

## **AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE UTILIZADOS NO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

*Manoel Batista Grifo Cabral*

Professor do Departamento de Desenvolvimento Educacional – IFES – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, *Campus* de Alegre-ES, CEP: 29500-000. E-mail: grifocabral@hotmail.com

*Gabriel de Araújo Santos*

Prof. Dr. do Departamento de Solos – UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465, Km 7, Seropédica-RJ, CEP: 23890-000. E-mail: gasantos@ufrj.br

*Sandra Barros Sanchez*

Profª. Drª. do Colégio Técnico – UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465, Km 7, Seropédica-RJ, CEP: 23890-000. E-mail: sbsanchez2003@yahoo.com

*Wallace Luis de Lima*

Professor do Departamento de Desenvolvimento Educacional – IFES – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, *Campus* de Alegre-ES, CEP: 29500-000. E-mail: limawl@yahoo.com.br

*Wagner Nunes Rodrigues*

Eng. Agr., Mestre em Produção Vegetal – CCA/UFES – Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, Cx. P. 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. E-mail: wagnernunes86@hotmail.com

**Resumo:** A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil. O substrato é um dos fatores a serem considerados para a produção de mudas de qualidade. Esse trabalho objetivou avaliar substratos alternativos no desenvolvimento de mudas de alface. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), em delineamento inteiramente casualizado, com 3 tratamentos (substrato comercial; substrato a base de palha de feijão e esterco bovino; substrato formado a base de esterco bovino, serragem e terra) e oito repetições. Os resultados sugerem viabilidade na produção de mudas de alface utilizando substrato alternativo à base de esterco bovino e palhada de feijão, este substrato foi responsável pelos maiores valores de matéria fresca, matéria seca, comprimentos e número de folhas.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa*, olericultura, matéria orgânica, germinação.

## **EVALUATION OF ALTERNATIVE SUBSTRATES FOR PRODUCTION OF LETTUCE SEEDLINGS USED IN THE SOUTH OF ESPÍRITO SANTO STATE**

**Abstract:** Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is the leafy vegetable most commonly consumed in Brazil. The substrate is one of the factors to be considered for the production of quality seedlings. This study aimed to evaluate alternative substrates in the development of lettuce. The experiment was conducted in a greenhouse at the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), in a completely randomized design with three treatments (commercial substrate, substrate prepared with bean straw and manure; substrate formed base manure, sawdust and ground) and eight repetitions. The results suggest feasibility for production of lettuce using alternative substrate based on manure and bean straw, this substrate was responsible for the higher values of fresh matter, dry matter, length and number of leaves.

**Keywords:** *Lactuca sativa*, horticulture, organic matter, germination.

### **INTRODUÇÃO**

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, sendo considerada uma

excelente fonte de vitamina A e possuindo as vitaminas B1, B2, B5 e C, além dos minerais Ca, Fe, Mg, P, K e Na, em quantidades variáveis (CAMARGO, 1992). O aumento da produção de alface é necessário, para

acompanhar o expressivo aumento do consumo dessa hortaliça em função do crescimento populacional e da mudança no hábito alimentar do consumidor devido à conscientização sobre a importância nutricional das hortaliças (CORTEZ et al., 2002).

A utilização de mudas de alta qualidade é fator determinante no sucesso do cultivo. Logo, a produção de mudas de qualidade pode ser considerada a base da horticultura moderna (SCARPARE FILHO, 1994).

O sistema de produção de mudas em bandejas de isopor começou a ser empregado a partir de 1984 no Brasil (MINAMI, 1995), permitindo a produção de mudas mais uniformes, em maior quantidade por unidade de área, com controle fitossanitário facilitado, além de aumentar o rendimento operacional, otimizar o gasto com sementes e permitir colheitas mais precoces (FILGUEIRA, 2000). Mais recentemente, o isopor foi substituído por polietileno, mais durável e de melhor controle fitossanitário.

O sistema de bandejas promoveu mudanças significativas na dinâmica de produção de mudas em municípios grandes produtores de hortaliças, principalmente pelo surgimento do “produtor especialista de mudas”.

Nesse sistema, é comum modificar o solo ou mesmo criar substratos artificiais para favorecer o desenvolvimento das plantas, usando materiais diversos para tal fim. Diferentes substratos apresentam diferentes propriedades químicas e necessitam de monitoramento analítico prévio às correções e adubações (FERREIRA et al., 1993).

O substrato deve garantir a manutenção mecânica do sistema radicular da planta, deve ser capaz de manter bom suprimento de água e nutrientes, e permitir as trocas gasosas entre as raízes e o ar externo (MINAMI & PUCHALA, 2000). Um bom substrato permite a emergência das plântulas, proporcionando boa

germinação, e deve ser sempre livre de organismos patogênicos.

Uma das grandes dificuldades no uso de substratos comerciais é o custo representado por sua participação porcentual elevada.

Este trabalho objetivou avaliar o efeito de substratos alternativos, formados a partir da combinação de matérias-primas de fácil obtenção pelo agricultor, no desenvolvimento de mudas de qualidade de alface.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Campus de Alegre, no período compreendido entre os meses de março a maio de 2010.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), composto por três tratamentos (substratos) e oito repetições. Cada parcela experimental constituiu-se por 10 mudas da variedade “Vitória de Santo Antão”, “TopSeed” dispostas em bandejas plásticas de 200 células.

Os tratamentos foram: 1) Substrato comercial (Plantmax), adquirido em estabelecimento comercial; 2) composto de esterco bovino e palhada de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), na relação volumétrica 1:1; 3) composto formado por 25% de esterco bovino curtido, 25% de serragem de eucalipto curtida e 50% de terra de barranco, utilizado por produtores da região.

O processo de compostagem foi conduzido seguindo as metodologias desenvolvidas pela Embrapa Agrobiologia (2009), Wendling & Alcides (2002) e por Souza (1998). Os produtos da compostagem foram preparados para formar os substratos, sendo realizada a coleta das amostras para análises laboratoriais para sua caracterização química (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização química dos substratos.

Parâmetros	Substrato Comercial <sup>(1)</sup>	Palha de feijão + Esterco bovino	Esterco bovino + Serragem + Terra
pH <sup>(2)</sup>	5,10	7,80	6,80
P <sup>(3)</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	207,00	1.180,00	83,00
K <sup>(3)</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	435,00	980,00	493,00
Na <sup>(3)</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	51,00	85,00	76,00
Ca <sup>(4)</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	16,50	14,70	2,50
Mg <sup>(4)</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	4,20	3,50	1,90
Al <sup>(4)</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,10	0,00	0,00
H+A <sup>(5)</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	14,10	0,00	2,30
SB <sup>(6)</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	21,98	21,08	5,92
CTC <sup>(7)</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	36,06	21,08	8,26
T <sup>(8)</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	22,03	21,08	5,92
V <sup>(9)</sup> (%)	61,00	100,00	71,80
m <sup>(10)</sup> (%)	0,20	0,00	0,00

<sup>(1)</sup>Plantmax; <sup>(2)</sup>relação solo-água 1:2,5; <sup>(3)</sup>extraído por Mehlich-1; <sup>(4)</sup>extraído por KCl; <sup>(5)</sup>extraído por Acetato de Cálcio; <sup>(6)</sup>soma de bases; <sup>(7)</sup>CTC a pH 7,0; <sup>(8)</sup>CTC efetiva; <sup>(9)</sup>porcentagem de saturação por bases; <sup>(10)</sup>porcentagem de saturação por alumínio.

Na Tabela 1, observa-se diferenças na composição química dos substratos, com especial atenção ao composto por palha de feijão e esterco bovino, que apresenta, em relação aos demais, maiores valores de pH, P, K e de saturação de bases.

Inicialmente, os substratos e as mudas foram avaliadas segundo os parâmetros: germinação (GER) e estabilidade do torrão (ET). Aos 28 dias após o semeio, segundo os parâmetros: comprimento da parte aérea (CPA); comprimento do sistema radicular (CSR); peso da matéria fresca da parte aérea (MFPA); peso da matéria seca da parte aérea (MSPA); peso matéria fresca do sistema radicular (MFSR); peso da matéria seca do sistema radicular (MSSR) e; número de folhas (NF).

A germinação foi avaliada através da relação entre o total de plantas germinadas e o total de sementes utilizadas, em porcentagem.

A estabilidade do torrão foi avaliada conforme a escala de notas adaptada de Gruszynski (2002), onde: 1) mais de 50% do torrão ficou retido no recipiente; 2) o torrão se destacou do recipiente, mas não permaneceu coeso e; 3) todo o torrão foi destacado do recipiente e mais de 90% dele permaneceu coeso.

As avaliações do comprimento da parte aérea e do sistema radicular foram feitas considerando o espaço entre o colo da muda até a extremidade das folhas e entre o colo da muda até a extremidade das raízes, respectivamente.

O peso da matéria seca foi obtido após secagem das partes vegetais em estufa, a uma temperatura uniforme de 65 °C, até que o material atingisse peso constante.

Os dados foram tabulados. A estes, aplicou-se análise de variância e teste de médias utilizando o programa "GENES" (CRUZ, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, observa-se o efeito significativo dos tratamentos na maioria das variáveis estudadas (comprimento da parte aérea, comprimento do sistema radicular, peso da matéria fresca da parte aérea, peso da matéria seca da parte aérea, peso da matéria fresca do sistema radicular, peso da matéria seca do sistema radicular e número de folhas). Os substratos estudados não promoveram comportamentos estatisticamente diferenciados para, apenas, porcentagem de germinação e estabilidade dos agregados.

Tabela 2. Quadrados médios de tratamento (QMT), médias e coeficientes de variação (CV) para as características: germinação (GER); estabilidade do torrão (ET); comprimento da parte aérea (CPA), comprimento do sistema radicular (CSR), peso da matéria fresca da parte aérea (MFPA), peso da matéria seca da parte aérea (MSPA), peso da matéria fresca do sistema radicular (MFSR), peso da matéria seca do sistema radicular (MSSR) e número de folhas (NF).

Parâmetro	GER (%)	ET (escala)	CPA (cm)	CSR (cm)	MFPA (g)	MSPA (g)	MFSR (g)	MSSR (g)	NF (n°)
QMT	122,33 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	16,58**	15,31**	0,49**	0,01**	0,06**	0,01**	21,47**
Média	90,41	2,38	3,00	6,50	0,22	0,02	0,08	0,02	5,98
CV (%)	8,15	17,73	7,29	7,67	13,50	13,85	14,94	23,24	9,40

<sup>ns</sup> não significativo a 5% de probabilidade; \*\* significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

Os resultados permitem inferir que haja, dentre os tratamentos, um ou mais que se destacam, o que pôde ser avaliado com a aferição do teste de médias, feito de

acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, apresentado na Figura 1.

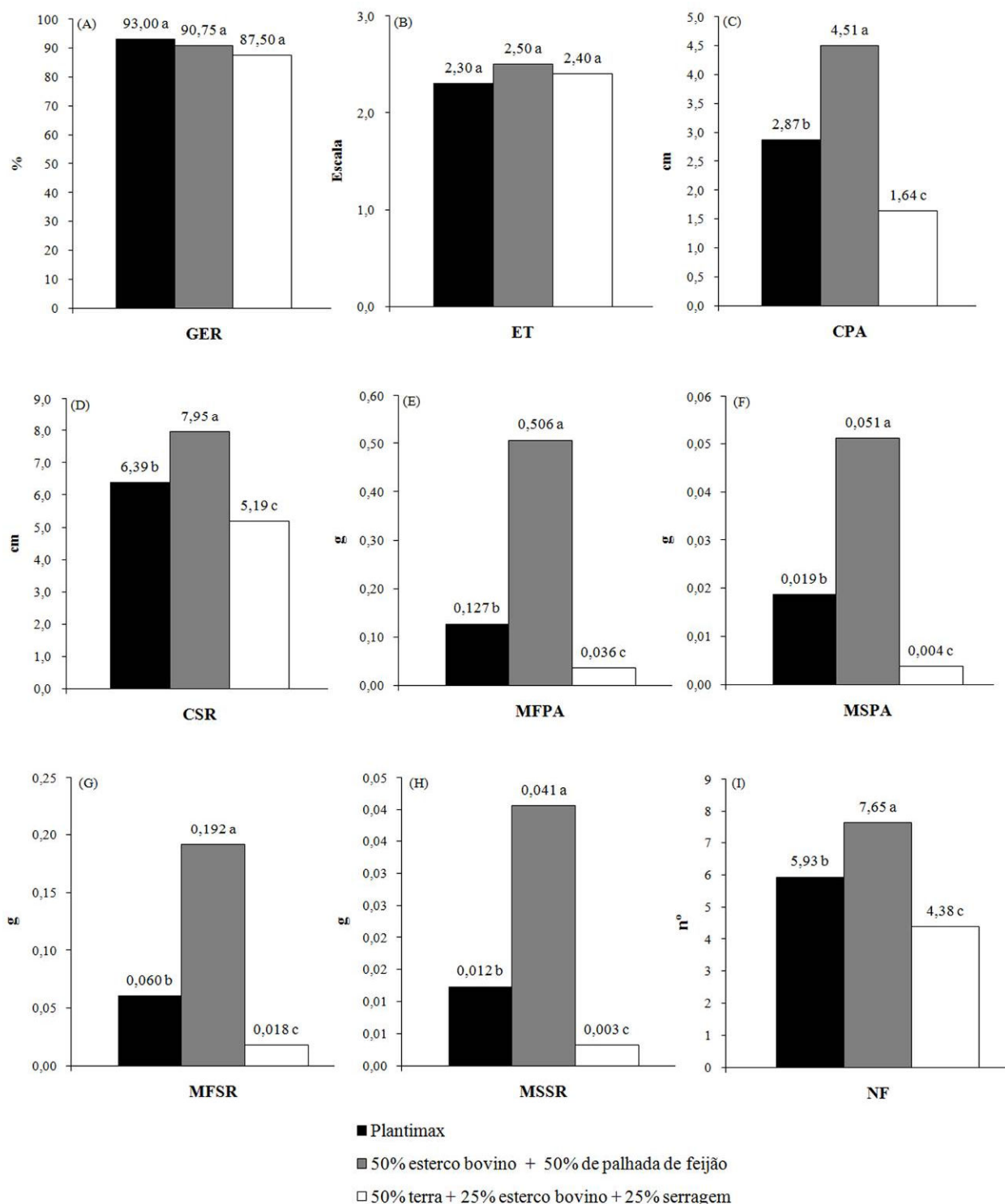


Figura 1. Comparação entre médias de germinação (A); estabilidade do torrão (B); comprimento da parte aérea (C), comprimento do sistema radicular (D), peso da matéria fresca da parte aérea (E), peso da matéria seca da parte aérea (F), peso da matéria fresca do sistema radicular (G), peso da matéria seca do sistema radicular (H) e número de folhas (I).

Verifica-se que o uso de esterco bovino + palha de feijão se destaca positivamente na maioria das variáveis consideradas; atingindo médias semelhantes aos demais tratamentos para a porcentagem de germinação e estabilidade de agregados, e médias superiores para todas as demais variáveis. O substrato com 50% de esterco

bovino e 50% de palhada de feijão se mostrou superior ao produto comercial mais utilizado. O substrato formado com 25% de esterco bovino curtido, 25% de serragem de

eucalipto curtida e 50% de terra de barranco foi inferior aos demais substratos na maioria dos casos (Figura 2).

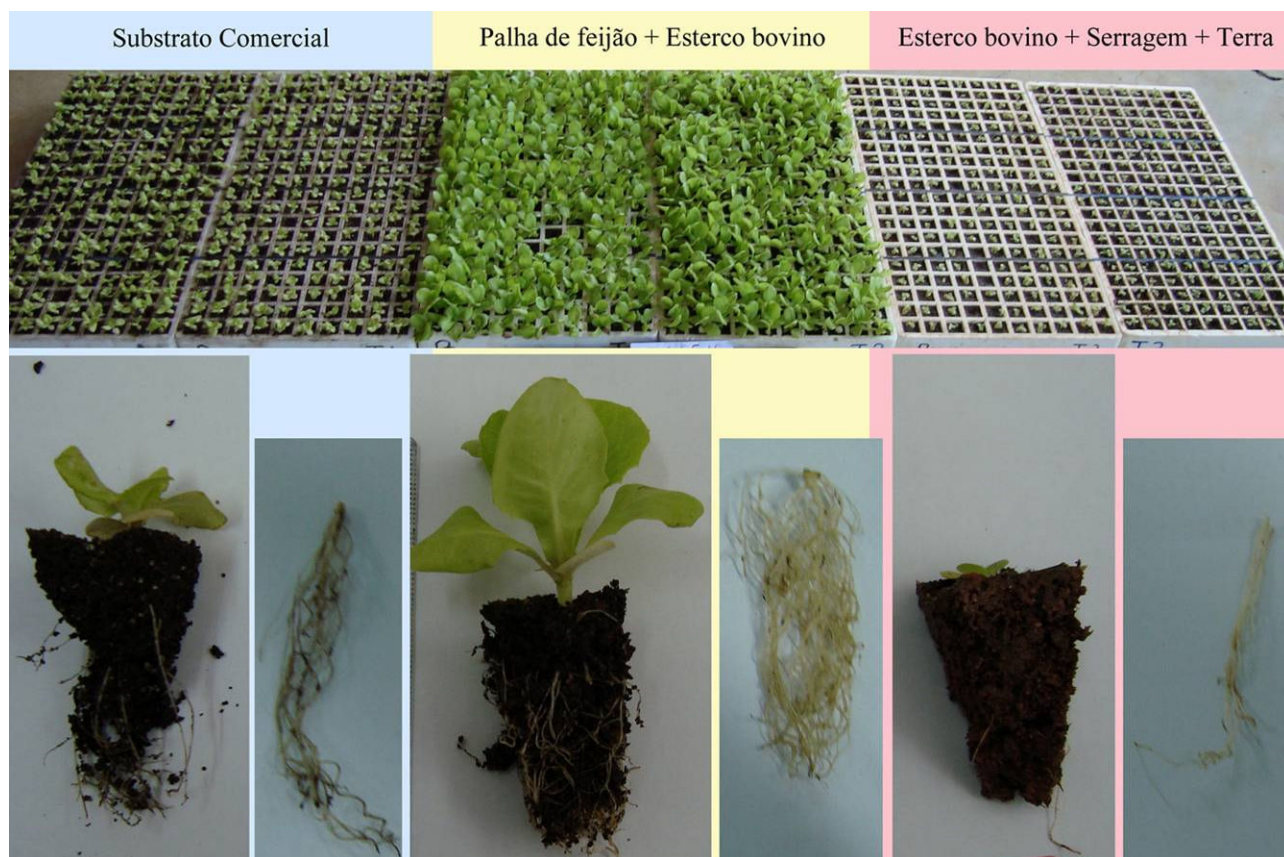


Figura 2. Comparação entre o desenvolvimento demonstrado pelas mudas de alface quando submetidas aos tratamentos com o uso de diferentes substratos.

Dentre os substratos comerciais, o substrato Plantmax apresenta destaque, sendo considerado mais eficiente para produção de mudas de melhor qualidade (TRANI et al., 2004; TRANI et al., 2007); mas sua eficiência pode ser menor do que a obtida com substratos orgânicos alternativos, mais ricos em nutrientes essenciais e matéria orgânica.

Quando se analisa a matéria seca (MSPA e MSSR), as médias seguem a mesma tendência da matéria fresca (MFPA e MFRS). Os resultados sugerem viabilidade na produção de mudas de alface utilizando substrato alternativo à base de esterco bovino e palhada de feijão, este substrato foi responsável pelos maiores acúmulos de biomassa, assim como pela produção de plantas maiores, em comprimento e número de folhas. Os resultados obtidos corroboram com os resultados de Medeiros et al. (2001), que constataram a superioridade dos substratos alternativos formados por húmus e resíduos vegetais na produção de alface.

## CONCLUSÕES

Nas condições deste experimento, os resultados permitiram concluir que é possível o desenvolvimento e a utilização de substratos alternativos na produção de mudas de alface.

O substrato alternativo composto por esterco bovino e palhada de feijão, na proporção de 1:1, foi o melhor na produção de mudas de alface.

O composto constituído por 50% de terra, 25% de esterco de boi e 25% de serragem, proporcionou desenvolvimento inferior na produção de mudas de alface, quando comprado aos demais substratos.

## LITERATURA CITADA

CAMARGO, L. S. *As hortaliças e seu cultivo*. 3 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1992. 252p.

CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; NEVES FILHO, L. C.; MORETTI, C. L. Importância do resfriamento para frutas e hortaliças no Brasil. In: CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p.17-35.

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: estatística experimental e matrizes. Viçosa: UFV, 2006. 285p.

EMBRAPA AGROBIOLOGIA. **Sistema integrado de produção agroecológica** [Filme-vídeo]. Rio de Janeiro, EMBRAPA, 2009. Disponível em: <<http://www.agrosoft.org.br/agropag/211598.htm>>. Acesso em 29/nov/2009.

FERREIRA, M. E; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. 487p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

GRUSZYNSKI, C. **Resíduo agro-industrial "casca de tungue" como componente de substrato para plantas**, 2002. 100f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

MEDEIROS, L. A. M.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P.; BONNECARRÈRE, R. A. G. Crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa* L.) conduzida em estufa plástica com fertirrigação em substratos. **Ciência Rural**, v. 31, n. 2, p.199-204, 2001.

MINAMI, K. **Produção de Mudas de Alta Qualidade em Horticultura**. São Paulo: TA Queiroz, 1995. 128p.

MINAMI, K; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 18, suplemento, p. 162-163, 2000.

SCARPARE FILHO, J. A. Mudas de frutíferas de alta qualidade. In: MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S. R.; SCARPARE FILHO, J. A. **Produção de mudas hortícolas de alta qualidade**. Piracicaba: USP/SEBRAE, 1994. p.16-21.

SOUZA, J. L. **Agricultura orgânica**: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis, vol. 1. Domingos Martins: EMCAPA, 1998. 189 p.

TRANI, P. E.; FELTRIN, D. M.; POTT, C. A.; SCHWINGEL, M. Avaliação de substratos para produção de mudas de alface. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.2, p.256-260, 2007.

TRANI, P. E.; NOVO, M. C. S. S.; CAVALLARO JÚNIOR, M. L.; TELLES, L. M. G. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p.290-294, 2004.

WENDLING, I.; ALCIDES, G. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas**. Viçosa: UFV, 2002. 165p.

Recebido em 10/11/2010

Aceito em 20/03/2011