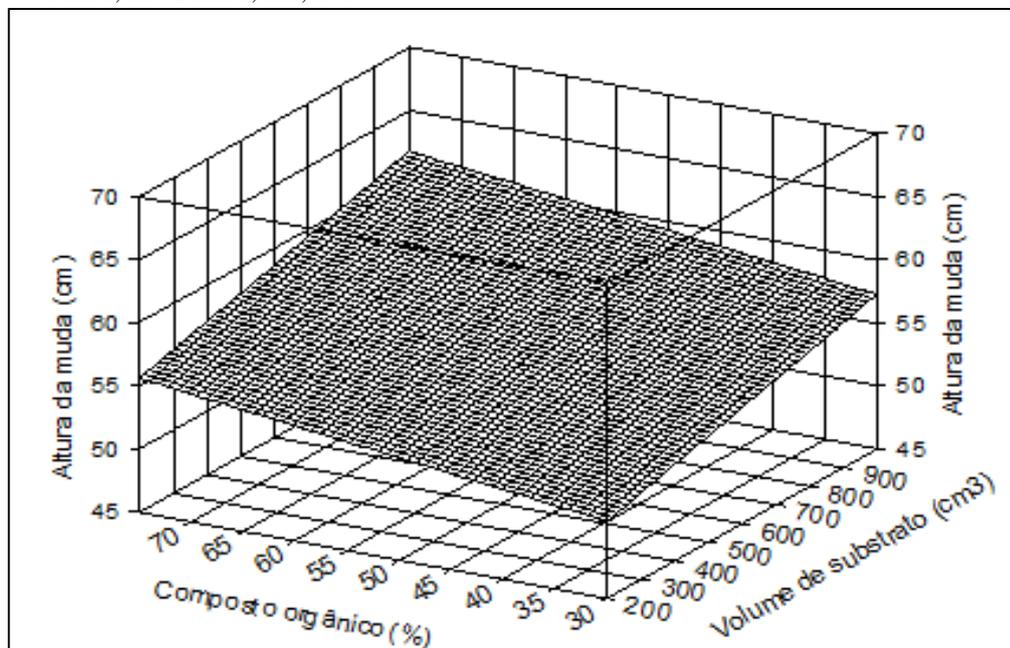


A altura da muda obteve crescimento linear com maior volume de substrato e maior concentração de composto, havendo interação entre os dois fatores (figura 5), esse resultado obtido pode ter ocorrido pelo efeito benéfico das concentrações elevadas de matéria orgânica, capacidade de retenção de água e condutividade elétrica (Tabela 2).

O maior volume de substrato na produção de pepino proporcionava maior crescimento em altura (SEABRA JÚNIOR et al., 2004). E que a maior disponibiliza

nutrientes e retenção de água com aumento de matéria orgânica no substrato, favorece o crescimento das mudas de tomate em altura.

Figura 5 - Altura de mudas orgânicas de pepino produzidas em diferentes volumes. Sítio ecológico Seridó, Rio Branco, AC, 2014.



CONCLUSÃO

O aumento do volume do substrato e da concentração de composto orgânico reduz a massa seca de raiz e aumenta a massa seca da parte aérea e total da planta e altura de pepino em sistema orgânico.

REFERÊNCIAS

- MAGRO, F. O.; SALADA, A. C.; BERTOLINI, E. V.; CARDOSO, A. I. I. Produção de repolho em função da idade das mudas. **Revista Agro@mbiente**, v. 5, p. 119-123, 2011.
- ORTIZ, T. A.; TAKAHASHI, L. S. A.; HORA, R. C. Agronomic performance of lettuce produced in trays with different cell number and field spacings. **African Journal of Agricultural Research**, v. 10, p. 1407-1411, 2015.
- SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 521-526, 2015.
- REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; OLINIK, J. R.; JACOBY, F. S. Produtividade da chicória (*Cichorium endivia* L.) em função de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 739-747, 2007.

LEAL, P. A. M.; COSTA, E.; SCHIAVO, J. A.; PEGORARE, A. B. Seedling formation and field production of beetroot and lettuce in Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 465-471, 2011.

CAÑIZARES, K. A.; COSTA, P. C.; GOTO, R.; VIEIRA, A. R. M. Desenvolvimento de mudas de pepino em diferentes substratos com e sem uso de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 227-229, jun. 2002.

COSTA, L. A. M. de; COSTA, M. S. S. M. de; PEREIRA, D. C.; BERNARDI, F. H.; MACCARI, S. Avaliação de substratos para a produção de mudas de tomate e pepino. **Revista Ceres**, v. 60, n. 5, p. 675-682, 2013.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v. 36, p. 10-13, 1960.

EMBRAPA. **Guia de campo da ix reunião brasileira de classificação e correlação de Solos**. Editores Técnicos: CUNHA DOS ANJOS, L. H.; SILVA, L.M.; WADT, P. G. S.; LUMBRERAS, J. F.; PEREIRA, M. G. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

FERMINO, M. H.; KÄMPF, A. N. Uso do solo bom Jesus com condicionadores orgânicos como alternativa de substrato para plantas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 9, n. 1-2, p. 33-41, 2003.

FREITAS, G. A. de; SILVA, R. R. da; BARROS, H. B; MELO, A. V. de; 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, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário**. 2012. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/default.asp?o=2&i=P>. Acesso em: 15 mar. 2014.

MARTINS, W. M. de. O.; PAIVA, F. S.; BANTEL, C. A. Produção orgânica de mudas de cucumis sativus com substratos alternativos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 16; p. 1799-1805, 2013.

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**, v. 28, n. 4, p. 483-488, 2010.

SANTOS, D. C.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO . S. E.; QUEIROZ, E. F.; MEDEIROS, R. S. Produção de mudas de tomateiro em substratos alternativos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11 n. 21; p. 1532-1541, 2015.

SEABRA JÚNIOR, S.; GADUN, J.; CARDOSO, A. I. I. Produção de pepino em função da idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 610-613, 2004.

SEDIYAMA, M. A. N.; NASCIMENTO, J. L. M. do; SANTOS, M. R. dos; VIDIGAL, S. M.; CARVALHO, I. P. L. de. Produção de pepino tipo japonês em ambiente protegido em função de adubação orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 2, n. 2. p. 65-74, 2012.