



Produtividade de pepino em cultivo orgânico utilizando mudas produzidas com diferentes volumes de substrato

Anderson de Oliveira Souza¹, Regina Lúcia Félix Ferreira², Sebastião Elviro de Araújo Neto^{2*}, Gabriela da Silva Tamwing¹

¹Engenheiro(a) Agrônomo Mestre em Agronomia pela Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil. ²Docentes da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil. *selviro2000@yahoo.com.br

Recebido em: 26/05/2020

Aceito em: 06/06/2020

Publicado em: 24/08/2020

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito do volume de substrato na produção da muda sobre a produtividade de pepino (Híbrido Nagai) em cultivo orgânico. O experimento foi instalado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, em delineamento em blocos completos casualizados com quatro repetições e seis plantas por parcela. Cinco volumes de substratos (114, 285, 456, 627 e 798 cm³) foram testados. As mudas foram transplantadas 26 dias após a semeadura em espaçamento de 0,90 x 0,50 m. Entre 26 e 85 dias após o transplântio foram avaliados número de frutos comerciais, massa de frutos comerciais, produtividade total e produtividade comercial. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para o número e a massa de frutos comerciais. A produtividade total de pepino em pleno sol foi influenciada pela qualidade da muda produzida com diferentes volumes de substratos, respondendo em função quadrática com ponto de máxima em 577 cm³ de substrato, com produtividade total de 27.138,75 t ha⁻¹. A produtividade comercial respondeu a função linear, com acréscimos de 12,85 kg ha⁻¹ para o aumento de cada cm³ de substrato, alcançando produtividade comercial de 24.002,8 kg ha⁻¹.

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

Cucumber yield in organic cultivation using seedlings produced with different substrate volumes

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect the cucumber (Nagai Hybrid) yield in organic cultivation using seedlings produced with different substrate volumes. The experiment was installed at the Seridó Ecological Site, in Rio Branco, Acre, in a complete randomized block design with four replications of six plants per plot. Five volumes of substrates (114, 285, 456, 627 and 798 cm³) were tested. As seedlings were transplanted 26 days after sowing at a spacing of 0.90 x 0.50 m. Between 26 and 85 days after transplantation, the number of commercial fruits, mass of commercial fruits, total and commercial consumption was recorded. There was no significant influence between the procedures for the number and mass of commercial fruits. The cucumber yield was influenced by the seedlings quality modification with different volumes of substrates, responding in quadratic function with maximum point in 577 cm³ of substrate and 27,138.75 kg ha⁻¹ of fruit. The marketable fruit yield responded to a linear function, with increases of 12.85 kg ha⁻¹ to increase each cm³ of substrate, reaching 24,002.8 kg ha⁻¹ of marketable fruit.

Keywords: *Cucumis sativus* L. Propagation. Organic substrate.

INTRODUÇÃO

A produção anual brasileira de pepino ultrapassa 200.000 t, sendo os estados de São Paulo (54.803 t), Minas Gerais (42.888 t), Paraná (18.245 t), Rio de Janeiro (13.211 t) e Amazonas (12.651 t) (IBGE, 2017) os principais produtores. No estado do Acre, o cultivo ocorre em 355 estabelecimentos rurais, com produção total de 863 toneladas, sendo os municípios de Senador Guiomard (262 t) e Rio Branco (236 t) os responsáveis pelas maiores quantidades (IBGE, 2017).

O pepino é umas das principais hortaliças-fruto pertencentes à família das cucurbitáceas, possui ampla aceitação alimentar e comercial, podendo ser consumido in natura ou na forma de saladas, ensopados, sanduíches, conservas ou ainda utilizado como matéria-prima para indústrias cosmética e farmacêutica (CARVALHO et al., 2013).

A produção de mudas de pepineiro deve apresentar características que favoreçam o seu desenvolvimento, desde a fase inicial até o transplântio em local definitivo. Essas características compreendem o substrato que deverá ter em sua composição elementos promotores de crescimento como boa porosidade, retenção de água e que forneçam nutrientes essenciais em formas assimiláveis pelas plantas.

Apesar da possibilidade técnica de semeadura direta, a produção de mudas de pepineiro em recipientes é uma alternativa viável no sistema orgânico de produção desta cultura. No entanto, o aumento no volume de substrato com o incremento da concentração de composto orgânico proporciona maior desenvolvimento da parte aérea, porém reduzem o crescimento do sistema radicular de mudas de pepineiro (FERREIRA et al., 2019), e sabe-se que é preciso equilíbrio nesta relação, pois um sistema radicular bem desenvolvido reduz o estresse das plantas, após o transplântio e estabelecimento no campo.

A qualidade da muda no viveiro pode não garantir aumento de produção em campo (MAGRO et al., 2011; SIMÕES et al., 2015), porém, a maior disponibilidade de substrato no recipiente aumenta a massa da parte aérea e altura das mudas, resultando em maiores produtividades de pepino (SEABRA-JÚNIOR et al., 2004), chicória (REGHIN et al., 2007) e alface (LEAL et al., 2011; ORTIZ et al., 2015).

A cultura do pepineiro tem produtividade elevada e ciclo rápido, importante na economia das propriedades de produção de hortaliças. A produtividade do pepineiro em sistema orgânico é semelhante a do sistema convencional, variando de 35,79 t.ha⁻¹ com

aplicação foliar de 3,03% de biofertilizante durante o crescimento vegetativo (TAMWING, 2020), 37,55 t.ha⁻¹ para o híbrido Aladdin cultivado em condições chuvosas no cerrado (SILVA et al., 2011), e 40,16 t.ha⁻¹ para o mesmo híbrido, independentemente do tipo de poda realizada (SEDIYAMA et al. (2014), demonstrando ser uma cultura muito sensível a tecnologia adotada.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito do volume de substrato na produção da muda sobre a produtividade de pepineiro (Híbrido Nagai) em cultivo orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó, situado na latitude de 9° 53' 16'' S e longitude 67° 49' 11'' W, altitude de 170 m, localizado no ramal José Ruy Lino, km 02 na Rodovia AC-10 km 04, em Rio Branco, Acre, no período de abril a novembro de 2014.

A característica do local é de clima quente e úmido do tipo Am de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 24,5 °C, umidade relativa anual de 84% e precipitação pluviométrica de 1.947 mm ano⁻¹ (INMET, 2016).

A classificação do solo da área experimental é do tipo ARGISSOLO AMARELO Alítico plúntico (EMBRAPA, 2013). De topografia suavemente ondulada, sem erosão aparente, de drenagem moderada, na camada de 0-20 cm de profundidade os teores de nutrientes são: pH= 6,2; P= 12 mg dm⁻³; K= 3,5 mmol_c dm⁻³; Ca= 28 mmol_c dm⁻³; Mg= 14 mmol_c dm⁻³; Al= 0 mmol_c dm⁻³; H+Al= 20 mmol_c dm⁻³; M.O= 27 g dm⁻³; SB= 45,6 mmol_c dm⁻³; CTC 65,6 mmol_c dm⁻³; V= 69,5%; S= 20 mg dm⁻³; Na= 4 mg dm⁻³; Fe= 186 mg dm⁻³; Cu= 1,3 mg dm⁻³; Mn= 276 mg dm⁻³; Zn= 5,8 mg dm⁻³ e B= 0,42 mg dm⁻³ (ICASA).

O experimento foi instalado em delineamento experimental em blocos completos casualizados com cinco volumes de substratos (tratamentos): 114, 285, 456, 627 e 798 cm³, com quatro repetições de seis plantas cada.

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

A diferença no volume de substrato foi realizada utilizando copos plásticos descartáveis para os volumes de 114, 285 e 456 e sacos de polietileno preto para os volumes de 627 e 798 cm³.

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 e apresentou as seguintes características (Tabelas 1 e 2):

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

pH	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Na
-----mg L ⁻¹ -----										
7,43	2,74	340,0	57,4	38,8	139,9	0,14	0,02	7,05	0,30	47,0

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

Da	Dp	EP	PS	CRA	CTC	CE	MO
-----kg m ⁻³ -----			-----%-----		mMolc kg ⁻¹	(mili Scm ⁻¹)	(g100g ⁻¹)
862,67	2344,38	73,14	26,86	97,00	-	0,763	18,37

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.

A cultivar de pepino utilizado como teste foi o híbrido Nagai, que apresenta as seguintes características: frutos são colhidos com tamanho de 20-30 cm, afilados e alongados de coloração verde-escura, triloculares, com acúleos brancos, possui sabor típico e agradável sendo preferido em mercados exigentes. Uma característica marcante é a não formação de sementes, os híbridos desse grupo são ginóicos-parternocárpicos.

O solo foi preparado com aração e gradagem através de tração animal e adicionado 15 t ha⁻¹ (base seca) de composto orgânico, em seguida, com auxílio de enxada, foi realizada manualmente o destorroamento e levantamento dos camalhões (0,2 m de altura) para o plantio.

As plantas foram transplantadas 26 dias após a semeadura no espaçamento 0,90 x 0,50 m. Para a condução utilizou-se espaldeira vertical em “V” de 1,80 m de altura (Figura 1).

Figura 1 – Condução das plantas de pepino em espaldeira vertical em “V”.



A irrigação utilizada foi a de microaspersão, mantendo lâmina de água diária de 6 mm dia⁻¹.

Entre os 26 e 85 dias após o transplântio foram analisadas as variáveis número de frutos totais (NFT) e comerciais (NFC), massa de frutos totais (MFT) e comerciais (MFC), produtividade total (PRODT) e produtividade comercial (PRODC). Foi utilizado no dia da colheita uma balança de eletrônica de 2 casas decimais para obtenção de massa de frutos comerciais e as produtividades total e comercial estimadas para um hectare.

A massa média de fruto comercial e a massa média de todos os frutos foram obtidas pelo quociente entre a massa e o número de frutos, expresso em g fruto⁻¹.

A produtividade total e comercial (kg.ha⁻¹) foi estimada pelo produto do número de frutos por planta, pela massa média de frutos e pela densidade de plantas.

Após coletar os dados verificou-se a normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro e Wilk e homogeneidade de variâncias pelo teste de Bartlett e posteriormente efetuou-se a análise de variância e verificação de efeito dos tratamentos pelo teste F em nível de 5% de probabilidade que foram submetidos a análise de regressão sendo consideradas as equações lineares ou quadráticas, escolhendo-se a de maior grau significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade total de pepino foi influenciada pela qualidade da muda produzida com diferentes volumes de substratos, respondendo em função quadrática com ponto de máxima em 577 cm³ de substrato e produtividade total estimada em

27.138,75 kg ha⁻¹ (Figura 2).

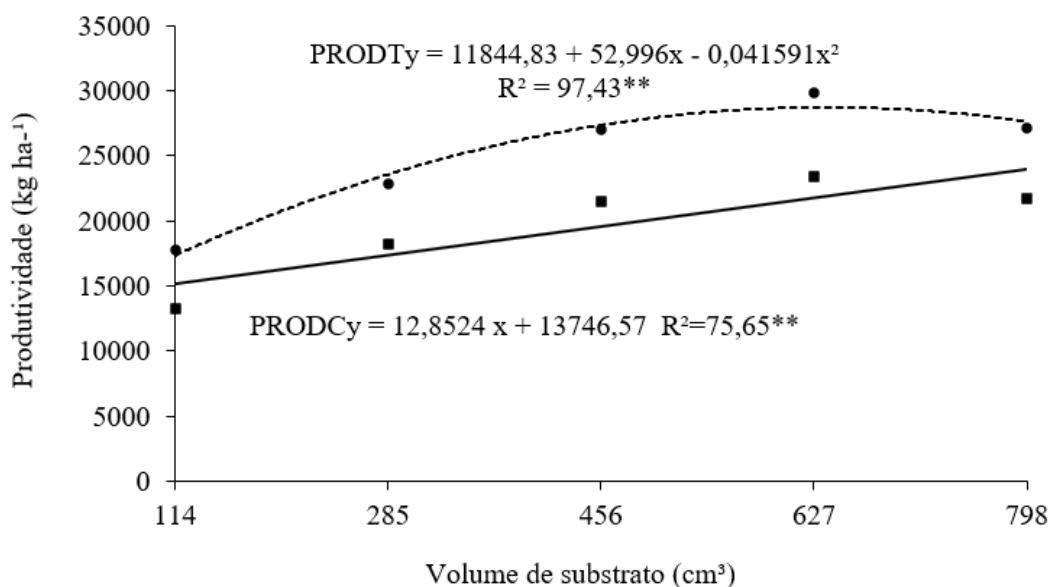
A produtividade comercial de frutos respondeu a função linear, com acréscimos de 12,85 kg ha⁻¹ para o aumento de cada cm³ de substrato, alcançando produtividade comercial de 24.002,8 kg ha⁻¹ (Figura 2).

Neste caso, as produtividades comercial e total aumentaram com o acréscimo do volume do substrato, pois mudas de melhor qualidade podem tanto antecipar a colheita, como observado em rúcula (PINTO, 2015) e em pepino (SEBRAE-JÚNIOR et al., 2004), quanto incrementar a produtividade. Seabra-Júnior et al., (2004) atribuem esta maior produtividade e antecipação da colheita à ausência de estresse no transplântio e no desenvolvimento e pelo maior equilíbrio da parte aérea com o sistema radicular.

É importante ressaltar, que neste trabalho as plantas provenientes de mudas com maiores volumes de substrato foram mais precoces, iniciando a colheita dos frutos aos 26 dias após o transplântio, produzindo pepinos com tamanhos comerciais entre 20 a 30 cm.

No cultivo orgânico de alface e beterraba, mudas obtidas em bandejas de maiores volumes também apresentaram desempenhos produtivos superiores (LEAL et al., 2011). Esses autores associam esses resultados ao maior fornecimento de nutrientes, conteúdo de água e espaço a serem explorados no substrato pelo sistema radicular das mudas, formando mudas vigorosas, que irão refletir positivamente no estabelecimento e produção das plantas no campo.

Figura 2 – Produtividade total (PRODT) e produtividade comercial (PRODC) de pepino plantado utilizando mudas com diferentes volumes de substrato. Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco, Acre, 2014.



A produtividade comercial alcançada neste trabalho (24.002,8 kg ha⁻¹) ficou um pouco abaixo das produtividades encontradas por outros autores em cultivo orgânico de pepineiro, como os 35,79 t.ha⁻¹ observados com a aplicação foliar de 3,03% de biofertilizante durante o crescimento vegetativo (TAMWING, 2020), aos 37,55 t.ha⁻¹ obtidos por Silva et al. (2011) para o híbrido Aladdin cultivado na época chuvosa do cerrado, e aos 40,16 t.ha⁻¹ de pepino do híbrido Aladdin, independentemente do tipo de poda realizado (SEDIYAMA et al., (2014).

Os números de frutos totais e comerciais e a massa média dos frutos não diferiram estatisticamente entre os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3 – Número total de frutos (NFT), número de frutos comerciais (NFC), massa fresta de fruto (MFT) e massa fresca de fruto comercial (MFC) de pepino cultivado em sistema orgânico utilizando mudas produzidas com diferentes volumes de substratos.

Volume de substrato (cm ³)	NFT (fruto/planta)	NFC	MFT (g/fruto)	MFC
114	4,3 ^{ns}	2,7 ^{ns}	188,1 ^{ns}	225,8 ^{ns}
285	5,0	3,5	204,8	238,5
456	6,0	3,9	204,4	247,7
627	6,9	4,5	192,7	237,5
798	5,9	4,2	207,7	234,3
Média	5,6	3,7	199,6	236,8
C.V.	20,4%	22,79%	7,52%	4,28%

ns = não há diferença estatística significativamente entre os tratamentos.

O número de frutos está relacionado ao número de nós e mesmo plantas provenientes de mudas de menor qualidade podem desenvolver o mesmo número de nós, mesmo com menor entre nós, de modo a não afetar o número de fruto.

O número de frutos está diretamente relacionado ao número de nós, e mesmo plantas provenientes de mudas de menor qualidade podem desenvolver a mesma quantidade de nós, a partir do encurtamento dos entrenós, de modo a não afetar o número de frutos.

A massa do fruto está associada ao número de frutos, como não houve variação significativa do número de frutos entre as plantas, esta variável também tende a não variar significativamente. Para haver diferença significativa entre plantas é preciso que haja alterações significativas das condições de cultivo, como uso de genótipos superiores (SEDIYAMA et al., 2014), condições climáticas e níveis tecnológicos que influenciam nas diferentes respostas de floração e frutificação das plantas (FILGUEIRA et al., 2013; GALVANI, 2000), como a aplicação de biofertilizante (TAMWING, 2020).

CONCLUSÃO

O plantio de pepineiros mais desenvolvidos provenientes de mudas produzidas com maiores volumes de substratos não aumentam o número e a massa de frutos, mas proporcionam aumentos significativos da produtividade total com 577 cm⁻³ de substrato (27.138,75 kg ha⁻¹) e aumentam linearmente a produtividade comercial até (24.002,8 kg ha⁻¹) o volume máximo de 798 cm³.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, CNPq e FAPAC pela concessão de bolsas de estudo, pesquisa e recursos financeiros para execução do projeto de pesquisa que originou este artigo.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. D. F. de; AMARO, G. B.; LOPES, J. F.; VILELA, N. J. V.; MICHEREFF; FILHO, M.; ANDRADE, R. **A cultura do pepino**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 18 p. (Circular técnica, 113).
- EMBRAPA. **Guia de Campo da IX Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos**. Brasília, DF, 2013.
- FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO, L. dos S.; ARAÚJO NETO, S. E. de; SANTOS, D. C. dos. Qualidade da muda de pepino orgânico alterada pela combinação de substrato e recipiente. **Scientia Naturalis**, v. 1, p. 13-22, 2019.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2013. 421 p.
- GALVANI, E.; ESCOBEDO, J. F.; CUNHA, A. R.; KLOSOWSKI, E. S. Estimativa do índice de área foliar e da produtividade de pepino em meio protegido - Cultivos de inverno e de verão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, p. 8-13, 2000.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes**. 2017. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 16 mai. 2020.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa**. 2015. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 16 Jan. 2016.
- 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.
- 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.

PINTO, G. P. **Cultivo orgânico de rúcula em diferentes ambientes, volumes e concentrações de composto nos substratos**. 2015. 45 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 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.

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.; LOPES, LIMA, P. C.; VIDIGAL, S. M. Tipos de poda em pepino dos grupos aodai, japonês e caipira. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 491-496, 2014.

SILVA, G. P. de P.; RESENDE, F. V.; SOUZA, R. B de; ALBUQUERQUE, J. O.; VIDAL, M. C.; SOUSA, J. M. M. de. Avaliação de híbridos e adubação para o cultivo orgânico do pepino no período chuvoso do cerrado. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 4601-4608, (Suplemento – CD ROM), 2011.

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. 518-523, 2015.

TAMWING, G. da S. **Cultivo orgânico de pepineiro em resposta à aplicação de biofertilizante via solo e foliar**. 2020. 59 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Acre. Rio Branco, 2020.