

# FORMAÇÃO DE MUDAS DE ALFACE EM BANDEJAS PREENCHIDAS COM DIFERENTES SUBSTRATOS

## FORMATION OF LETTUCE SEEDLINGS IN TRAYS FILLED WITH DIFFERENT SUBSTRATES

Ernani Clarete da SILVA<sup>1</sup>; Roberto Luiz QUEIROZ<sup>2</sup>

1. Professor, Doutor, Universidade Federal de São João del-Rei – UFSJ, Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG. Brasil. clarete@ufs.edu.br; 2. Doutorando em Agronomia (Horticultura), Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus Jaboticabal, Jaboticabal, SP. Brasil.

**RESUMO:** O presente trabalho foi conduzido no Setor de Olericultura e Experimentação da Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), no município de Alfenas - MG, Brasil, com o objetivo de avaliar a formação de mudas de alface em bandejas preenchidas com diferentes substratos. Os materiais usados para compor os substratos foram a cama de suínos com base de maravalha (M), cama de suínos com base de palha de café (C), húmus de minhoca (H) e os substratos comerciais Nutriorg® e Plantmax®. O uso puro destes substratos e várias misturas possibilitaram a formação de 18 substratos que constituíram os tratamentos. O arranjo experimental foi o delineamento inteiramente ao acaso, com três repetições. As mudas de alface formadas foram da cultivar Regina. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor com 128 células, preenchidas com os substratos em estudo, sendo cada unidade experimental formada por 64 células. A condução do experimento foi dentro de uma estrutura de proteção de 85 m<sup>2</sup>, modelo capela, com cobertura de plástico transparente de 100 micra de espessura, aditivada contra raios ultravioletas. Aos 30 dias do semeio, foram colhidas dez plântulas, ao acaso, dentro de cada unidade experimental, para avaliar o número de folhas e a altura das plantas. Também foram avaliadas as massas fresca e seca da parte aérea e massas fresca e seca da raiz. Concluiu-se que o substrato T1 –M reuniu as melhores características para a formação de mudas de alface em bandejas de isopor de 128 células.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa*. Resíduos orgânicos. Propagação de plantas.

## INTRODUÇÃO

No cultivo de alface (*Lactuca sativa* L.), a primeira prática a ser observada é a formação de mudas com qualidade, sendo fundamental a escolha de substratos com características físico-químicas que favoreçam o pleno desenvolvimento das raízes em função da adequada retenção de água, boa aeração, alta disponibilidade de nutrientes, ausência de fitopatógenos, baixo custo e longa durabilidade (MINAMI, 1995; MENDONÇA et al., 2002; LIMA et al. 2006).

Até a década de 1980 era comum a formação de mudas em sementeiras e a céu aberto e quando alcançavam os índices de transplante eram transplantadas com raiz nua, podendo apresentar danos no sistema radicular e, por isso, sendo muito sensíveis às condições ambientais e à contaminação por patógenos (SOUZA; FERREIRA, 1997). Com a oferta no comércio de bandejas de poliestireno expandido, no ano de 1985, houve melhoria da qualidade das mudas formadas (MARQUES et al., 2003) e das hortaliças produzidas (MINAMI, 1995).

Uma das principais funções do recipiente na formação de mudas é a de proteger as raízes dos danos mecânicos e da dissecação, promovendo a sobrevivência no local definitivo. Existe um debate técnico entre produtores de mudas e produtores de

alface sobre a dimensão ideal das células da bandeja para o melhor aproveitamento dos substratos e do tamanho das bandejas para melhorar a utilização do espaço nas casas-de-vegetação, prevalecendo o uso de bandejas com 200 ou 288 células (SOUZA; RESENDE, 2006). Nesse sentido, Resende et al. (2003) avaliaram a influência de tipos de bandeja e da idade de transplante de mudas de alface tipo americana, em ensaio realizado com bandejas contendo 128, 200 e 288 células e observaram que a bandeja com 128 células promoveu maior desenvolvimento e maior produtividade comercial da alface americana e o pior desempenho foi com a bandeja de 288 células.

Substratos são materiais sólidos de origem natural, residual, orgânico ou mineral, que de forma pura ou mista, favorecem a fixação de sistema radicular, exercendo, portanto, suporte para a planta (CADAHIA, 1998). Assim, a escolha do substrato adequado pelo produtor é importante como fator de garantia da emergência das sementes e do desenvolvimento das mudas até o transplante, sem que ocorram danos por deficiência nutricional ou por fitotoxidez (MORSELLI, 2001).

Aumentos substanciais de produtividade, obtidos nos sistemas de formação de mudas, devem-se em grande parte, ao uso de substratos adequados. A escolha de um material, mineral e/ou orgânico,

que possa ser usado como substrato, bem como a porcentagem no mesmo, é de extrema importância para formação e padronização das mudas (CARVALHO et al, 2004). O uso de resíduos orgânicos, gerados pela atividade animal, como fonte de nutriente às plantas e como condicionadores do solo, tem se constituído em alternativa viável, em termos de preservação ambiental, fazendo com que se reduza de maneira significativa a aplicação dos adubos químicos, minimizando a contaminação do meio ambiente e garantindo o fornecimento de matéria-prima ao longo prazo e com baixo custo (SANTOS et al., 2010).

Em função do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a formação de mudas de alface em bandejas de isopor de 128 células, preenchidas com diferentes substratos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na área de cultivo protegido, do Setor de Olericultura e Experimentação, da Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS) localizada no município de Alfenas, sul de Minas Gerais.

Os materiais usados para compor os substratos foram a cama de suínos com base de maravalha (M), cama de suínos com base de palha de café (C), húmus de minhoca (H) e os substratos comerciais Nutriorg® (N) e Plantmax® (P). O uso puro destes substratos e várias misturas possibilitaram a formação de 18 substratos que constituíram os tratamentos: T1 - M; T2 - C; T3 - N; T4 - P; T5 - H; T6 - M + C na proporção de 1:1; T7 - M + C + N na proporção de 1:1:1; T8 - M + H na proporção de 1:1; T9 - C + H na proporção de 1:1; T10 - N + H na proporção de 1:1; T11 - M + P na proporção de 1:1; T12 - C + P na proporção de 1:1; T13 - N + P na proporção de 1:1; T14 - M + C + P na proporção de 1:1:1; T15 - M + C + H na proporção de 1:1:1; T16 - M + C + N + P na proporção de 1:1:1:1; T17 - M + C + N + H na proporção de 1:1:1:1 e T18 - M + C + N + P + H na proporção de 1:1:1:1:1. O arranjo experimental foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições.

Para a formação de mudas de alface foram utilizadas sementes da cultivar de verão Regina, integrante do tipo de folhas lisas e soltas, produzidas pela empresa Sakata Sudameris. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor com 128 células, preenchidas com os substratos em estudo, sendo cada unidade experimental formada por 64 células. Em cada célula foram colocadas duas sementes

permitindo-se o desenvolvimento de apenas uma plântula por célula ao longo do período. A condução do experimento foi dentro de uma estrutura de proteção de 85 m<sup>2</sup>, modelo capela, com cobertura de plástico transparente de 100 micra de espessura, aditivada contra raios ultravioletas. Os tratamentos culturais constaram de irrigação (diariamente) e desbaste realizado aos 10 dias da emergência das plântulas.

Aos 30 dias após o semeio retirou-se, ao acaso, dez plântulas dentro de cada unidade experimental, para avaliar o número de folhas e a altura da planta. Posteriormente, as plântulas foram retiradas do interior das células para serem pesadas e determinadas as massas fresca e seca da parte aérea e da raiz. Em seguida foram lavadas com água, acondicionadas em papel jornal e postas para secar em estufa a 60°C até atingir massa constante (72 horas). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F utilizando-se o programa computacional Sisvar (FERREIRA, 2008) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que nas parcelas referentes aos tratamentos T2 - C, T3 - N e T6 - M + C, não houve formação de mudas. Desta forma, para a análise de variância foram considerados apenas os quinze tratamentos restantes, onde se constatou efeito significativo ( $p < 0,05$ ) para todas as características avaliadas.

Para número de folhas (Tabela 1), observou-se que em todos os tratamentos as mudas atingiram quatro ou mais folhas: 4,08 folhas em T13 - N+P 1:1 e 7,33 folhas em T1 - M. Segundo Filgueira (2000), em sistema de cultivo convencional, a muda de alface está apta a ser transplantada quando atinge número de quatro a seis folhas definitivas, não sendo diferente no sistema de cultivo orgânico (SOUZA; REZENDE, 2006). Entretanto, destacam-se os tratamentos: T1-M, T11 - M + P 1:1, T5 - H e T8 - M + H 1:1; nos quais foram observadas mudas com o maior número de folhas sem diferirem estatisticamente.

Por outro lado, ao se analisar a altura das plantas, observou-se que apenas o tratamento T1-M proporcionou a formação de mudas com altura de 5,41 cm. Segundo Filgueira (2000), mudas com esta dimensão já estão aptas para o transplante. Este valor foi significativamente superior aos demais tratamentos que variou de 0,60 cm a 3,47 cm (Tabela 1). Smiderle et al. (2001) avaliaram o efeito do substrato comercial Plantmax® e suas

combinações (Plantmax<sup>®</sup> + solo; Plantmax<sup>®</sup> + areia e Plantmax<sup>®</sup> + areia + solo) na produção de mudas de alface e encontraram resultados diferentes onde o substrato Plantmax<sup>®</sup> puro apresentou significativamente o melhor resultado com mudas atingindo 8,1 cm aos 21 dias do semeio. Andrade et al. (2003) avaliando cinco tipos de substratos associados ao condicionador de solo (Hydrosolo) para produção de mudas de alface em sistema convencional observou que o substrato proveniente da mistura de Plantmax<sup>®</sup> + fertilizante + Hydrosolo obteve o melhor resultado com mudas atingindo 8,14cm de altura em média. Para número médio de folhas, estes mesmos autores encontraram também para este substrato, o melhor resultado 6,11 folhas. Provavelmente a superioridade destes substratos possam estar associadas as diferentes situações da pesquisa, e principalmente ao uso de fertilizantes e condicionador do solo.

Para massa fresca e seca da parte aérea observou-se que as plântulas que atingiram maior

porte corresponderam também a um maior valor destacando-se o tratamento T1-M (Tabela 1). Isto indica que as plantas absorveram normalmente nutrientes e estes foram assimilados e convertidos em massa seca. Por outro lado o resultado de massa seca da parte aérea difere do resultado encontrado por Smiderle et al.(2001) cujo melhor resultado foi encontrado com o substrato Plantmax<sup>®</sup> a exemplo da característica altura da planta. Um substrato que apresenta menor densidade com boa quantidade de água retida na capacidade de campo mostra estar balanceado e, conseqüentemente, resulta em maior produção de matéria seca (MINAMI; PUCHALA, 2000). Também, os resultados encontrados por Smiderle et al. (2001) podem ser devido ao genótipo da cultivar usada que é diferente do genótipo da cultivar usada no presente trabalho.

Na Tabela 1 estão os resultados de massa seca e massa fresca da raiz.

Tabela 1- Número de Folhas por Planta (NFP), Altura da Planta (AP), Massa Fresca da Parte Aérea (MF), Massa Seca da Parte Aérea (MS), Massa Fresca da Raiz (MFR), Massa Seca da Raiz (MSR), em função dos tratamentos\*.

TRATAMENTOS	NFP	AP(cm)	MF (g)	MS (g)	MFR(g)	MSR(g)
T1 - M	7,33a	5,41a	5,32a	0,447ab	0,89cd	0,14cd
T4 - P	4,58de	1,80cde	0,66 efg		0,31ef	0,07e
				0,121def		
T5 - H	6,25abc	3,47 b	3,20 b	0,350bc	1,41b	0,24a
T7 - M+C+N (1:1: 1)	5,33bcde	2,04cd	0,85efg		0,33ef	0,06ef
				0,072efg		
T8 - M+H (1:1)	6,00abcd	2,88bc	3,05 b	0,323c	0,82cd	0,13cd
T9 - C+H (1:1)	4,58de	1,23def	0,31fg	0,039fg	0,03h	0,01gh
T10 - N+H (1:1)	5,08bcde	0,81ef	0,43fg	0,035fg		0,02gh
					0,22fgh	
T11 - M+P (1:1)	6,50ab	3,36b	3,71 b		1,00c	0,15bc
				0,431abc		
T12 - C+P (1:1)	5,58bcd	1,77de	0,98def			0,03gh
				0,068efg	0,22fgh	
T13 - N+P (1:1)	4,08 e	0,60f	0,14 f	0,005g	0,05gh	0,01h
T14 - M+C+P (1:1: 1)	5,25bcde	1,88cde	0,91def	0,500a	0,30ef	0,06ef
T15 - M+C+H (1:1: 1)	5,00cde	1,83cde	1,22cde			0,04fg
				0,087defg	0,26efg	
T16 - M+C+N+P (1:1: 1:1)	5,33bcde	2,19cd	1,81 c	0,192d	1,69a	0,17b
T17 - M+C+N+H (1:1: 1:1)	5,25bcde	2,25cd	1,60 cd	0,154de	0,45e	0,06ef
T18 - M +C+N +P+H (1 :1:1:1:1)	5,16bcde	1,76 de	1,21cde	0,123def	0,74d	0,12d
<b>CV(%)</b>	<b>8,82</b>	<b>16,51</b>	<b>14,16</b>	<b>18,37</b>	<b>12,53</b>	<b>9,61</b>

\* Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Com referência ao número de folhas, em todos os substratos analisados as plantas atingiram quantidade suficiente para serem transplantadas. Entretanto, o substrato T1-M (Cama de suíno com base em maravalha) além do número de folhas, apresentou significativamente os melhores resultados para altura de planta, massa fresca da parte aérea e massa seca da parte aérea.

Os piores resultados (Tabela 1) foram obtidos com os tratamentos onde houve a participação 1:1 dos componentes Nutriorg® (N) e cama de suíno com base em casca de café (C). Nas parcelas onde estes substratos foram usados puros

ou misturados na proporção 1:1 entre si (tratamentos T2, T3 e T6), não houve germinação das sementes. Este fato indica a presença provável de alguma substância nociva nestes substratos que impediu a germinação das sementes, e quando germinadas, o que ocorreu nos demais tratamentos, prejudicou o desenvolvimento das plântulas.

## CONCLUSÃO

O substrato T1 –M reuniu as melhores características para a formação de mudas de alface em bandejas de isopor de 128 células.

---

### ABSTRACT: Formation of lettuce seedlings in trays filled with different substrates

This study was conducted in the Department of Horticulture and Experimentation at the University José do Rosário Vellano (UNIFENAS) in Alfenas-MG, Brasil in order to evaluate the formation of lettuce seedlings in trays filled with different substrates. The materials used to compose the substrates were pig bed base with wood shavings (M), pig bed with base coffee straw (C), earthworm humus (H) and commercial substrates Nutriorg® and Plantmax®. The use of these pure substrates and various mixtures permitted the formation of 18 substrates that constituted the treatments. The experimental design was a completely randomized design with three replications. The lettuce seedlings were formed with the lettuce cultivar Regina. The seeds were sown in trays with 128 cells filled with the substrates under study. Each experimental unit was composed of 64 cells. The conduct of the experiment was within a protective structure of 85 m<sup>2</sup>, model chapel with transparent plastic cover 100 microns thickness, additives against ultraviolet rays. After 30 days of sowing, ten seedlings were harvested randomly within each experimental unit for evaluating the number of leaves and the plant height. It was also evaluated the fresh and dry mass of aerial part and fresh and dry mass of root. It was concluded that the substrate T1 – M met the best features for the formation of lettuce seedlings in trays of 128 cells.

**Keywords:** *Lactuca sativa*. Organic residues. Plant propagation

---

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. C.; SILVA, E. C.; MACIEL, G. M. Avaliação de um retentor de água na composição de substratos para produção de mudas de alface In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. 43. 2003. Recife. **Anais...** Brasília: Associação Brasileira de Horticultura, 2003.
- CADAHIA, C. **Fertirrigación: cultivos hortícolas y ornamentales**. Madrid: Mundi-Prensa. 1998. 475p.
- CARVALHO, J. E. U. et al. Efeito de doses percentuais de cama de frango na produção de mudas de abieiro. **EMBRAPA Comunicado Técnico 90**. Belém, abril, 2004.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura. Viçosa: UFV. 2000. 402p.
- MARQUES, P. A. A. et al. Qualidade de mudas de alface formadas em bandejas de isopor com diferentes números de células. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 649-651, 2003.
- LIMA, R. L. S. et al. Substrato para produção de Mamoeiro composto por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 474-479, 2006.
- MENDONÇA, V. et al. Substratos e quebra de dormência na formação do porta enxerto de gravioleira cv. RBR. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 49, n. 286, p. 657- 668, 2002.

- MINAMI, K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. Campinas: Fundação Farah Maluf. 1995. 128 p.
- MINAMI, K; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília. v. 18, suplemento 2000.
- MORSELLI, T. B. G. A. Cultivo sucessivo de alface sob adubação orgânica em ambiente protegido. 2001. 178 p. Tese (Doutorado em Agronomia)- Curso de Pós-Graduação em Sistema de Produção Agrícola Familiar. Universidade Federal de Pelota. Pelotas, 2001.
- RESENDE, G. M. et al. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplântio de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade de alface americana. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 562-567, 2003.
- SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I. T.; OLIEIRA, M. E. C. Produção da cultura da mamoneira em função da fertilização com cama de galinha. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 1, p. 169-180, 2010.
- SMIRDELE, O. J. et al. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e plantmax. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n.2, p. 386-390, 2001.
- SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil. 2006. 842p.
- SOUZA, R. J; FERREIRA, A. A. Produção de mudas de hortaliças em bandejas: economia de sementes e defensivos. **A lavoura**, v. 623, p. 19-21. 1997.