



COMBINAÇÕES DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DA ALFACE (*Lactuca sativa* L.)

José Cláudio de Oliveira Sousa¹; Ernandes Guedes Moura²; Fábio de Sousa Silva³; Rodrigo Fonseca da Silva⁴; Sérgio Domingos Simão⁵.

¹Engº Agrônomo, Universidade Estadual do Piauí, Uruçuí, Brasil.

²Doutorando em Estatística e Experimentação Agropecuária, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil (ernandesfederal@hotmail.com).

³Engº Agrônomo, Instituto Federal do Piauí, Uruçuí, Brasil.

⁴Doutorando em Ciências do Solo, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil.

⁵Mestre em Estatística e Experimentação Agropecuária, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil.

Recebido em: 08/04/2017 – Aprovado em: 10/06/2017 – Publicado em: 20/06/2017
DOI: 10.18677/EnciBio_2017A29

RESUMO

A produção de mudas de qualidade entre outros fatores, como por exemplo o manejo, são essenciais para se obter um sistema de cultivo, produtivo e com competitividade. Objetivou-se com o presente estudo, avaliar os efeitos de diferentes combinações de substratos na germinação de sementes da alface. No período de maio a junho de 2012 o experimento foi instalado e conduzido em viveiro telado (sombrite a 50%), em área experimental no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Piauí, em União (PI), onde foram testadas as seguintes combinações de substratos: T₁: vermiculita + areia lavada (1:1), T₂: vermiculita + areia lavada + esterco de ovino (2:1:1), T₃: vermiculita + areia lavada+ cinza de carvão vegetal (2:1:1), T₄: vermiculita + areia lavada+ esterco de babaçu (2:1:1), T₅: vermiculita + areia lavada+ palha de arroz carbonizada (2:1:1). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições onde cada parcela era constituída de 40 plantas. As análises estatísticas foram realizadas com uso do programa estatístico R. Foram aferidas as seguintes características: porcentagem de germinação (%), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de plantas (AP), comprimento das raízes (CR), número de raízes (NR), número de folhas definitivas (NFD), aos 15 dias da semeadura. O substrato ideal para se obter plântulas com maior número de raízes, altura de plantas, comprimento de raiz e porcentagem de germinação (PG) foi o T₂: vermiculita + areia + esterco de ovino, o que implicou diretamente em maior velocidade de emergência das plantas.

PALAVRAS-CHAVE: húmus, mudas, vermiculita.

COMBINATIONS OF ALTERNATIVE SUBSTRATES IN GERMINATION OF LETTUCE SEEDS (*Lactuca sativa* L.)

ABSTRACT

The production of quality seedlings among other factors, such as management, are essential to obtain a system of cultivation, productive and competitive. The objective of this study was to evaluate the effects of different combinations of substrates on the twinning of lettuce seeds. In the period from May to June 2012, the experiment was installed and conducted in a screened nursery (50% sombrite), in an experimental area at the Center of Agrarian Sciences of the State University of Piauí, in União (PI), where the following combinations were tested (1:1), T2: vermiculite + washed sand + sheep manure (2:1:1), T3: vermiculite + washed sand + charcoal ash (2:1:1), T4: vermiculite + washed sand + babassu manure (2:1:1), T5: vermiculite + washed sand + carbonized rice straw (2:1:1). The experimental design was a completely randomized design, with five treatments and four replications where each plot consisted of 40 plants. Statistical analyzes were carried out using the statistical program R. The following characteristics were measured: percentage of germination (%), rate of emergence (IVE), plant height (AP), root length (CR), number of Roots (NR), number of definitive leaves (NFD), at 15 days after sowing. The ideal substratum to obtain seedlings with higher number of roots, plant height, root length and percentage of germination (PG) was T2: vermiculite + sand + sheep manure, which directly implied a higher emergence speed of the plants.

KEYWORDS: humus, seedlings, *vermiculite*.

INTRODUÇÃO

A cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta herbácea folhosa cultivada em muitos países (ZÁRATE et al., 2010). No Brasil, o cultivo da alface é praticado em todo território e apresenta relevância econômica, sobretudo em razão de seu consumo elevado, pois tem boa aceitação pelos consumidores brasileiros (SALA & COSTA, 2012). Nesse sentido, as mudanças no hábito alimentar do consumidor, especialmente pela busca de alimentos mais saudáveis, têm elevado o seu consumo dessa hortaliça (ZÁRATE et al., 2010).

A alface, dentre outras características, possui propriedades tranquilizantes além de preservar suas propriedades nutritivas por ser consumida crua, por isso é comum ver esta hortaliça nas saladas (BARBOSA et al., 2016). Além de possuir uma grande quantidade de sais minerais e vitaminas, cujos teores variam de acordo com a cultivar e a idade da planta (ZÁRATE et al., 2010; BARBOSA et al., 2016).

Em regiões de clima quente, precipitação pluvial baixa e temperatura média alta, a alface pode ser produzida durante todo o ano (PINTO et al., 2016). Deste modo, essa cultura é importante para o desenvolvimento sócio econômico de vários municípios brasileiros, pois além de possibilitar uma alternativa de subsistência, é uma fonte de renda e de alimentos de muitos dos pequenos produtores (CARVALHO & SABBAG, 2015).

Uma das principais etapas do sistema produtivo de hortaliças é a produção de mudas de qualidade, pois delas depende o desempenho final das plantas no campo de produção, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessário à produção e, conseqüentemente, do número de ciclos produtivos possíveis por ano (BLAT et al.,

2011; FERREIRA et al., 2014; CARVALHO & SABBAG, 2015; PINTO et al., 2016).

Nesse sentido, a busca por técnicas agrícolas que proporcionem aumento da produtividade e qualidade das culturas (BLAT et al., 2011; SILVA et al., 2011; FERREIRA et al., 2014; PINTO et al., 2016) buscando garantir a qualidade e a segurança alimentar, respeitando a capacidade do meio ambiente, tem sido o objetivo da agricultura moderna. Assim, os produtores se preocupam em investir cada vez mais em tecnologia para ampliar a produtividade, reduzir custos e melhorar a qualidade do produto de forma eficiente e sustentável (NASCIMENTO, 2012), para tanto o uso de materiais de disponibilidade regional, é fundamental para a obtenção de substratos alternativos para formação de mudas (FERREIRA et al., 2014).

Em meio a esse contexto, destaca-se que o crescimento e desenvolvimento inicial das plantas de alface são dependentes da combinação ótima dos diferentes componentes do substrato. Assim, com o presente estudo se teve por objetivo avaliar os efeitos de diferentes substratos na produção de mudas da alface, constituindo assim em uma metodologia barata e eficiente para produção de mudas dessa importante cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias, na Universidade Estadual do Piauí, campus de União - PI (4° 34' 36" S; 42° 51' 37" W), com altitude de 65 m, de maio a junho de 2012. A semeadura do cultivar Grand Rapids TBR, crespa, foi realizada em bandejas de isopropileno, com dimensões de 67,0 cm x 35,0 cm x 5,0 cm, semeadas a 1,0 cm de profundidade e com três sementes por célula. Durante a condução do experimento, não realizou-se o desbaste mantendo-se todas as plantas por célula.

Os substratos foram preparados, através da homogeneização manual, obtidas através de passagem por peneiras de malha número 4 (6 mm). Cada textura obtida foi separada em bacias de plástico, antes de ser distribuída nas bandejas, dispostas em estufa com sombrite a 50%, sobre suportes de cimento a uma altura de 30,0 cm, onde o esterco curtido por um período de 10 dias, foi colocado juntamente com as demais combinações de substrato. A irrigação foi realizada manualmente de forma homogenia, com regador, duas vezes por dia (09h e 16h), complementando com irrigações extras sempre que se verificava visualmente déficit hídrico.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições. Foram avaliados cinco substratos: T₁: vermiculita + areia lavada (1:1), T₂: vermiculita + areia lavada + esterco de ovino (2:1:1), T₃: vermiculita + areia lavada + cinza de carvão vegetal (2:1:1), T₄: vermiculita + areia lavada + esterco de babaçu (2:1:1), T₅: vermiculita + areia lavada + palha de arroz carbonizada (2:1:1). Cada parcela foi constituída de 40 plantas.

As avaliações do desenvolvimento das mudas foram realizadas diariamente do quarto ao nono dia após a semeadura (DAS), início e fim da emergência, coletando as plântulas emergidas a cada dia na área útil e, mantendo uma bordadura simples para evitar o efeito de borda, considerando como critério de avaliação as que apresentavam os cotilédones acima do solo livres.

Avaliou-se a porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG), o número de folhas definitivas (NFD) e altura média das plantas

(AP), sendo esta obtida através da medida da base do coleto até o ápice da folha mais nova com o auxílio de régua milimetrada, número de raízes (NR) e comprimento de raiz (CR). Após essa avaliação, as mudas coletadas foram lavadas para retirada do substrato e seccionadas para separação da parte aérea e do sistema radicular. A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com LABORIAL & VALADARES (1976), sendo utilizada a fórmula:

$$G = \frac{N}{A} \cdot 100 \quad (1)$$

em que G = germinação; N= número total de sementes germinadas e A = número total de sementes colocadas para germinar.

Índice de velocidade de germinação (IVG): o índice de velocidade de germinação foi determinado mediante contagem diária do número de sementes germinadas durante 8 dias, sendo o índice determinado de acordo com a fórmula proposta por MAGUIRE (1962), em que:

$$IVG = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn} \quad (2)$$

em que G1, G2 ,..., Gn é o número de plântulas germinadas na primeira, segunda, até a última contagem e N1 , N2 , ..., Nn é o número de dias desde a primeira, segunda, até a última contagem.

Altura média de plantas (AP): comprimento médio das raízes (CR), número médio de folhas definitivas (NFD) e número médio de raízes (NR): aos 15 dias após a semeadura as plântulas normais centrais de cada tratamento foram retiradas das bandejas, os cotilédones removidos e medidos em cada repetição. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, sendo as médias dos parâmetros significativos em função dos substratos, submetidas ao teste de Tukey, a um nível de 5% de significância, utilizando-se o programa estatístico R (R CORE TEAM, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável porcentagem de germinação houve diferença significativa, a maior porcentagem de germinação de sementes de alface foi obtida com a utilização do substrato vermiculita + areia lavada + esterco de ovino (T2), embora não tenha verificado diferenças dos tratamentos vermiculita + areia lavada (T1), vermiculita + areia lavada + composto de babaçu (T4) e vermiculita + areia lavada + palha de arroz carbonizada (T5) (Figura 1).

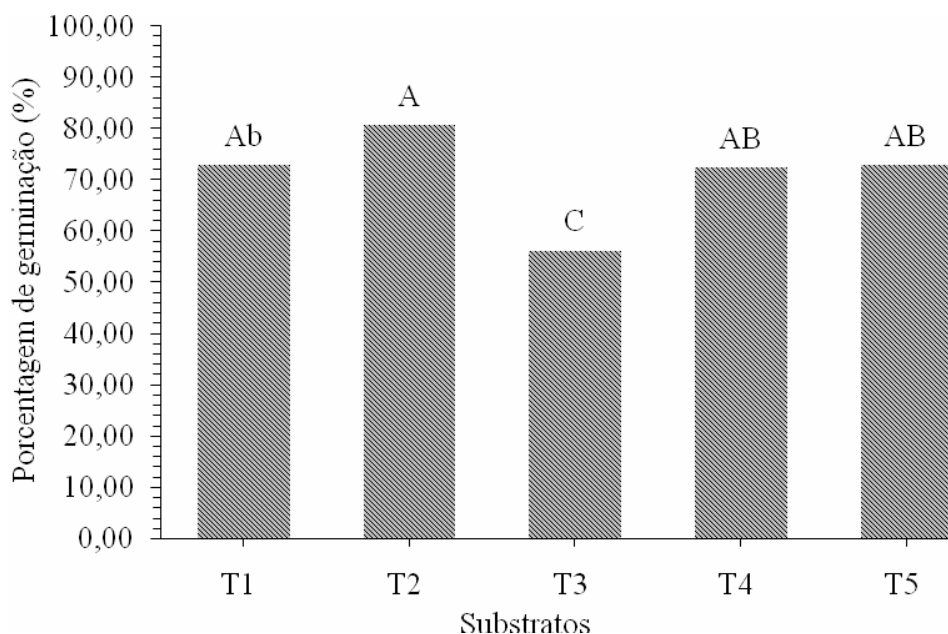


FIGURA 1. Porcentagem de germinação de plântulas de alface cv. Americana cultivadas em cinco diferentes substratos, aos 30 dias após a sementeira. As médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

De acordo com SOUZA et al. (2014) a avaliação da emergência é importante, tendo em vista que deficiências nesta característica geralmente acarretam redução do rendimento operacional no processo de produção de mudas e observaram que na formação de mudas de cucurbitáceas (melancia, melão e abóbora) substratos contendo esterco ovino + areia (1:1) promoveram elevadas taxas de germinação. ALVES et al. (2011) observaram que a mistura entre um componente orgânico com areia ou vermiculita em mudas *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert promovem altas taxas de germinação. A utilização de resíduos orgânicos na composição de substratos para o cultivo de mudas contribui sensivelmente com a aeração, capacidade de retenção de água e formação de uma estrutura física adequada ao desenvolvimento da radícula e epicótilo (SANTOS et al., 2010).

Em relação ao índice de velocidade de germinação (IVG) o tratamento constituído de vermiculita + areia + carvão vegetal (T3), apresentou o maior IVG, porém não foram verificadas diferenças estatísticas dos tratamentos; vermiculita + areia (T1), vermiculita + areia + esterco de ovino (T2) e vermiculita + areia + palha de arroz carbonizada (T5) (Figura 2).

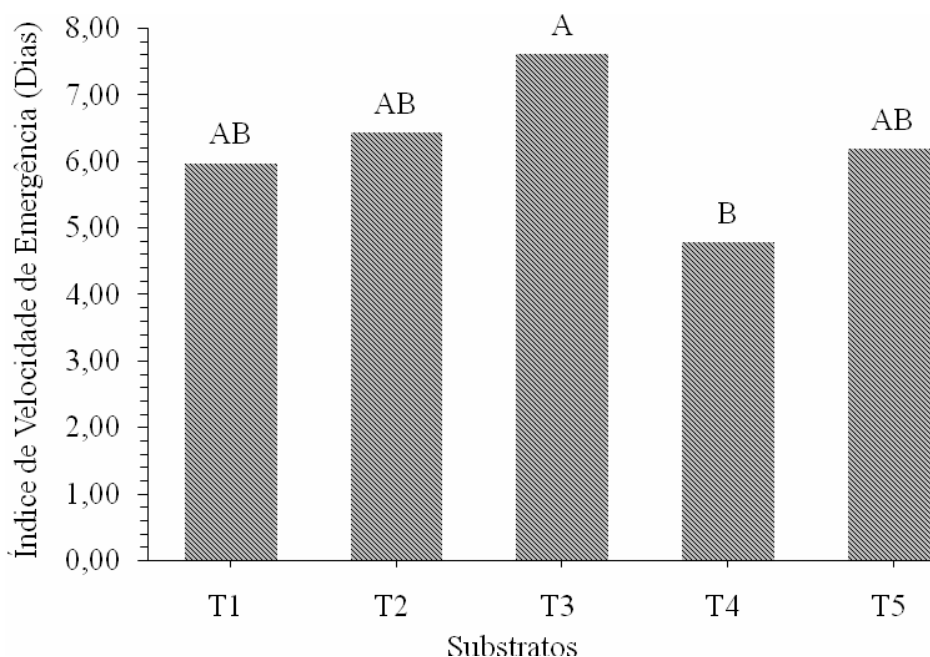


FIGURA 2. Índice de velocidade de emergência de plântulas de alface cv. Americana, cultivadas em cinco diferentes substratos, 30 dias após a sementeira. As médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

O maior índice de velocidade de emergência encontrado no presente estudo para o substrato que tem na sua composição o carvão vegetal corroboram com os resultados encontrados por CAVALCANTE et al. (2012) em que a adição desse componente a um substrato base, composto pela mistura de solo e esterco bovino na proporção 1:2 promoveu maior velocidade de emergência do maracujazeiro amarelo. A maior velocidade de emergência de plântulas é o resultado da interação do potencial fisiológico das sementes com condições benéficas proporcionadas pelo substrato, como, por exemplo, aeração adequada, de modo a favorecer a embebição pelas sementes e a emissão do hipocótilo.

O número de folhas definitivas foi influenciado significativamente pelos diferentes substratos utilizados na produção de mudas de alface, onde o substrato formado por vermiculita + areia + esterco ovino (T2), embora não tenha observado diferenças significativas das plantas cultivadas nos substratos; vermiculita + areia lavada + composto de babaçu (T4) e vermiculita + areia lavada + palha de arroz carbonizada (T5) (Figura 3).

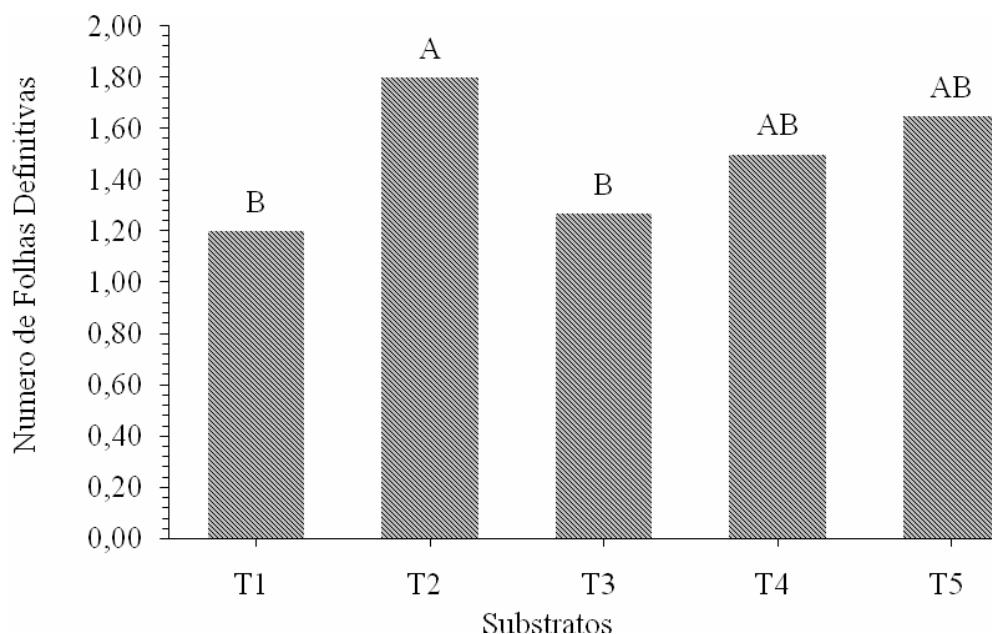


FIGURA 3. Número de folhas em mudas de alface cv. Americana, cultivadas em cinco diferentes substratos, aos 30 dias após a semeadura. As médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

O maior número de folhas produzidas nos respectivos substratos pode ser atribuído a uma maior disponibilidade de nutrientes desses substratos oriundos na matéria orgânica. Desta maneira, o uso de substratos orgânicos, tendo o esterco bovino como componente, pode ser uma alternativa ao emprego de produtos comerciais na produção de mudas de alface, além de possibilitar a diminuição de custos e danos ambientais. SOUZA et al. (2014) verificaram o aumento do número de folhas em cucurbitáceas com a utilização do esterco ovino adicionado a areia, solo ou areia + solo corroborando com os resultados do presente estudo, entretanto divergem dos resultados encontrados por FREITAS et al. (2013) que verificaram diminuição do número de folhas em plantas de alface quando se adicionou casca de arroz carbonizada a substratos comerciais.

O maior número de raízes em planta de alface foi encontrado em plantas que foram cultivadas no substrato formado por vermiculita + areia + esterco ovino (T2) e vermiculita + areia + carvão vegetal (T3) (Figura 4). Estudos demonstram que a mistura entre componentes minerais e orgânicos tem promovido o melhor desenvolvimento do sistema radicular, como foi verificado por RODRIGUES et al. (2014) no desenvolvimento de mudas de *Cereus jamacaru* DC. O maior número de raízes nesses substratos pode estar relacionado a aspectos químicos como a qualidade nutricional e física do substrato como a aeração que facilita o crescimento e expansão do sistema radicular, conforme se verificou no crescimento radicular (Figura 5).

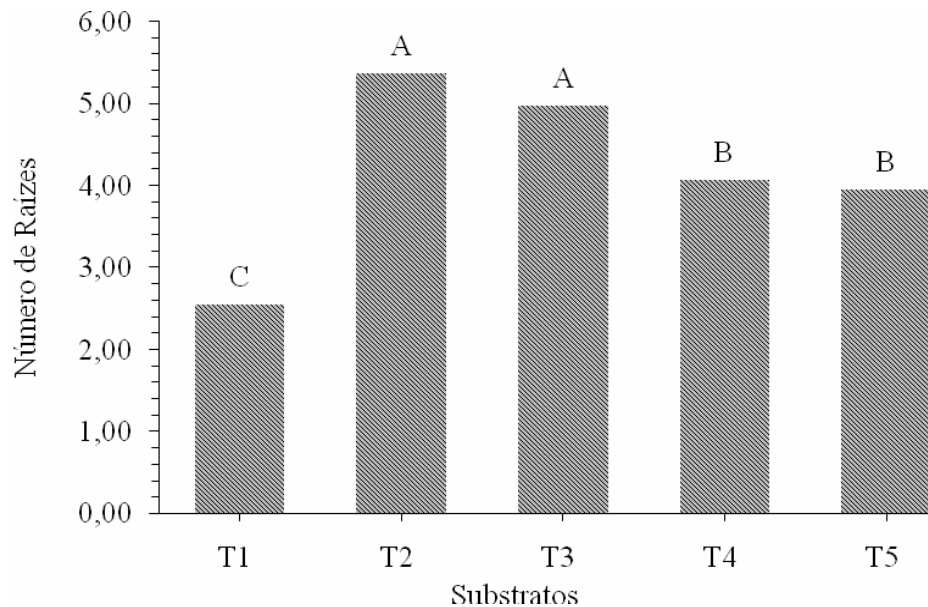


FIGURA 4. Número de raízes em mudas de alface cv. Americana, cultivadas em cinco diferentes substratos, aos 30 dias após a semeadura. As médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Plantas que desenvolvem maiores quantidades de raízes conseguem absorver maiores quantidades de nutrientes do solo, devido as raízes serem o principal órgão da planta responsável pela absorção dos nutrientes.

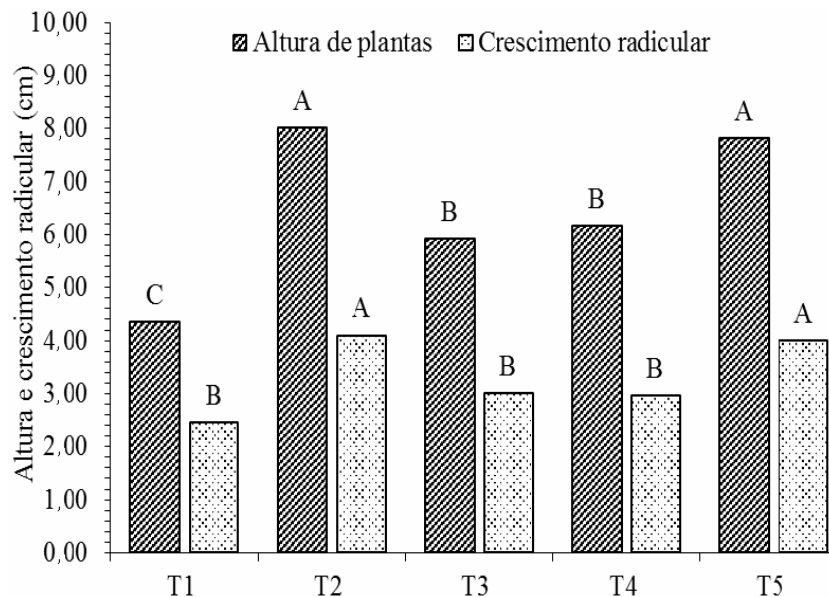


FIGURA 5. Altura de plantas e crescimento radicular de mudas de alface cv. Americana, cultivadas em cinco diferentes substratos, aos 30 dias após a semeadura. As médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

A maior altura de plantas e crescimento radicular foi observada em mudas produzidas nos substratos vermiculita + areia + esterco ovino (T2) e vermiculita + areia + palha de arroz carbonizada (T5) que diferiram dos demais tratamentos (Figura 5). Os resultados do presente estudo corroboram com os resultados obtidos por SOUZA et al. (2014) que encontraram maior altura de plantas e crescimento radicular ao adicionar esterco ovino ao substrato na produção de cucurbitáceas, entretanto discorda dos obtidos por FREITAS et al. (2013) que verificaram a redução na altura e crescimento radicular de plântulas de alface quando adicionou casca de arroz comercial aos substratos comerciais. Diante disso ressalta-se que plântulas com maior altura e raízes mais longas tem maiores chances de sobrevivência no campo.

O substrato formado por vermiculita e areia foi o que desempenhou menor rendimento para os parâmetros avaliados evidenciando que o componente orgânico é de valiosa importância para formação de mudas de alface por fornecer nutrientes e melhorar as condições físicas do substrato.

CONCLUSÕES

O substrato composto por vermiculita + areia + esterco ovino foi o que produziu mudas satisfatórias devido ao substrato ter reunido características necessárias para uma boa germinação e desenvolvimento das plântulas, como porosidade, capacidade de retenção de água, uma vez que uma boa porosidade permite o movimento de água e ar no substrato, o que favorece a germinação e desenvolvimento das plântulas de alface.

O substrato composto somente por vermiculita + areia não é recomendado para a produção de mudas de alface de acordo com a metodologia e condições em que foi desenvolvido o presente estudo.

REFERÊNCIAS

ALVES, E.U.; ANDRADE, L.A.; BRUNO, R.L.A.; VIEIRA, R.M.; CARDOSO, E.A. Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert sob diferentes substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 439-447, 2011. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1080/10934529.2013.815503>>. doi:10.1080/109345 29.2013.815503.

BARBOSA, V.A.A.; CARDOSO FILHO, F.C.; SILVA, A.X.L.; OLIVEIRA, D.G.S.; ALBUQUERQUE, W.F.; BARROS, V.C. Comparação da contaminação de alface (*Lactuca sativa*) proveniente de dois tipos de cultivo. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.10, n.2, p.231-242, 2016. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20160020>>. doi: 10.5935/1981-2965.20160020.

BLAT, S.F.; SANCHEZ, S.V.; ARAÚJO, J.A.C.; BOLONHEZI, D. Desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.135-138. 2011. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000100024>>. doi: 10.1590/S0102-05362011000100024.

CARVALHO, J.B.; SABBAG, O.J. Análise de eficiência da produção de alface no noroeste de São Paulo. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 9, n. 2, p. 152-160, 2015. Disponível em:<<http://revista.ufr.br/agroambiente/article/viewFile/2256/1578>>. ISSN 1982-8470.

CAVALCANTE, I.H.L.; PETTER, F.A.; ALBANO, F.G.; SILVA, R.R.S.; SILVA JÚNIOR, G.B. Biochar no substrato para produção de mudas de maracujazeiro amarelo. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v.111, n.1, p.41- 47, 2012. Disponível em: [http://sedici.unlp.edu.ar/bistream/handle/doi:ISSN0041-8676-ISSN\(online\)1669-9513](http://sedici.unlp.edu.ar/bistream/handle/doi:ISSN0041-8676-ISSN(online)1669-9513).

FERREIRA, L.L.; ALMEIDA, A.E.S.; COSTA, L.R.; BEZERRA, F.M.S.; LIMA, L.A.; PORTO, V.C.N. Vermicompostos como substrato na produção de mudas de berinjela (*solanum melongena*) e pimentão (*capsicum annumm*). **Holos**, v. 4, n. 30, p. 269-277, 2014. Disponível em:<<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1409>>. doi:< 10.15628/holos.2014.1409>.

FREITAS, G.A.; SILVA, R.R.; BARROS, H.B.; VAZ-DE-MELO, A.; ABRAHÃO, W. A. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 1, p. 159-166, 2013. Disponível em:<<http://www.ccarevista.ufc.br>>. doi: ISSN 1806-6690.

LABORIAL, L.G.; VALADARES, M.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, n. 48, p. 174-186, 1976.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962. Disponível em:<<http://dl.sciencesocieties.org/abstracts>>.

NASCIMENTO, E.P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estud. av.** v.26, n.74, 2012. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142012000100005>>. doi: 10.1590/S0103-40142012000100005.

PINTO, E.N.F.; SOUTO, J.S.; LEONARDO, F.A.P.; BORGES, C.H.A.; BARROSO, R.F.; MEDEIROS, A.C. Crescimento de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) em solo oriundo de um povoamento de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.11, p.33-38, 2016. Disponível em:< <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS>>. doi: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v11i2.4260>.

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.** 2016. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 31 de outubro de 2016.

RODRIGUES, W.S.; PINHEIRO, R.S.; SEVERINO, F.C.S.; SANTOS, A.B.; TAKANE, R.

J. Estudo do crescimento inicial de plântulas de *Cereus jamacaru* DC em diferentes substratos. **Revista Verde**, v 9, n. 5, p. 109-115, 2014. Disponível em:<<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS>>. doi: ISSN 1983-8203.

SALA, F.C; COSTA, C.P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, 30, 187-194. 2012. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362012000200002>>. doi: 10.1590/S0102-05362012000200002.

SANTOS, M.R.; 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**, v. 26, n. 4, p. 572-578, 2010. Disponível em:<<http://www.seer.ufu.br>>article>download>. doi:<<http://www.seer.ufu.br>>article>download>.

SILVA, E.M.N.C.P.; FERREIRA, R.L.F.; ARAÚJO NETO, S.E.; 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. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000200019>>. doi: 10.1590/S0102-05362011000200019.

SOUZA, E. G. F.; SANTANA, F. M. S.; MARTINS, B. N. M.; PEREIRA, D. L.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVEIRA, L. M. Produção de mudas de cucurbitáceas utilizando esterco ovino na composição de substratos orgânicos. **Revista Agro@ambiente Online**, v. 8, n. 2, p. 175-183, 2014. Disponível em:<<http://www.agroambiente.ufr.br>>. doi: ISSN 1982-8470.

ZÁRATE, N.A.H.; VIEIRA, M.C.; HELMICH, M.; HEID, D.M.; MENEGATI, C.T. Produção agroeconômica de três variedades de alface: cultivo com e sem amontoa. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.4, p.646-653, 2010. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902010000400019>>. doi: 10.1590/S1806-66902010000400019.