



Diferentes composições e volume de substrato na produção e qualidade de mudas de alface

Porfírio Ponciano de Oliveira Júnior¹, Regina Lúcia Félix Ferreira², Sebastião Elviro de Araújo Neto^{2*}, Shumacher Andrade³, Fábio Batista de Lima⁴, Kelly Nascimento Leite⁴

¹Técnico em Agronomia da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológica e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil. ²Docente da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil. ³Docente do Instituto Federal do Acre, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil.

⁴Docente Universidade Federal do Acre, Centro Multidisciplinar, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil.

*selviro2000@yahoo.com.br

Recebido em: 28/05/2020

Aceito em: 29/07/2020

Publicado em: 24/08/2020

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar a qualidade da muda de alface utilizando diferentes composições e volume de substrato. Para condução do experimento foi utilizado delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 4x4, combinando diferentes volumes de substrato (50 cm³, 150 cm³, 250 cm³ e 350 cm³) e concentrações de composto orgânico (30%, 45%, 60%, 75%). Houve interação entre os fatores nas variáveis massa seca da raiz, massa seca total e índice de qualidade de Dickson, e os ganhos de qualidade foram de 0,0006 (MSR) g/planta, 0,0005 (MST) g/planta e 0,0002 (IQD) para cada percentagem de composto orgânico e cm³ de volume de recipiente acrescidos. Já nas variáveis, número de folhas, altura de plantas e diâmetro do caule, foram encontrados os volumes de recipiente, com pontos de máximo de produtividade em: 480 cm³ com 6,14 (NF), 550 cm³ com 11,29 cm (AP) e 330 cm³ com 4,20 mm (DC). A elevação da percentagem de composto orgânico e do volume de substrato proporciona ganhos de qualidade e produtividade. E os volumes de substrato de 550 cm³, 480 cm³, e 330 cm³ proporcionaram as maiores alturas de plantas, número de folhas e diâmetro de caule, respectivamente.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*. Composto orgânico. Agricultura sustentável.

Different compositions and volume of substrate in the production and quality of lettuce seedlings

ABSTRACT

The present job work aimed to evaluate the quality of seedlings using different compositions and volumes of substrate. Randomized block design was used to conduct the experiment, in a factorial experiment 4x4, combining different volume of substrate (50cm³, 150 cm³, 250 cm³ and 350 cm³) and concentrations of organic compound (30%, 45%, 60%, 75%). There was an interaction between the factors in the variables root dry mass, total dry weight and Dickson quality index, and thereby, the gains of quality were 0,0006 (MSR) g/plant, 0,0005 (MST) g/plant and 0,0002 (IQD) for each percentage of organic compound and cm³ of added substrate volume. By contrast, variables number of leaves, plant weight and stem diameter, there was an isolated effect, with quadratic response related to the increase of volume of substrate, being its maximum points at: 480 cm³ with 6,14 leaves, 550 cm³ with 11,29 cm and 330 cm³ with 4,20 mm of diameter, respectively. The percentage elevation of organic compound and volume of substrate provides gains of quality and productivity. Moreover, the volume of substrate of 550 cm³, 480 cm³, and 330 cm³ are of larger plants height, number of leaves and stem diameter, respectively, in lettuce production.

Keywords: *Lactuca sativa*. Organic compound. Sustainable agriculture.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios dos sistemas de produção sustentáveis atualmente é atender à crescente demanda, sem degradar e afetar negativamente os recursos naturais. A procura por alimentos mais saudáveis e livres de agrotóxicos nos últimos anos apresenta significativos aumentos de consumo e relativamente de produtividade (FILGUEIRA, 2005).

A produção de hortaliças já é destaque há alguns anos na agricultura brasileira, principalmente no sistema de produção orgânico. A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais produzida e consumida no Brasil (FREITAS et al., 2013). Em 2013 a produção nacional foi de 350 mil toneladas, sendo o estado de São Paulo o principal produtor nacional, ocupando uma área de produção de oito mil hectares (GRAZIANO NETO, 2016). Na região norte a produção desta hortaliça ainda é considerada inferior às demais regiões produtoras, e um dos estados com menor quantidade produzida é o Acre, com 46 toneladas no ano de 2013 (RIO BRANCO, 2014).

No cultivo da cultura da alface é comum o uso de adubação orgânica como forma de nutrição, pois reduzem os gastos com fertilizantes e utilizam-se insumos oriundos da propriedade, proporcionando maior rendimento financeiro, e de produtividade (SOUSA et al., 2017). Para produzir plantas de alface com alta qualidade e bons rendimentos de produtividade, deve-se considerar o substrato utilizado como fator limitante no desenvolvimento das fases iniciais. Esse substrato dar suporte não apenas físico, mas também atua como provedor de nutrientes para mudas até que elas sejam transferidas para o local definitivo de cultivo, garantindo o crescimento tanto da parte aérea quanto radicular das plântulas (MENDONÇA et al., 2014).

O problema agronômico original da produção de mudas em recipientes é o de assegurar o crescimento e desenvolvimento de biomassa aérea, com volume limitado, a uma pequena quantidade de substrato (MELO et al., 2012). Assim, quanto menor for volume do substrato menor será o espaço disponível para as raízes, e mais difícil será o suprimento nutricional nos níveis ótimos de produção, que garantam o crescimento e desenvolvimento normal da muda (OLIVEIRA et al., 2015). Portanto, o substrato desempenha importante papel, ou seja, garantir por meio da sua fase sólida a manutenção do sistema radicular e a estabilidade da planta, da fase líquida o suprimento

de água e nutrientes, e da fase gasosa o suprimento de oxigênio e o transporte de dióxido de carbono entre as raízes e o ar externo (LAMAIRE, 1995).

A fase de produção das mudas de alface está diretamente ligada à fase final de cultivo (tanto no ponto de vista nutricional, quanto ao número de cultivos por ano), ao desempenho agrônômico da planta no campo e a sua produtividade. Esta fase requer nutrientes como fósforo, cálcio, magnésio, potássio e nitrogênio, e também merecem atenção especial, o teor total de sais solúveis, o pH e a capacidade de troca de cátions (CTC). Desse modo, o uso de substratos excessivamente ricos em nutrientes não é recomendado, uma vez que aos sais solúveis podem prejudicar as plantas (GODOY; CARDOSO, 2005), enquanto que valores inadequados de pH, além de influenciar a disponibilidade de nutrientes (LEAL et al., 2011), podem estar relacionados a muitos desequilíbrios fisiológicos (WALLER; WILSON, 1983). E a (CTC), por sua vez, é uma importante ferramenta de informações da fertilidade do substrato.

Assim como o substrato, o tamanho do recipiente também influencia de forma significativa o crescimento de mudas, e os recipientes de maior volume tendem a proporcionar melhor crescimento das raízes das plântulas (COSTA et al., 2014). Plantas produzidas em recipientes adequados possuem maior índice de sobrevivência no campo, economizam substrato, e utilizam melhor a área de cultivo do viveiro (BREGONCI et al., 2008; SILVA et al., 2011; FREITAS et al., 2013).

Com a finalidade de disponibilizar alternativas eficientes e econômicas de desempenho e viabilidade técnica para produção da alface, o objetivo desse trabalho foi avaliar atributos agrônômicos de mudas de alface com diferentes percentagens de compostos orgânicos e volumes de recipientes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos meses de abril a junho de 2014, no município de Rio Branco - Acre, no Sítio Ecológico Seridó, (9° 53' 16'' S e 67° 49' 11'' W, 170 m de altitude). O clima da região é considerado quente e úmido, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais de 24,5 °C, umidade relativa do ar de 84% com precipitação anual entre 1.700 a 2.400 mm.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com esquema fatorial 4x4, e seis repetições, com concentrações de composto orgânico de 30%, 45%, 60%, 75%, e volumes de recipientes de 50 cm³, 150 cm³, 250 cm³, 350 cm³. O

experimento foi conduzido em casa de vegetação com cobertura de polietileno transparente de 100 µm de espessura protegidas nas laterais com tela antiofídica de 50 mesh, com 2,0 m de pé direito e 3,5 m de altura central.

O composto orgânico utilizado foi fabricado no próprio local, e foram utilizadas: camadas de capim braquiária (*Brachiaria decumbens*) alternadas com esterco bovino curtido, revirado e irrigado até sua total decomposição.

Os substratos continha além de composto orgânico (30%, 45%, 60% ou 75%), 10% de carvão triturado, parte iguais de solo orgânico e casca de arroz carbonizada, 1,0 kg m⁻³ de calcário, 1,5 kg m⁻³ de termofosfato e 1,0 kg m⁻³ de sulfato de potássio. Após a confecção, realizou-se as análises físicas e químicas das concentrações dos substratos (Tabela 1 e 2).

Tabela 1 - Composição química dos substratos com diferentes condicionadores. Rio Branco, UFAC, 2014.

Substratos	pH	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Na
Composto 30	7,43	2,74	340	57,4	38,8	139	0,14	0,02	7,05	0,3	47
Composto 45	7,53	2,64	360	60,0	49,2	116	0,16	0,01	1,13	0,1	62
Composto 60	7,64	2,95	328	77,7	63,5	112	0,17	0,01	4,19	0,23	84
Composto 75	7,62	2,79	332	50,7	42,3	99,8	0,12	0,01	0,48	0,11	97
Composto 100	6,41	7,32	106	44,3	38,6	9,31	0,09	0,01	0,17	0,28	44
Terra	6,20	12,0	3,5	28,0	14	20	0,42	1,3	186	276	4

Tabela 2 - Características físicas dos substratos com diferentes. Rio Branco, UFAC, 2014.

Substratos	Da	Dp	EP	PS	C.R.A	C.E	M.O
	----- kg/m ³ ----		----- % -----		-----	(µS/cm/g)	(g/100g)
Composto 30	862,7	2344,38	73,1	26,86	97	0,763	18,37
Composto 45	824,1	2335,75	74,6	25,38	110	1,034	18,96
Composto 60	635,5	2315,88	82,0	17,98	139	0,839	20,33
Composto 75	730,2	2276,27	83,9	16,13	183	1,037	23,13
CAC	155,8	1792,91	94,9	5,10	382	0,157	67,36
Carvão	669,0	2354,91	80,4	19,57	121	0,940	17,66
Composto 100	608,1	2024,04	91,1	8,94	380	0,509	43,58

Da: densidade aparente; Dp: densidade das partículas; EP: espaço poroso; PS: partículas sólidas; CRA: Capacidade de retenção de água; CE: condutividade elétrica; MO: Matéria orgânica; CAC: casca de arroz carbonizada.

Utilizou-se três sementes por recipiente da cultivar Vera, Grupo Crespa, que apresenta tolerância a altas temperaturas e resistência ao pendoamento precoce. Dez dias após a semeadura houve o desbaste de plântulas, restando apenas a planta mais vigorosa em cada recipiente. As mudas permaneceram na casa de vegetação, irrigadas de forma manual duas vezes ao dia mantendo os substratos na capacidade de campo, que permaneceram até apresentarem no mínimo quatro folhas permanentes.

Aos 25 dias após semeadura (DAS) foram avaliadas as variáveis: número de folhas, realizada com contagem de todas as folhas completas; altura de plantas (AP) mesurada com o auxílio de uma trena métrica (cm); diâmetro do caule (DC), com a utilização de paquímetro digital; massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR), realizada com auxílio de estufa de circulação forçada a 65 ° C até atingirem massas constantes, e em seguida aferidas em balança analítica de precisão (0,0001 g). A massa seca total (MST) obtida pela soma das variáveis (MSPA e MSR) foram conduzidas paralelamente, e para índice de qualidade de Dickson (IQD) empregou-se a fórmula proposta por Dickson *et al.* (1960), onde:

$$IQD = \frac{MST(g)}{\frac{H(cm)}{DC(mm)} + \frac{MSPA(g)}{MSR(g)}}$$

Sendo:

IQD = Índice de qualidade de Dickson;

MST = Massa seca total (g);

H = Altura de plantas (cm);

DC = Diâmetro do caule (mm);

MSPA = Massa seca da parte aérea (g);

MSR = Massa seca da raiz (g).

Durante todo o período experimental foram coletados dados de temperatura e umidades, com o auxílio de uma estação meteorológica e termômetro manual instalados na casa de vegetação. E as temperaturas médias variaram entre 18,1 a 46,8 °C.

Os dados obtidos foram submetidos a verificação dos pressupostos da análise de variância (ANOVA), avaliação de dados discrepantes (GRUBBS, 1969), normalidade dos erros (SHAPIRO; WILK, 1965), avaliação da homogeneidade das variâncias

populacionais (BARTLETT, 1937). Posteriormente, aplicou-se a (ANOVA) e quando os resultados foram significativos ($p < 0,05$) pelo teste F, realizou-se os desdobramentos quantitativos. E as variáveis que apresentaram interação utilizou-se a metodologia da superfície resposta, as variáveis sem interação, os dados quantitativos foram submetidos a análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa ($p < 0,01$) entre compostos orgânicos e volume, nas variáveis massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD), e efeito isolado para o fator volume de recipiente, nas variáveis número de folhas (NF), diâmetro de caule (DC), altura da planta (AP) e massa seca da parte aérea (MSPA) (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância do número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), altura de plantas (AP), massa seca da raiz (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de alface submetidas a tratamentos com diferentes percentagens de compostos orgânicos e volumes de substrato. Rio Branco, UFAC, 2016.

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios						
		NF	DC	AP	MSR	MSPA	MST	IQD
Bloco	3	0,5836**	1,8194**	4,201**	0,0035*	0,0021**	0,0101**	0,0018**
Composto (C)	3	0,1692 ^{ns}	0,3702 ^{ns}	1,1222 ^{ns}	0,0003 ^{ns}	0,0010 ^{ns}	0,0005 ^{ns}	0,0002 ^{ns}
Recipiente (R)	3	9,6828**	7,8410**	99,5173**	0,0886**	0,0033**	0,1229**	0,0144**
C x R	9	0,0784 ^{ns}	0,1917 ^{ns}	0,5859 ^{ns}	0,0033**	0,0001 ^{ns}	0,0038**	0,0007**
Resíduo	45	0,1031	0,1863	0,6077	0,001	0,0001	0,0013	0,0002
CV (%)	-	6,26	11,5	9,25	20,81	24,05	17,55	18,41

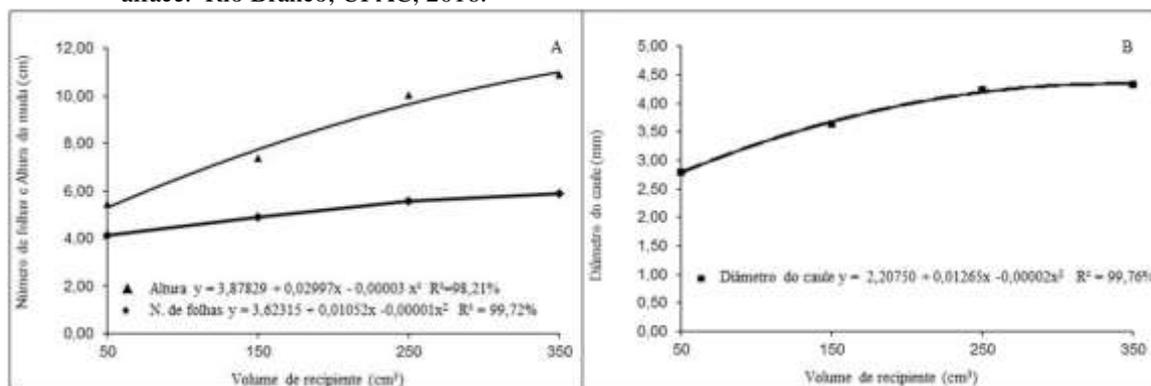
ns; não significativo, e *, **, significativo pelo teste F, a 5% e 1%, respectivamente.

O aumento do volume de composto orgânico não possibilitou ganho de produtividade nas variáveis NF, DC, AP e MSPA. Essas repostas, corroboram os estudos de Furlan et al. (2010), no qual possibilita menor quantidade de composto, pois os efeitos proporcionam melhor relação física, química e biológica no mesmo, e outras características como granulometria, arranjo de partículas e retenção de água estão presentes na casca de arroz carbonizado. Desse modo, a utilização da quantidade mínima de composto deste experimento, de 30%, proporcionaria maior viabilidade econômica.

As repostas quadráticas obtidas nas variáveis altura de plantas e número de folhas, representam os pontos máximos de volume de recipiente, sendo o volume de 550

cm³ o de maior AP, 11,29 cm, e o de 480 cm³ proporcionou o desenvolvimento de 6,14, NF (Figura 1A). Já no diâmetro de caule também houve resposta quadrática em relação ao aumento do volume de recipiente, obtendo com 330 cm³ o valor máximo de 4,20 mm de DC, (Figura 1B).

Figura 1 - Número de folhas e altura de mudas de alface em função dos volumes de recipientes (A), e diâmetro do caule de mudas de alface em função dos volumes de recipientes (B) de mudas de alface. Rio Branco, UFAC, 2016.

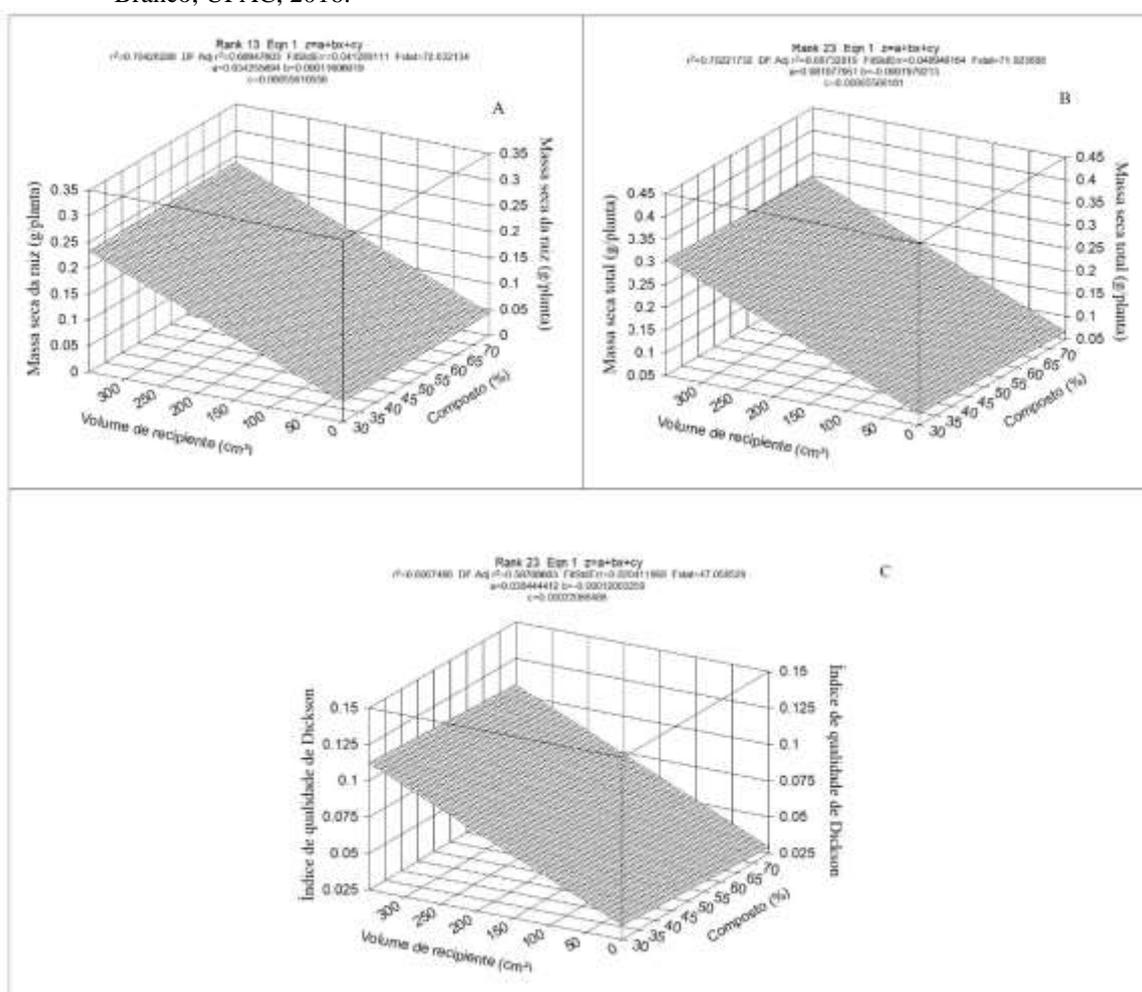


Os resultados obtidos no AP e NF, foram similares aos encontrados por Lopes *et al.* (2007) que avaliaram três substratos comerciais em diferentes recipientes no crescimento de mudas de alface, e obtiveram altura de plantas de 7,68 cm, números de folhas de 5,59. A baixa qualidade das mudas em recipientes menores, relaciona-se ao rápido esgotamento de nutrientes de acordo com o volume do recipiente, tal comportamento pode estar relacionado com a disponibilização da água em menor período, ocasionando estresse e limitando o crescimento e desenvolvimento. Em experimentos com mudas de manjeriço, Maggioni *et al.* (2014), observaram que os recipientes com menor volume, mesmo com quantidade ideal nutrientes para a produção de mudas, apresentaram baixo rendimento, nas variáveis número de folhas, massa seca da raiz, massa seca da parte aérea e altura de plantas.

Apesar de, não ser constatado efeito interativo entre a quantidade de compostos orgânicos e o volume de substrato nas variáveis NF, DC, AP e MSPA, os maiores valores em cm³ dos recipientes utilizados, podem representar redução no tempo de transplante das mudas, como observado nos experimentos de Reghin *et al.* (2007), em mudas de chicória, no qual relatam que o período de transplante pode ser antecipado em até cinco dias, devido ao maior desenvolvimento das raízes.

Nota-se que, nas variáveis massa seca total e massa seca da raiz houve interação entre volumes de recipiente e compostos orgânicos. Nessas variáveis observa-se ganho linear de 0,0006 g/planta, na MST, e 0,0005 g/planta na MSR, para cada percentagem de composto orgânico e cada cm³ de volume de substrato acrescidos (Figura 2 A e B). Em experimento com alface americana Resende et al., (2003) verificaram que bandejas com maior quantidade de substrato alcançaram resultados mais expressivos, para as variáveis massa fresca, massa seca da parte aérea.

Figura 2 - Massa seca da raiz (A), Massa seca total (B), Índice de qualidade de Dickson (C), de mudas de alface em função das percentagens de composto orgânico e dos volumes de recipientes. Rio Branco, UFAC, 2016.



Verificou-se que, as mudas de alface produzidas em recipientes com menor volume reduziram o desenvolvimento das raízes, esse comportamento possivelmente foi proporcionado pela predominância de partículas menores de solo, prejudicando o desenvolvimento radicular, provavelmente ocasionado por difusão de oxigênio às raízes

(RODRIGUES et al., 2008). Tal fato representou menor massa da matéria seca do sistema radicular, o qual também não foi suficiente para garantir bons desempenhos do sistema aéreo, que resultou em menor massa da matéria seca total.

O aumento do volume de substrato e a elevação de concentração de composto orgânico na produção de mudas de alface é diretamente proporcional ao ganho em IQD. E a interação entre esses fatores, obteve resposta linear, sendo observado que há ganho de 0,0002 IQD, para cada percentagem de composto e cada cm³ de volume de recipiente acrescidos (Figura 2 C). Tal ganho proporcionou valores maiores que os encontrados por Santos *et al.* (2015) com mudas de alface em diferentes recipientes, que foi de 0,000129 IQD para cada cm³ acrescido.

CONCLUSÃO

O aumento do volume do substrato é mais decisivo no desenvolvimento da muda de alface cv. Vera, que o aumento da concentração de composto orgânico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPQ, FAPAC e CAPES pela a oportunidade e a possibilidade da realização do trabalho, à Universidade Federal do Acre, além de todos os colaboradores.

REFERÊNCIAS

- BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical test. **Proceedings of the Royal Society of London**, v. 160, p. 68-282, 1937.
- BREGONCI, I. S.; SCHMILDT, E. R.; COELHO, R. I.; REIS, E. F.; BRUM, V. J.; SANTOS, J. G. Adubação foliar com macro e micronutrientes no crescimento de mudas micropropagadas do abacaxizeiro cv. Gold [Ananas comosus (L.) Merrill] em diferentes recipientes. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, p. 705-711, 2008.
- COSTA, C. M. F.; SEABRA JUNIOR, S.; ARRUDA, G. R.; SOUZA, S. B. S. Desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto. **Ciências Agrárias**, v. 32, p. 93-102, 2014.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v. 36, p. 10-13, 1960.
- FILGUEIRA, F. A.R. **Novo manual de olericultura**. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.
- 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 56 substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 4, p. 159-166, 2013.

FURLAN, F.; COSTA, M. S. S. M.; COSTA, L. A. M.; MARINI, D.; CASTOLDI, G.; SOUZA, J. H.; PIVETTA, L. A.; PIVETTA, L. G. Substratos alternativos para produção de mudas de couve folha em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, p. 1686-1689, 2007.

GODOY, M. C.; CARDOSO, A. I. I. Produtividade da couve-flor em função da idade de transplântio das mudas produzidas e tamanhos de células na bandeja. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p. 837-840, 2005.

GRAZIANO NETO F. Almanaque do campo. 2016, 16 de abril. **Tudo sobre o mundo rural**. Disponível em <http://www.almanaquedocampo.com.br/verbete/111>. Acesso em: 20 nov. 2016.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **American Society for Quality**, v. 1, p. 1-21, 1969.

LAMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties of growing medium. **Acta Horticulturae**, v.3 96, p. 273-284, 1995.

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.

LOPES, J. L. W.; BOARO, C. S. F.; PERES, M. R.; GUIMARÃES, V. F. Crescimento de mudas de alface em diferentes substratos. **Revista Biotemas**, v. 20, p. 19-25, 2007.

MAGGIONI, M. S.; ROSA, C. B. C. J.; ROSA JUNIOR, E. J.; SILVA, E. F.; ROSA, Y. B. C. J.; SCALON, S. P. Q.; VASCONCELOS, A. A. Desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do recipiente e do tipo e densidade de substratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, p.10-17, 2014.

MELO, D. M.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; GALATTI, F. S.; BRAZ, L. T. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. **Revista Caatinga**, v. 25, p. 58-66, 2012.

MENDONÇA, V.; MELO, J. K. H.; MENDONÇA, L. F. M.; LEITE, G. A.; PEREIRA, E. C. Avaliação de diferentes substratos na produção de porta enxerto de tamarindeiro. **Revista Caatinga**, v. 27, p. 60-66, 2014.

OLIVEIRA, L. A. A.; BEZERRA NETO, F.; SILVA, M. L.; OLIVEIRA, O. F. N.; LIMA, J. S. S. de; BARROS JÚNIOR, A. P. Viabilidade agrônômica de policultivos de rúcula/cenoura/alface sob quantidades de flor-de-seda e densidades populacionais. **Revista Caatinga**, v. 28, p. 116-126, 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.

RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JUNIOR, J. C. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplântio de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade de alface americana. **Horticultura Brasileira**, v. 21, p. 558-563, 2003.

RIO BRANCO. Informações técnico-econômicas. **Rio Branco**: SESMAF. 2014, 4 p.

RODRIGUES, I. N.; LOPES, M. T. G.; LOPES, R.; GAMA, A. S.; MILAGRES, C. P. Desempenho de cultivares de alface na região de Manaus. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 524-527, 2008.

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

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. de; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 242-245, 2011.

SOUZA, E. G. F.; LIMA, E. F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVEIRA, L. M.; BEZERRA-NETO, F.; CRUZ, E. A. Production of lettuce under green manuring with *calotropis procera* in two cultivation seasons. **Revista Caatinga**, v. 30, p. 391-400, 2017.

WALLER, P. L.; WILSON, F. N. Evaluation of growing media for consumer use. **Acta Horticulturae**, v. 150, p. 51-57, 1983.