

MUDAS DE *Lactuca sativa* L. PRODUZIDAS EM DIFERENTES FORMATOS E VOLUMES DE BANDEJAS

Tiago José Leme de Lima¹
Guilherme José Ceccherini²
Fernando Cesar Sala³
Camila Peixoto⁴

RESUMO

Mudas produzidas em pequenos volumes de células podem apresentar desenvolvimento menor em relação às produzidas em volumes maiores. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de alface crespa cv. Vanda produzidas em nove tipos diferentes de bandejas de plástico de 72, 64, 84, 162, 98, 64, 128, 128 e 200 células, com volumes de 50, 40, 35, 31, 30, 29, 27 e 20 e 10 cm³.célula⁻¹, respectivamente e, três diferentes formatos de células, cônico, cubo e piramidal. A condução do trabalho foi em viveiro de hortaliças em delineamento inteiramente casualizado com nove tratamentos (diferentes bandejas) e quatro repetições. Avaliou-se o número de folhas (NF planta⁻¹), altura das plantas (AP cm.planta⁻¹), comprimento das raízes (CR cm.planta⁻¹), largura da maior folha (LMF cm.planta⁻¹), massa fresca da parte aérea (MFPA g.planta⁻¹) e das raízes (MFR g.planta⁻¹) e, Massa seca da parte aérea (MSPA g.planta⁻¹) e das raízes (MSR g.planta⁻¹). As mudas produzidas em volumes de 50 e 40 cm³.célula⁻¹ apresentaram os melhores resultados na maioria das características estudadas. As células das bandejas em formatos de cubo apresentaram os maiores comprimentos das raízes.

Palavras-chave: capacidade volumétrica, alface, recipiente, produção.

Lactuca sativa L seedlings produced in different formats and volume of trays

ABSTRACT

Seedlings produced in small volumes of cells may present smaller development than those produced in larger volumes. The present work had the objective to evaluate the development of seedlings of curly lettuce cv. Vanda produced in nine different types of plastic trays of 72, 64, 84, 162, 98, 64, 128, 128 e 200 cells, with volume of 50, 40, 35, 31, 30, 29, 27, 20 e 10 cm³. cell⁻¹, respectively and, three different cell formats, conic, cube and pyramidal. The work was conducted in vegetable nursery in completely randomized design with nine treatments (different trays) and four replications. It was evaluate the number of leaves (NL plant⁻¹), plant height (PH cm.plant⁻¹), root length (RL cm.plant⁻¹), width of the largest leaf (WLL cm.plant⁻¹), fresh shoot mass (FSM g.plant⁻¹) and roots (FRM g.plant⁻¹) and, aerial part dry mass (APDM g.plant⁻¹) and roots (DRP g.plant⁻¹). The seedlings produced in volumes 50

¹ Mestre em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados (UFSCar). Técnico administrativo (FAI UFSCar)

² Engenheiro Agrônomo (UFSCar)

³ Engenheiro Agrônomo (ESALQ-USP). Docente de horticultura (UFSCar)

⁴ Engenheiro Agrônomo (UFSCar). Mestranda em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados

and 40 cm³. cell⁻¹, presente the Best results in mostof the characteristics studied. The cells of the trays in cubic formats showed the highest root lengths.

Key words: volumetric capacity, lettuce, container, production.

1. INTRODUÇÃO

A produção de mudas é caracterizada como uma das etapas mais importantes do ciclo produtivo da alface, *Lactuca sativa*. Mudas de boa qualidade podem corresponder a 60% do sucesso final da cultura, melhorando o aspecto sanitário, a eficiência operacional, precocidade de colheita, custos e, a qualidade dos produtos colhidos (CARMELLO, 1995).

Diversas evoluções ocorreram nas técnicas de produção das mudas, visando o seu melhor desempenho na produção e fitossanidade. Até meados da década de 80, a formação das mudas através de sementeiras em campo aberto era de forma precária, pois ocorria a desuniformidade entre as plântulas, sendo que após a germinação, estas tornavam-se expostas às condições edafoclimáticas, gerando problemas no seu crescimento (MINAMI, 1995).

A produção de mudas hortícolas de forma unitizada deu-se através do uso de bandejas e, estas, apresentavam benefícios: mudas com torrão, substituindo mudas com raízes nuas; homogeneidade das mudas e; a produção maior em quantidade de plantas por espaço. Dessa forma, o desenvolvimento das mudas é favorecido quando produzidas em bandejas, permanecendo estes benefícios após o transplântio (FILGUEIRA, 2008).

As primeiras bandejas produzidas foram de poliestireno expandido (isopor), tendo seu início na década de setenta nos Estados Unidos e chegando ao Brasil cerca de 20 anos após (MINAMI, 1995). O uso de bandejas de isopor prevaleceu-se por diversos anos, porém, esse material apresentava problemas, pois, ocorria a oneração dos custos e diminuição da qualidade das mudas em função da devolução das bandejas do campo ao viveiro aliado a dificuldade de desinfecção dos patógenos desse material para posteriores sementeiras.

Atualmente, prevalece o uso de bandejas de polietileno (plástico). Estas, quando produzidas em plástico rígido, são retornadas aos viveiros após o transplântio, apresentando facilidade na sua limpeza. Contudo, para a grande maioria do mercado de mudas que usam bandejas de plástico, observa-se a produção em bandejas que podem ser descartadas ou recicladas após o transplântio das mudas. Uma das características da produção de mudas de alface são os inúmeros modelos de bandejas de plástico existentes, contendo quantidade, volume, profundidade e formato de células diferentes (FILGUEIRA, 2008).

Um dos aspectos mais importantes levado em consideração na formação de mudas de alta qualidade é o volume por célula das bandejas. Nesse sentido, o espaço limitado ao desenvolvimento do sistema radicular, torna mais difícil o suprimento de

fatores de produção que atribuem o crescimento otimizado e desenvolvimento normal de uma planta (MENEZES JÚNIOR et al., 2000). Assim, quando não há o impedimento ao crescimento normal do sistema radicular das mudas nas células das bandejas, ocorrerá menor competição entre o grupo de plântulas que compõe as bandejas, pois haverá a melhor absorção da água e nutrientes fornecidos por cada indivíduo. Dessa forma, as raízes das mudas podem aumentar de tamanho quando produzidas em células de maior volume favorecendo sua qualidade. O espaço disponível para o crescimento das raízes pode influenciar positivamente a produção de mudas em diversas hortaliças: pimentão, *Capsicum* spp., (Bar-tal et al., 1990); cebola, *Allium cepa*, (REGHIN et al., 2007a); chicória, *Cichorium endivia* L., (REGHIN et al., 2007b); tomate cereja *Solanum lycopersicum* var *cerasiforme*, (LIMA et al., 2009); berinjela, *Solanum melongena*, (COSTA et al., 2011) e; manjericão, *Ocimum basilicum* L., (MAGGIONI, 2014). Portanto, mudas oriundas de bandejas com células de maior volume são mais vigorosas, apontando uma melhor interação entre a raiz e parte aérea, assegurando desta forma o melhor desenvolvimento das plantas e, posteriormente, maior resistência contra danos mecânicos no momento do transplante, boa capacidade de adaptação ao novo ambiente pós transplantio, maior resistência ao ataque de patógenos e redução de custos envolvidos com a produção.

O formato de cada célula que compõe a bandeja para a produção de mudas pode ser variado, sendo que no comércio de bandejas, atualmente, encontra-se células em formato piramidal, cônico, cilíndrico e cúbico. São raros os trabalhos que abordam a influência do tipo de célula sobre o desenvolvimento na fase de mudas e seu posterior transplantio. No entanto, a produção de mudas de alface visando o transplantio em solo, se faz por meio da utilização de células com formato de pirâmide invertida (piramidal), estrutura essa que, facilita o transplantio ao solo. Já para sistemas hidropônicos NFT (Nutrient Film Technique), observa-se que as mudas de alface voltadas para esse sistema, requerem sua produção em células com formato tipo cúbicas ou em células contidas de fundo achatado, pois dessa forma facilitar-se-ia o manejo no momento do transplante aos perfis hidropônicos (canos onde escorre solução nutritiva) com formatos retangulares, encontrados na maioria dos sistemas NFT para a produção de alfaces.

Dentro desse contexto, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar o desenvolvimento de mudas de alface crespa (cultivar Vanda) produzidas em bandejas de plástico com diferentes volumes e formatos por células.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido entre os meses de fevereiro a março de 2016 em viveiro de mudas de hortaliças, localizado no município de Piracicaba-SP. As coordenadas geográficas do local são de 547 m de altitude, 22°37'46" de latitude e 47°36'07" de longitude. Segundo Köeppen, a região é caracterizada pelo clima quente e temperado, existindo pluviosidade significativa ao longo do ano. A temperatura média e a precipitação pluvial média anual são de 20,8°C e 1.255 mm, respectivamente.

Para a produção das mudas utilizou-se nove tipos de bandejas (tratamentos) de polietileno (plástico) (Tabela 1), preenchidas com substrato fibra de coco.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados na produção de mudas de alface crespa cv. Vanda. Piracicaba, SP, 2016.

Tratamento	Número células bandeja	de na	Volume (cm ³ .célula ⁻¹)	Formato célula	de	Usabilidade da bandeja
T1	72		50	Cônico		Reutilizável
T2	64		40	Cubo		Reutilizável
T3	84		35	Cubo		Reutilizável
T4	162		31	Piramidal		Reutilizável
T5	98		30	Cônico		Reutilizável
T6	64		29	Piramidal		Reutilizável
T7	128		27	Cubo		Descartável
T8	128		20	Piramidal		Descartável
T9	200		10	Piramidal		Descartável

Na semeadura foram utilizadas sementes peletizadas de alface Crespa cultivar Vanda, da empresa Sakata®, onde cada célula das referentes bandejas recebeu uma única semente.

Depois de semeadas, as bandejas seguiram para sala de germinação em ambiente controlado por um período de dois dias. Logo após, as bandejas foram alocadas em estufa própria para o desenvolvimento das mudas, com cobertura de arco, tendo 100 m de comprimento, 10 m de largura e 4 m de pé direito. A altura da bancada para a deposição das bandejas foi de 0,50 m. As paredes laterais e frontais foram de tela antiáfideo, com cobertura de plástico de polietileno com 150 micras e piso de concreto. A irrigação e fertirrigação foram feitas através de aspersão em sistema de barras atingindo todos os tratamentos simultaneamente. As mudas foram mantidas em ambiente protegido por um período de 30 dias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com nove tratamentos e quatro repetições. Cada bandeja foi considerada uma repetição. Para cada repetição, avaliaram-se seis plântulas que foram coletadas ao acaso no interior da bandeja, excluindo-se as plântulas laterais (bordadura).

Para análise das características agrônômicas das mudas aos 40 dias após a semeadura, as mesmas foram retiradas das bandejas e posteriormente separadas parte aérea e raízes. As raízes foram lavadas em água corrente para a retirada do substrato aderente. Para a mensuração de peso das plantas utilizou-se uma balança de precisão. Na averiguação da massa seca, as plantas ficaram dois dias sob temperatura de 65°C em estufa de secagem modelo M 035/Marconi. Foram analisadas as seguintes características: Número de folhas (NF planta⁻¹), Altura das plantas (APcm.planta⁻¹), Comprimento das raízes (CR cm.planta⁻¹), Largura da maior folha (LMF cm.planta⁻¹), Massa fresca da parte aérea (MFPA g.planta⁻¹) e das raízes (MFR g.planta⁻¹) e, Massa seca da parte aérea (MSPA g.planta⁻¹) e das raízes (MSR g.planta⁻¹).

Através da obtenção dos dados médios, procedeu-se sua análise estatística, obtendo-se a análise de variância. Pelo teste F, as médias das características estudadas consideradas significativas ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), foram agrupadas pelo

teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) por meio do programa Assistat 7.7 pt. (SILVA & AZEVEDO, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos influenciaram significativamente todas as características estudadas (Tabela 2). O volume por células das bandejas foi importante na produção das mudas, sendo este impactante em todas as características avaliadas, pois o aumento do volume de célula influenciou nos maiores resultados e qualidade das características das mudas (Figura 1). Contudo, as células das bandejas em formato cúbico, influenciaram nos maiores resultados para o comprimento das raízes, sendo que, para as demais características, os formatos apresentaram resultados intercalados.

Tabela 2. Valores médios do número de folhas (NF), altura da planta (AP), comprimento da raiz (CR), largura da maior folha (LMF), altura da maior folha (AMF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR) das mudas produzidas nas bandejas com diferentes volumes de células. Piracicaba, SP, 2016.

Tratamentos	NF (un)	AP(cm.planta ⁻¹).....	CR(cm.planta ⁻¹).....	LMF(cm.planta ⁻¹).....	MFPA(g.planta ⁻¹).....	MSPA(g.planta ⁻¹).....	MFR(g.planta ⁻¹).....	MSR(g.planta ⁻¹).....
T1	6.00 a	9.97 a	10.56 b	6.01a	3.12 a	0.20 b	1.17 a	0.10 a
T2	6.24 a	9.03 b	10.05 b	5.70 a	2.68 b	0.22 a	1.16 a	0.10 a
T3	6.05 a	7.80 d	11.41 a	5.26 b	2.40 b	0.18 b	1.00 b	0.08 b
T4	5.08 b	6.53 f	10.23 b	4.72 c	1.62 c	0.11 d	0.98 b	0.06 b
T5	5.24 b	8.58 c	9.28 c	5.07 b	2.28 b	0.19 b	0.95 b	0.07 b
T6	5.40 b	7.79 d	10.27 b	5.06 b	2.49 b	0.14 c	0.95 b	0.06 b
T7	5.50 b	7.25 e	11.38 a	4.45 c	1.48 c	0.11 d	0.77 c	0.05 c
T8	5.24 b	8.33 c	9.21 c	4.40 c	1.67 c	0.11 d	0.70 c	0.04 c
T9	3.75 c	5.71 g	7.33 d	3.58 d	0.95 d	0.07 e	0.45 d	0.03 c
CV%	4.73	4.01	7.04	5.50	18.08	11.56	9.27	33.22

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Para número de folhas (NF), houve a distinção estatística entre três grupos de volumes, sendo que os resultados para esta característica aumentaram conforme o aumento do volume nas células. Os três maiores volumes de 35 a 50 cm³. célula⁻¹ (T1, T2 e T3), apresentaram mudas com cerca de 1 folha a mais em relação ao grupo de bandejas com células de 20 a 31 cm³. célula⁻¹ (T4, T5, T6, T7 e T8) e, superioridade em 2 folhas quando comparado ao menor volume (T1). É possível obter mudas de alface com maior número de folhas em pouco período de tempo e, uma das alternativas seria o uso de bandejas com maior volume. Essa dinâmica do número de folhas em função dos volumes, corrobora com os resultados encontrados por Monteiro et al. (2013).



Figura 1. Ilustração das mudas produzidas no menor e maior volume de célula (À esquerda, muda produzida em bandeja de 200 células com volume de 10 cm³ por célula e a esquerda, muda produzida em bandeja de 72 células com volume de 50 cm³ por célula).

A maior altura de planta (AP) foi obtida no maior volume de célula (T1), seguido do volume com 10 cm³.célula⁻¹ a menos (T2). Entre o grupo de volumes de 20 a 35 cm³.célula⁻¹ (T3, T4, T5, T6, T7 e T8), percebeu-se grande variação nos resultados, onde alguns volumes inferiores apresentaram menor altura por planta frente aqueles de maior volume. No entanto, a superioridade do maior volume (T1) foi confirmada através de uma diferença de 4,26 cm por planta quando comparado o maior (T1) e menor volume (T9). Essa situação de crescimento assemelhou-se ao encontrado por Silva & Queiroz, (2014), os quais verificaram que o aumento da altura das plantas é em função da maior área explorada pelo sistema radicular nesses maiores volumes.

No comprimento da raiz (CR), de forma geral, as maiores médias foram presenciadas em células de formato em cubo (T2, T3 e T7) em relação aos demais tratamentos, provavelmente influenciando a melhor distribuição do sistema radicular (Tabela 2). No entanto, essa superioridade no comprimento da raiz não foi transformada em maior massa fresca e seca da raiz. O menor CR de 7,33 cm.planta⁻¹ foi obtido pelo menor volume (T9), sendo este resultado praticamente igual ao encontrado em alface, com o uso de bandeja com 200 células preenchidas com composto orgânico e substrato comercial (MONTEIRO et al., 2013). O uso de mudas com maior comprimento de raiz atrelado ao formato do torrão quando produzidas em células cúbicas, podem ser benéficas ao transplante em sistema hidropônico NFT, pois essas plantas poderiam reduzir a utilização da fase intermediária (berçário), o qual se faz necessário em função do preavalecimento de mudas produzidas em bandejas com reduzido volume celular, geralmente bandejas com 200 células e de 10 a 13 cm³. célula⁻¹, caracterizadas pelo baixo desenvolvimento radicular.

Os dois maiores volumes, encontrados em T1 e T2 obtiveram maiores larguras de folhas (LF) seguido dos tratamentos T3, T5 e T6. Esses dois grupos quando comparados com os demais tratamentos, são compostos de baixa quantidade de

células por bandeja (64 a 98 células), cujas bandejas apresentam maior área superficial em relação às demais, fato este, que pode ter diminuído a competição por espaço entre as mudas, influenciando na sua expansão foliar. Os tratamentos (T4, T7 e T8) constituídos com capacidade de 128 e 162 mudas por bandeja, não mostraram diferença na largura da maior folha, no entanto, inferioridade estatística ocorreu quando se aumentou o número de células para 200 (T9). Percebeu-se o dobro da largura da folha quando se diminui em 128 o número de células e aumenta-se o seu volume em $40 \text{ cm}^3.\text{célula}^{-1}$ (comparativo entre T1 e T9).

O aumento gradativo nos volumes influenciou no aumento constante da massa fresca da parte aérea (MFPA), onde o maior resultado foi encontrado no T1 (maior volume) e o menor em T9 (menor volume). A célula de maior volume contém maior espaço, proporcionando maior exploração do sistema radicular de recursos, como, substrato e água, dessa forma, proporcionando uma parte aérea melhor desenvolvida. A maior MFPA também está atrelada a maior taxa de fotossíntese e produção de fotoassimilados, isso, devido ao maior número de folhas encontrado em (T1) (Tabela 2). Estes resultados assemelham-se com as mudas de alface utilizando bandejas de 200, 128 e 72 células e couve-chinesa com bandejas de 31, 18 e 11 $\text{cm}^3.\text{célula}^{-1}$, respectivamente, os quais verificaram maior MFPA em bandejas com menores quantidades de células e maior volume (LIMA et al., 2007; LEMOS NETO et al., 2014).

A maior massa seca da parte aérea (MSPA) ocorreu no segundo maior volume (T2), cujo volume é inferior em $10 \text{ cm}^3.\text{célula}^{-1}$ em relação ao T1. Através dessa inferioridade que também foi encontrada na maioria das características, postula-se que, o desenvolvimento máximo de mudas de alface aos 40 dias após a semeadura foi atingido no volume de $50 \text{ cm}^3.\text{célula}^{-1}$. Resultado semelhante foi obtido em mudas de alface americana, através da utilização de bandejas com 200 células, porém o resultado foi favorecido quando foi alterado a bandeja para 128 células e aumentou-se o volume (RESENDE et al., 2003).

Na massa fresca das raízes (MFR), observou de modo geral, que as diferenças estatísticas foram semelhantes quando comparadas a MSPA, assim, demonstrando boa relação entre o desenvolvimento das raízes e parte aérea. O aumento constante nos volumes proporcionou aumento do peso das raízes. Na MFR, o maior volume (T1), foi superior em 61,53% ($0,72 \text{ g.planta}^{-1}$) quando comparado ao menor volume (T9). Entretanto, através da maior MFR encontrada (T1), conclui-se que não houve impedimento de crescimento do sistema radicular, concordando com Reghin et al. (2003), os quais utilizaram bandejas de de 40, 16 e 12 $\text{cm}^3.\text{célula}^{-1}$, em mudas de chicória.

O mesmo comportamento obtido na MFR foi encontrado na sua massa seca. Novamente, os dois maiores volumes (T1 e T2) com variação de $10 \text{ cm}^3.\text{célula}^{-1}$, apresentaram as maiores massas de raízes, em quanto que, os três menores volumes (T7, T8 e T9) com variação de 10 a $27 \text{ cm}^3.\text{célula}^{-1}$ não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Provavelmente estes resultados foram obtidos em função da arquitetura do sistema radicular presentes nos diferentes volumes, onde células com menor capacidade volumétrica apresentaram raízes pequenas e de menores pesos, se opondo as maiores raízes encontradas em volumes contrários,

ou seja, maiores. Similaridade nos resultados foram encontrados em mudas de pepino, *Cucumis sativo* L. (SEABRA JÚNIOR, 2002).

4. CONCLUSÕES

O aumento do volume da célula entre os tratamentos provocou o aumento nos resultados da maioria das características analisadas.

As mudas produzidas no volume de $50 \text{ cm}^3 \cdot \text{célula}^{-1}$ apresentaram melhores índices agrônômicos na maioria das características avaliadas quando comparadas ao volume de $10 \text{ cm}^3 \cdot \text{célula}^{-1}$.

5. REFERÊNCIAS

BAR-TAL, A.; BAR-YOSEF, B.; KAFKAFI, U. Pepper Transplant Response to Root Volume and Nutrition in the Nursery. *Agronomy Journal*, v.82, n.5, p.989-995, 1990.

CARMELLO, Q. A. C. Nutrição e adubação de plantas hortícolas. In: Minami, K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. 1. ed. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995. p. 27-37.

CARMELLO QAC. 1995. Nutrição e adubação de plantas hortícolas. In: MINAMI K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. São Paulo: T. A. Queiroz, p. 27-37.

COSTA, E; DURANTE, L. G. Y.; NAGEL, P. L.; FERREIRA, C. R.; SANTOS, A. S. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. *Ciência Agrônômica*, v.42, n.4, p.1017-1025, 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura. 2. Ed. Viçosa: Ufv., 2008. 421 p.

LEMONS NETO, H. S.; TORRES, R. A.; DANTAS, L. L. G. R.; XAVIER, C. V. V.; TAKANES, R. J.; GUIMARÃES, M. A. Avaliação do desenvolvimento de mudas de *Brassicapekinensis* L. em recipientes de diferentes tamanhos. *Horticultura Brasileira*, v.31, n.2, p.1001-1008, 2014.

LIMA, G. K. L.; FILHO, J. L.; LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; ANDRADE, W. G. Produção de mudas de alface com composto orgânico misto de três texturas em três tipos de bandejas. *Caatinga*, v.20, n.3, p.160-166, 2007.

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

MAGGIONI, M. S. Desenvolvimento de mudas de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) em função do recipiente e do tipo e densidade de substratos. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.16, n.1, p.10-17, 2014.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; FERNANDES, H. S.; MAUCH, C. R.; SILVA, J. B. Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, v.18, n.3, p.164-170, 2000.

MINAMI, K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. 1. ed. São Paulo: T.A. Queiros, 1995. 128 p.

MONTEIRO, G. C.; CARON, B. O.; SOUZA, V. Q.; ELOY, E.; ELLI, E. F. Avaliação de diferentes tipos de bandejas e substratos alternativos na produção de mudas de *Lacuta sativa* L. *Enciclopédia Biosfera: centro científico conhecer*, v.9, n.16, p.377-390, 2013.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. V. D. Tamanho da célula de diferentes bandejas na produção de mudas de pack choi na presença e na ausência do agrotêxtil. *Scientia Agrária*, v.4, n.1, p.61-67, 2003.

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

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; OLINIK, J. R.; JACOBY, C. 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, n.3, p.739-747, 2007b.

RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; FREITAS, S. A. C.; JUNIOR, R. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade da alface americana. *Horticultura Brasileira*, v.21, n.3, p.558-563, 2003.

SEABRA JÚNIOR., S. Produção de pepino em função da idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato. 2002. 51 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Área de Concentração em Horticultura) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu.

SILVA, E. C.; QUEIROZ, R. L. Formação de mudas de alface em bandejas preenchidas com diferentes substratos. *Bioscience Journal*, v.30, n.3, p.725-729, 2014.

SILVA, F.A.S., AZEVEDO, C.A.V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.