

## SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE

---

Ariany das Graças Teixeira<sup>1</sup>, Mário Euclides Pechara da Costa Jaeggi<sup>2</sup>,  
Edevaldo de Castro Monteiro<sup>3</sup>, Wallace Luís de Lima<sup>4</sup>

1. Pós-Graduanda em Agroecologia, Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) *Campus* de Alegre-ES, Brasil (arianyteixeira@yahoo.com.br).
2. Graduando em Tecnologia em Cafeicultura, Ifes *Campus* de Alegre-ES, Brasil;
3. Mestrando em Produção Vegetal - CCA/UFES, Alegre-ES, Brasil.
4. Prof. Dr. Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) *Campus* de Alegre-ES, Brasil

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

---

### RESUMO

A produção de mudas por meio de substratos orgânicos e de fundamental importância para o cultivo de alface. No entanto estes devem apresentar boa qualidade (estrutura física e química). O trabalho objetivo avaliar o efeito de substratos orgânicos em diferentes concentrações, no desenvolvimento de mudas de alface. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, localizada no setor de Agroecologia do Ifes- *Campus* de Alegre-ES. O delineamento utilizado foi em um esquema fatorial 5x3x4, sendo cinco tipos substratos (S1: Plantmax<sup>®</sup>; S2: composto orgânico; S3: húmus de minhoca; S4: borra de cana-de-açúcar; e S5: esterco bovino curtido), três concentrações (100%, 75% e 50%) e quatro cultivares de alface. As características avaliadas foram: massa fresca da raiz, parte aérea e total de mudas, sendo avaliadas no 21º dia. Os substratos orgânicos promoveu desenvolvimento na produção de mudas de alface.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lactuca sativa* L., propagação, resíduo orgânico.

### ORGANIC SUBSTRATES IN SEEDLING PRODUCTION OF LETTUCE

#### ABSTRACT

Seedlings produced by organic substrates and fundamental importance for the cultivation of lettuce. However they must have good quality (physical and chemical structure). The work aimed to evaluate the effect of different organic substrates concentrations in the development of lettuce seedlings. The experiment was conducted in a greenhouse located in Agroecology sector of Ifes- *Campus* de Alegre-ES. The delineation was used in a 5x4x3 factorial, five substrate types. The delineamento utilizado foi em um esquema fatorial 5x4x3, sendo cinco tipos substratos (S1: Plantmax<sup>®</sup>; S2: organic compound; S3: earthworm castings; S4: dreg of sugar cane; e S5: cattle manure tanned), and three concentrations (100%, 75% e 50%) four the cultivars of lettuce. Characteristics were evaluated: fresh weight of root, shoot and total seedlings and evaluated on day 21. The organic substrates promoted development in the production of lettuce seedlings.

**KEYWORDS:** *Lactuca sativa* L., propagation, organic residue.

## INTRODUÇÃO

Uma das hortaliças mais consumida e mais produzida no Brasil é a alface (*Lactuca sativa* L.), hortaliça folhosa presente nos sistemas de cultivos da agricultura de base familiar devido a uma maior praticidade em seu cultivo, ciclo reprodutivo rápido e com estimada produção, atendendo assim o mercado consumidor e tornando-a uma cultura de importância econômica considerável (LOPES et al., 2007). A baixa necessidade de tecnologias e a utilização de insumos alternativos, que podem ser adquiridos da própria propriedade, fazem como que o seu cultivo se torne viável e rentável.

A produção de plântulas é considerada uma das etapas principais no ciclo das hortaliças e apresenta-se como uma alternativa viável para determinadas espécies ou variedades que apresentam problemas e necessitam de um maior cuidado na fase de germinação e emergência (ECHER et al., 2005), entretanto, para que a cultura tenha um bom desempenho agrônômico é de suma importância que as mudas, no momento do transplante, estejam em bom estado, tanto nutricional quanto fitossanitário, livres de pragas e doenças, e que apresentem um sistema radicular bem estruturado (SILVA et al., 2009).

Nesse sistema, o substrato utilizado é fator primordial, pois ele propiciará o desenvolvimento das plântulas de qualidade (CABRAL et al., 2011). Entretanto, um substrato deve apresentar boa capacidade de troca de cátions, teores adequados de nutrientes, proporção equilibrada de macro e microporos que favoreça a atividade fisiológica da raiz (FERNANDES et al., 2002), boa retenção de umidade, preferencialmente, disponibilidade local, baixo custo e de fácil aquisição (OLIVEIRA et al., 2008).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de substratos orgânicos de fácil obtenção pela agricultura, em diferentes concentrações, no desenvolvimento de mudas de quatro cultivares de alface.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, localizada no Setor de Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) *Campus* de Alegre, localizado no município de Alegre - ES, latitude 20°45'44,53" Sul, longitude 41°27'43,08" Oeste e altitude de 134 m.

A casa de vegetação possui suporte de madeira tratada nas laterais e protegida com sombrite branco para facilitar a circulação de ar. Na parte superior possui cobertura plástica e sombrite (50%) com a finalidade de proporcionar a climatização, controlar a insolação e temperatura ambiente. O sistema de irrigação por micro aspersão, no qual era ligado duas vezes ao dia. As tensões de água no substrato foram mantidas próximas a capacidade de campo (saturação máxima) de modo a satisfazer as necessidades hídricas, evitando assim o déficit hídrico.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizado disposto no esquema fatorial 5x3x4, sendo 5 substrato alternativos, em 3 concentrações, 4 cultivares de alface, com 4 repetições, totalizando 240 plantas avaliadas.

Para a produção das mudas da alface foram utilizados 5 substratos orgânicos, produzido nas propriedades ou de fácil obtenção por parte dos agricultores, que foram: 1) Plantmax®, como testemunha, por ser o substrato comercial mais utilizado na região (S1); 2) composto orgânico, obtido através do processo de compostagem (Embrapa, 2009; SOUZA et al., 2013) no Setor de Agroecologia do Ifes (S2); 3) Húmus de minhoca, ou vermicomposto, produzido por minhocas (*Eisenia foetida*)

após compostagem (S3); 4) Borra de cana-de-açúcar (S4); e 5) Esterco bovino curtido, oriundo de animais em lactação no lfes (S5).

Nos compostos estudados, foi adicionado material volumoso para avaliação de diferentes concentrações sendo puro ou 100%, 75% e 50%. Nos tratamentos em que foram utilizadas as concentrações de 50 e 75% foram completados com terra de barranco peneirado, característico de horizonte C, nas proporções de 50 e 25%, respectivamente. Este procedimento foi necessário para avaliar se os nutrientes encontrados nos respectivos substratos eram suficientes ao bom desenvolvimento das mudas de alface ou se poderia ser acrescido de outro material para proporcionar maior volume de material a ser trabalhado, o que reduziria o custo final de produção.

A caracterização dos substratos foi realizada por meio de uma análise química, no Laboratório de Fertilidade do Solo do Departamento de Solos da UFRRJ (tabela 1). O substrato "S2" foi peneirado e os demais já estavam propícios para uso nas bandejas.

**TABELA 1:** Caracterização química do platmax® e dos substratos orgânicos utilizados na produção de mudas de alface.

Substratos	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P	K <sub>2</sub> O	K	Ca	Mg	C	pH água	C:N
<b>S1 - Plantmax®</b>	18	213	93	18,07	15	26	5	40,7	6,2	37,7
<b>S2 - Composto orgânico</b>	11	12,5	5	11,16	9,3	26,7	6,8	62	7,4	5,5
<b>S3 - Húmus de minhoca</b>	15	36,3	16	36,72	30,6	5,3	27,9	113	6,7	7,5
<b>S4 - Borra de cana</b>	18	28,1	12	2,4	2,0	46	2,9	158	6,6	8,8
<b>S5 - Esterco bovino</b>	33	43,9	19	15,36	12,8	35,4	9,0	265	8,0	8,1

Análise realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da UFRRJ, RJ.

Os cultivares de alface avaliada foram: 1) Rafaela - tipo americana, repolhuda, cabeça compacta e pesada, coloração verde médio e apresenta uniformidade no cultivo; 2) Vitória - possui folhas lisas levemente enrugadas de textura macia, coloração verde-escura, não forma cabeça e é considerada rústica; 3) Vanda - grupo das crespas possui porte grande, folhas largas com coloração verde clara; 4) Regina - pertence ao grupo das lisas apresenta cabeça compacta, folhas soltas e espessas de coloração verde-clara do tipo manteiga, de comportamento resistente ao calor.

As sementes de alface foram semeadas em bandejas de isopor (128 células). Em cada bandeja foram adicionados diferentes tipos de substratos, em três concentrações para cada cultivar, totalizando 20 bandejas. As avaliações de crescimento das mudas foram realizadas no 21º dia após a semeadura (DAS), utilizando-se para isso, os parâmetros de massa fresca total (g), massa fresca da parte aérea (g) e massa fresca da raiz (g).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento foi implantado no período considerado como seco, tendo início no mês de junho com término em julho de 2013, para que a cultura da alface apresentasse seu potencial máximo de desenvolvimento, pois, de acordo com LOPES et al. (2003) a alface apresenta seu ápice de produção no inverno, devido a sua adaptação em clima ameno.

Na avaliação da massa fresca total, os resultados foram significativos quanto aos substratos, cultivares e concentrações estudadas (Tabela 2). Os substratos plantmax® (S1), composto orgânico (S2) e esterco curtido (S5) não apresentaram diferenças significativas entre as concentrações avaliadas para as quatro cultivares de alface estudada, sendo que a concentração 50% pode ser considerada, economicamente, como a melhor, uma vez que quanto menor concentração menor será o gasto de substrato.

**TABELA 2:** Massa fresca (g) total de plântulas de quatro cultivares de alface em cinco substratos em três concentrações.

Substrato <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Cultivar <sup>3</sup>				$\alpha X^4$				
		1	2	3	4					
		Massa fresca (g)								
S1	50	0,1795	Aa	0,1487	Aa	0,1225	Aa	0,1550	Aa	<b>0,0462</b>
	75	0,1602	Aa	0,1220	Aa	0,1400	Aa	0,2050	Aa	
	100	0,2010	Aa	0,2087	Aa	0,1685	Aa	0,1530	Aa	
	$\alpha X$	<b>0,0462</b>								
S2	50	0,2347	Aa	0,1520	Aa	0,2427	Aa	0,1860	Aa	<b>0,0462</b>
	75	0,2292	Aa	0,2077	Aa	0,2697	Aa	0,1785	Aa	
	100	0,2692	Aa	0,2337	Aa	0,3800	Aa	0,2345	Aa	
	$\alpha X$	<b>0,0462</b>								
S3	50	0,3825	Ba	0,4077	Bb	0,4282	Aa	0,3047	Aa	<b>0,0462</b>
	75	0,3715	Ba	0,4560	Bb	0,3547	Aa	0,4155	Aa	
	100	0,5637	Aa	0,6100	Aa	0,3815	Ab	0,4432	Ab	
	$\alpha X$	<b>0,0461</b>								
S4	50	0,1870	Bb	0,1145	Ab	0,3867	Aa	0,1340	Bb	<b>0,0462</b>
	75	0,4757	Aa	0,1332	Ab	0,3732	Ab	0,5392	Aa	
	100	0,4650	Aa	0,1525	Aa	0,3635	Aa	0,1052	Bb	
	$\alpha X$	<b>0,0462</b>								
S5	50	0,2477	Aa	0,1140	Ab	0,3250	Aa	0,2550	Aa	<b>0,0462</b>
	75	0,2785	Aa	0,0717	Ab	0,3330	Aa	0,2332	Aa	
	100	0,2542	Aa	0,1135	Ab	0,2610	Aa	0,2970	Aa	
	$\alpha X$	<b>0,0462</b>								

<sup>1</sup> Substratos: 1- plantmax; 2- composto orgânico; 3- húmus de minhoca; 4- borra de cana; 5- esterco bovino;

<sup>2</sup> Concentrações dos substratos: 50, 75 (acrescidos de 50 e 25% de terra de barranco) e 100% ou puro;

<sup>3</sup> Cultivares: 1- Rafaela; 2- Vanda; 3- Vitória; 4- Regina;

<sup>4</sup>  $\alpha X$ : Erro padrão da média.

Letras minúsculas nas linhas e maiúscula nas colunas dentro dos substratos

No substrato S3 (húmus de minhoca) foram observadas diferenças significativas entre as concentrações avaliadas, sendo que as mudas das cultivares 1 e 2 desenvolvidas na concentração de 100% (substrato puro) obtiveram maiores pesos de massa fresca total, diferindo-se das concentrações de 50% e de 75%, que não diferiram entre si, demonstrando que o húmus não deve ter sua concentração alterada para a produção de mudas para estas cultivares.

No substrato S4 apenas a cultivar 1 apresentou diferenças significativas entre as concentrações estudadas, onde obteve menor massa fresca na concentração de 50%. Observando entre as cultivares avaliadas, a cultivar 2 apresentou valores menores nas concentrações de 50% e 75%, já as cultivares 3 e 4 foram menores para a concentração 100%. No entanto a cultivar 4 nas concentrações 50% e 100% não diferiram significativamente, mas houve diferenças em relação a 75%, como o desenvolvimento obtido nas curvas de concentração de nutrientes em que 50% é pouco e 100% está no consumo de luxo, isto torna prejudicial, quando comparado a concentrações de 75% em relação a produção de massa fresca total.

Estes resultados podem ser associados quanto à origem e composição do S4 (borra de cana-de-açúcar), também conhecida como torta de filtro, que é considerado um material orgânico que possui características favoráveis, como a elevada capacidade de retenção de água a baixas tensões (SANTOS et al., 2010).

Entre as cultivares observadas houve diferenças significativas entre as concentrações, refletindo na massa fresca total. Sendo que a cultivar 2 apresentou um menor desenvolvimento nas concentrações de 50 e 75% para os substratos S3, S4 e S5, e na concentração de 100% nos substratos S4 e S5. Logo, a utilização de uma menor concentração torna-se viável de modo a possibilitar o desenvolvimento das mudas de maneira econômica.

De acordo com FIGUEIRA (2000) os substratos considerados alternativos podem ser constituídos por resíduos como vermiculita, casca de pinus, carvão de casca de arroz ou composto orgânico. Entretanto a vermiculita possui a capacidade de absorver até cinco vezes o próprio volume em água, além de conter teores favoráveis de K e Mg disponíveis.

Na avaliação da massa fresca da parte aérea, os resultados foram significativos quanto aos substratos, cultivares e níveis de concentrações estudados (Tabela 3). Os substratos S1 e S5 não apresentaram diferenças significativas entre as três concentrações avaliadas e nem entre as quatro cultivares de alface estudada, reforçando os resultados de massa fresca total em que a concentração de 50% pode ser considerada, economicamente, como a melhor, uma vez que quanto menos concentrado menor será o gasto com substrato.

**TABELA 3:** Massa fresca (g) da parte aérea de plântulas de quatro cultivares de alface em cinco substratos e três concentrações.

Substrato <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Cultivar <sup>3</sup>								$\alpha X^4$
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Massa fresca (g)										
S1	50	0,1085	Aa	0,1092	Aa	0,0775	Aa	0,1032	Aa	<b>0,0357</b>
	75	0,1027	Aa	0,0782	Aa	0,0907	Aa	0,1407	Aa	
	100	0,1330	Aa	0,1602	Aa	0,1117	Aa	0,1000	Aa	
	$\alpha X$	<b>0,0357</b>								
S2	50	0,1532	Aa	0,1090	Aa	0,1835	Ba	0,1272	Aa	<b>0,0357</b>
	75	0,1410	Aa	0,1505	Aa	0,1905	Ba	0,1177	Aa	
	100	0,1687	Ab	0,1612	Ab	0,2987	Aa	0,1602	Ab	
	$\alpha X$	<b>0,0357</b>								
S3	50	0,2530	Ba	0,2875	Ba	0,3385	Aa	0,1970	Ba	<b>0,0357</b>
	75	0,2625	Ba	0,3607	Ba	0,2840	Aa	0,3102	Aa	
	100	0,4352	Aa	0,4905	Aa	0,2625	Ab	0,3527	Ab	
	$\alpha X$	<b>0,0357</b>								
S4	50	0,1400	Bb	0,0775	Ab	0,2910	Aa	0,1035	Bb	<b>0,0357</b>
	75	0,3997	Aa	0,1135	Aa	0,2947	Ab	0,4032	Aa	
	100	0,3992	Aa	0,1312	Aa	0,3070	Aa	0,0842	Bb	
	$\alpha X$	<b>0,0357</b>								
S5	50	0,1637	Aa	0,0720	Aa	0,1752	Aa	0,1640	Aa	<b>0,0357</b>
	75	0,1645	Aa	0,0490	Ab	0,2037	Aa	0,1530	Aa	
	100	0,1557	Aa	0,0747	Aa	0,1482	Aa	0,1972	Aa	
	$\alpha X$	<b>0,0357</b>								

<sup>1</sup> Substratos: 1- plantmax®; 2- composto orgânico; 3- húmus de minhoca; 4- borra de cana; 5- esterco bovino;

<sup>2</sup> Concentrações dos substratos: 50, 75 (acrescidos de 50 e 25% de terra de barranco) e 100% ou puro;

<sup>3</sup> Cultivares: 1- Rafaela; 2- Vanda; 3- Vitória; 4- Regina;

<sup>4</sup>  $\alpha X$ : Erro padrão da média. Letras minúsculas nas linhas e maiúscula nas colunas dentro dos substratos

No substrato S2 foram observadas diferenças significativas apenas nas concentrações 50% e 75%, que não diferiram entre si, mas que foram inferiores à concentração de 100% na cultivar 3. Estes valores reforçam os resultados anteriormente discutidos de não haver a necessidade de se utilizar os compostos puros, como critério econômico.

No substrato S3 a concentração 100% foi superior no desenvolvimento das plântulas dos cultivares 1 e 2. Na cultivar 4 o menor valor foi observado na concentração de 50%, e as demais concentrações não diferiram entre si.

Os cultivares apresentaram diferenças significativas entre si, em diferentes concentrações sendo que a cultivar 3 foi superior às demais no substrato S2 a 100% e S4 a 50%. O cultivar 4 apresentou o menor desenvolvimento nos substratos S3 e S4 a 100%, quando comparado com os demais cultivares dentro da mesma concentração, e a cultivar 2 foi inferior às demais no substrato S5 a 75% de concentração.

SILVA et al., (2008) observou que um substrato formado por esterco + húmus proporcionou o maior acúmulo de massa seca (g) das mudas para três cultivares de alface sendo elas Crespa sem cabeça, Americana Júlia e Babá de Verão, e valores inferiores de massa seca foram observados nas plantas cultivadas no substrato areia + húmus. Esse fato foi relacionado aos altos valores dos nutrientes, principalmente o P presente no substrato esterco + húmus, uma vez que o fósforo é um macronutrientes de grande importância para a cultura.

FURLAN et al., (2007) observaram a melhor formação de mudas em substratos alternativos quando comparados aos substratos comerciais, com maior acúmulo de massa seca da parte aérea, e massa seca da raiz. Destacando-se maior eficiência das misturas de vermicomposto, casca de arroz carbonizado e pó de rocha como substrato, proporcionando maior crescimento.

Na avaliação da massa fresca das raízes, os resultados foram significativos quanto aos substratos, cultivares e níveis de concentrações estudados (Tabela 4). Os substratos S2 e S3 não apresentaram diferenças significativas entre as três concentrações avaliadas e nem entre as quatro cultivares de alface estudada, reforçando os resultados obtidos.

**TABELA 4:** Massa fresca (g) das raízes de plântulas de quatro cultivares de alface em cinco substratos em três concentrações.

Subst <sup>1</sup>	Concent <sup>2</sup> (%)	Cultivar <sup>3</sup>				$\alpha$ X <sup>4</sup>				
		1	2	3	4					
Massa fresca (g)										
1	50	0,0710	Aa	0,0395	Aa	0,0450	Aa	0,0517	Aa	<b>0,0155</b>
	75	0,0575	Aa	0,0437	Aa	0,0492	Aa	0,0642	Aa	
	100	0,0680	Ab	0,0485	Ab	0,0492	Aa	0,0530	Ab	
	$\alpha$ X	<b>0,0155</b>								
2	50	0,0815	Aa	0,0430	Aa	0,0592	Aa	0,0587	Aa	<b>0,0155</b>
	75	0,0882	Aa	0,0572	Aa	0,0792	Aa	0,0607	Aa	
	100	0,1005	Aa	0,0725	Aa	0,0812	Aa	0,0742	Aa	
	$\alpha$ X	<b>0,0155</b>								
3	50	0,1295	Aa	0,1202	Aa	0,0897	Aa	0,1077	Aa	<b>0,0155</b>
	75	0,1090	Aa	0,0952	Aa	0,0707	Aa	0,1052	Aa	
	100	0,1285	Aa	0,1195	Aa	0,1190	Aa	0,0905	Aa	
	$\alpha$ X	<b>0,0155</b>								
4	50	0,0470	Ab	0,0370	Ab	0,0957	Aa	0,0305	Bb	<b>0,0155</b>
	75	0,0760	Ab	0,0197	Aa	0,0785	Ab	0,1360	Aa	
	100	0,0657	Aa	0,0212	Aa	0,0565	Aa	0,0210	Bb	
	$\alpha$ X	<b>0,0155</b>								
5	50	0,0840	Ab	0,0420	Aa	0,1497	Aa	0,0910	Ab	<b>0,0155</b>
	75	0,1140	Aa	0,0227	Ab	0,1292	Aa	0,0802	Aa	
	100	0,0985	Aa	0,0387	Ab	0,1127	Aa	0,0997	Aa	
	$\alpha$ X	<b>0,0155</b>								

<sup>1</sup> Substratos: 1- plantmax®; 2- composto orgânico; 3- húmus de minhoca; 4- borra de cana; 5- esterco bovino;

<sup>2</sup> Concentrações dos substratos: 50, 75 (acrescidos de 50 e 25% de terra de barranco) e 100% ou puro;

<sup>3</sup> Cultivares: 1- Rafaela; 2- Vanda; 3- Vitória; 4- Regina;

<sup>4</sup>  $\alpha$  X: Erro padrão da média. Letras minúsculas nas linhas e maiúscula nas colunas dentro dos substratos

Nos substratos S1, S2, S3 e S5 não houve diferenças significativas entre as concentrações avaliadas em relação à massa fresca das raízes. No substrato S4 a 75% o desenvolvimento da cultivar 4 foi superior as concentrações de 50 e 100%.

O substrato plantmax® comparado ao outros substratos comerciais obteve resultados significativos na produção de mudas de alface para as variáveis massas fresca e seca da parte aérea, entretanto, a massa fresca e seca da raiz não apresentou resultados significativos, devido a eventuais variações como aeração ou impedância mecânica, e pelos aspectos químicos dos substratos (TRANI et al., 2007)

Entre as cultivares a concentração de 50% foi maior para o cultivar 3 em relação as demais no substrato 4, igual ao valor encontrado na cultivar 2 no substrato S5 e superior às cultivares 1 e 4. Na concentração a 75% as cultivares 2 e 4 foram superiores às demais no substrato 4 e a cultivar 2 foi inferior às demais no substrato 5 para as concentrações a 75 e 100%. A cultivar 3 foi superior às demais no substrato S1 a 100% e a cultivar 4 foi inferior às outras no substrato S4.

AURÉLIO JÚNIOR et al. (2008) constataram resultados superiores na produção de mudas de pimentão para dois compostos orgânicos quando comparados ao plantmax®, logo observando uma superioridade que pode ser atribuída ao maior teor de nutrientes destes compostos, além de maior retenção de umidade. PEREIRA et al. (2012) recomendam substratos orgânicos compostos por 95% composto + 2,5% areia + 2,5% pó de basalto e por 90% composto + 3% areia + 7% pó de basalto para a produção de mudas de almeirão em bandejas, de modo que apresentou um bom desenvolvimento final. Concluindo que o composto orgânico proporciona o desenvolvimento das mudas com mais vigor e resistência.

## CONCLUSÃO

As concentrações utilizadas apresentaram resultados eficiente no produção de mudas de alface. No entanto a concentração de 50% e capaz de promover ganho econômico. Os substratos orgânicos foram eficiente no crescimento das mudas, podendo ser utilizados em diferentes concentrações de acordo com a disponibilidade de resíduos na propriedade. As cultivares responderam de forma eficiente entre as concentrações e nos diferentes substratos.

## REFERÊNCIAS

AURÉLIO JÚNIOR, P.B.; NETO, F.B.; SILVEIRA, M.L.; CÂMARA, M.J.T.; BARROS, N.M.S. Utilização de compostos orgânicos no crescimento de mudas de pimentão. **Revista Caatinga**, v.21, n.2, p.126-130. 2008.

CABRAL, M. B. G.; SANTOS, G. A.; SANCHEZ, S. B.; LIMA, W. L.; RODRIGUES, W. N. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface utilizados no sul do Estado do Espírito Santo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró, RN - Brasil; v.5, n.1, p. 43 - 48 janeiro/março, 2011.

ECHER, M.M.; GUIMARÃES, V.F.; ARANDA, A.N.; BORTOLAZZO, E.D.; BRAGA, J.S. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 1, p. 45-50, 2007.



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.

FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, P. R. G.; FONSECA, M. C. M.; Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, p.195. 2002.

FERNANDES, C.; CORÁ, J. E.; BRAZ, L. T. 2006. Desempenho de substratos no cultivo do tomateiro do grupo cereja. **Horticultura Brasileira**, v.24, p.42-46.  
Lopes, J.L.W.; Boaro, C.S.F.; Peres, M,R.; Guimarães, V.F. Crescimento de mudas de alface em diferentes substratos. **Revista Biotemas**, 20 (4), 2007.

LOPES, M.C.; FREIER, M.; MATTE, J.C.; GÄRTNER, M.; FRANZENER, G.; NOGAROLLI, E.L.; SEVIGNANI, A. Acúmulo de nutrientes por cultivares de alface em cultivo hidropônico no inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 211-215, 2003.

PEREIRA, D.C.; GRUTZMACHER, P.; BERNARDI, F.H.; MALLMANN, L.S.; COSTA, L.A.; COSTA, M.S.S. Produção de mudas de almeirão e cultivo no campo, em sistema agroecológico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.16, n.10, p.1100–1106, 2012.

SANTOS, D.H.; CARLOS SÉRGIO TIRITAN, C.S.; FOLONI, J.S.; FABRIS, L.B. Produtividade de cana-de-açúcar sob adubação Com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel. **Pesquisa Agropecuária**, v. 40, n. 4, p. 454-461, 2010.

SILVA, E.A.; MENDONÇA, V.; TOSTA M.S.; OLIVEIRA, A. C.; REIS, L.L.; BARDIVIESSO, D.M. Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 245-254, 2008.

SILVEIRA, E.B.; RODRIGUES, V.J.L.B.; GOMES, A.M.A.; MARIANO, R.L.R.; MESQUITA, J.C.P.; Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 211-216, 2002

SOUSA, A.H.; MARACAÇA, P.B.; JOSE CARLO JUNIOR, S.; VASCONCELOS, W.E.; MAIA, C.E. Produção de biomassa na parte aérea da erva cidreira (*Melissa* sp.) em função de doses de esterco bovino, húmus de minhoca, composto orgânico e NPK em casa de vegetação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.3, n.2. 2003.

SOUZA, M. P. S.; COSTA, A. C.; CARREÇO, R. L. B.; LIMA, W. L. A valorização do lixo orgânico no setor de Agroecologia no Instituto Federal do Espírito Santo *Campus* de Alegre. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, p. 1-4, 2013.

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