



Produção de Alface Cultivar Americana Provenientes de Mudanças Desenvolvidas em Diferentes Concentrações de Substratos

Cultivating lettuce production American Originating seedlings Developed in Different concentrations of Substrates

COSTA, Ariane Cardoso¹; GARCIA, Romário Vargas²; SILVA, Mirian Gomes³; DELPRETE, Samayana Inacio⁴; LIMA, Wallace Luís⁵

¹Mestranda em Produção Vegetal na UENF – Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, arianeardosocosta@hotmail.com; ²Graduando de Agronomia pela UFES – Universidade Federal do Espírito Santo, romariovg9@gmail.com; ³Graduanda em Tecnologia de Cafeicultura pelo Ifes - Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus* de Alegre, miriansilva1959@hotmail.com; ⁴Graduanda em Ciências Biológicas pelo Ifes – *Campus* de Alegre, samayana97@gmail.com; ⁵Professor do Ifes - *Campus* de Alegre, wallace@ifes.edu.br.

Resumo: O objetivo foi avaliar o desempenho de mudas de alface produzidas em diferentes substratos orgânicos e concentrações, após transplante para o campo. O experimento foi conduzido no Ifes – *campus* de Alegre, em um delineamento experimental inteiramente casualizado, as mudas foram preparadas em casa de vegetação, constituídas por 4 substratos (Comercial; Orgânico comercial; Composto orgânico de leguminosas; Vermicomposto), nas seguintes concentrações: 100% (puro), 75/25, 50/50 e 25/75 (v/v). Após um período de 21 dias, foram coletadas 10 mudas por tratamentos para realização das avaliações biométricas, que foram: massa fresca da parte aérea; massa fresca da raiz; comprimento da maior raiz e altura da parte aérea. Após o período da produção das mudas, os tratamentos anteriores, foram transplantadas para o campo, utilizando a adubação orgânica recomendada para a cultura, depois de 45 dias foram coletadas 10 plantas por tratamento, realizando as seguidas avaliações biométricas: massa fresca da parte aérea e da raiz; altura da parte aérea e número de folhas. As avaliações foram submetidas ao teste estatístico de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados apresentaram – se nas condições de mudas os crescimentos inferiores, tiveram uma resposta superior as demais nas condições de campo, pois no final do ciclo proporcionaram similaridade de crescimento nas análises biométricas. Conclui-se que o substrato com composto orgânico e o vermicomposto é recomendado perante este estudo, pois o uso do mesmo resultou em um desenvolvimento satisfatório para a produção de mudas.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L., produção vegetal, resíduos orgânicos.

Abstract: The objective was to evaluate the performance of lettuce seedlings grown in different organic substrates and concentrations, after transplanting to the field. The experiment was conducted at IFES - *campus* Alegre, in a completely randomized design, the seedlings were prepared in a greenhouse, consisting of 4 substrates (Commercial, commercial organic, organic compound legumes; Vermicompost), the following concentrations: 100 % (neat), 75/25, 50/50 and 25/75 (v / v). After a period of 21 days, they were collected 10 seedlings per treatment to perform the biometric evaluations, which were: fresh weight of shoot; Fresh root mass; length of roots and shoot height. After the period of

production of seedlings, previous treatments, were transplanted to the field, using the recommended organic fertilizer for crop after 45 days were collected 10 plants per treatment, performing the row biometric evaluations: fresh weight of shoot and root; height of shoots and number of leaves per plant. Surveys data of the two stages were subjected to statistical test of Tukey at 5% probability. The results showed that in the conditions of the lower seedling growth, had a higher response in the other field conditions, because the end of the cycle provided growth similarity in biometric analysis. We conclude that the substrate with organic compost and vermicompost is recommended before this study, because the use of it resulted in a satisfactory development for the production of seedlings

Keywords: *Lactuca sativa* L., crop production, organic waste.

Introdução

Dentre as hortaliças mais produzidas e mais consumidas no Brasil encontra-se a alface (*Lactuca sativa* L.), espécie folhosa de ciclo reprodutivo rápido, destacando-se como cultura de grande importância econômica, possui respostas positivas à produção orgânica e por seu valor alimentar, devido aos elevados teores de vitaminas e sais minerais, estando geralmente presente nos cardápios das dietas de emagrecimento, devido ao baixo teor calórico (KATAYAMA, 1993). A alface cultivar americana, se diferencia dos demais tipos por apresentar folhas externas de coloração verde-escura, folhas internas de coloração amarela ou branca, imbricadas, semelhantes ao repolho e crocantes (YURI et al., 2002), e também menor perecibilidade pós-colheita, possibilitando seu transporte a longas distâncias (DECOTEAU et al., 1995). O plantio desse tipo de alface visa atender, principalmente, as redes “fast foods”.

As mudas produzidas de maneira adequada são uma alternativa viável para determinadas espécies ou variedades que necessitam de um maior cuidado na fase de germinação e emergência (ECHER et al., 2005; SILVEIRA et al., 2002), contanto que, 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., 2008).

Nesse sentido, a agricultura agroecológica busca atender a necessidade do consumo de alimentos saudáveis e produzidos de forma sustentável. Sendo utilizados insumos orgânicos que reciclam, preferencialmente, os recursos locais e a consequente redução da dependência e do uso de insumos químicos, o que proporciona redução do custo de produção, aumento do lucro e contribui para o equilíbrio ambiental e da biodiversidade, além de permitir a obtenção de mudas de qualidade, e viabilizar uma agricultura mais sustentável (COSTA et al., 2007). O substrato utilizado é fator primordial, pois ele propiciará o crescimento rápido e ideal das raízes (JÚNIOR WAGNER et al., 2007) e, conseqüentemente, o desenvolvimento das plântulas e mudas de qualidade superior (CABRAL et al., 2011).



A composição dos substratos pode variar de acordo com a região e a disponibilidade de resíduos encontrados que, em sua maioria, são de origem orgânica. Diversos materiais, inclusive subprodutos industriais, já foram avaliados no preparo de substrato para a produção de mudas, dentre eles podem ser citados a casca de arroz, a serragem, o bagaço da cana-de-açúcar, o pó de rocha, a fibra de coco e a areia (FERNANDES et al., 2006) dentre outros.

A utilização de resíduos orgânicos, para a produção de substratos orgânicos alternativos, tornou-se uma prática agroecológica de grande relevância. A praticidade e a facilidade de se obter esses resíduos fazem com que os produtores rurais os utilizem na produção de mudas de hortaliças visando menores custos, maiores retornos e menores impactos antrópicos. Diante do exposto, o objetivo foi avaliar o desempenho de mudas de alface produzidas em diferentes substratos orgânicos e concentrações, após transplante para o campo.

Metodologia

O experimento, para a produção das mudas, 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" Sul, longitude 41°27'43" Oeste e altitude de 134 m. O clima da região é do tipo "Aw" com estação seca no inverno, sendo que precipitação anual em torno de 1.200 mm de acordo com a classificação de Köppen e temperatura anual média é de 23°C. FONTE?

Foi conduzido em esquema de parcelas subdivididas no espaço, em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), sendo as parcelas constituídas pelos 4 substratos: S1 - Comercial, como testemunha; S2 - Orgânico Comercial; S3 - Composto Orgânico de Leguminosas, obtido através do processo de compostagem de resíduos de leguminosas (EMBRAPA, 2009; SOUZA et al., 2013) no Setor de Agroecologia do Ifes; S4 - Vermicomposto, produzido por minhocas (*Eisenia foetida*) após compostagem do composto orgânico, em 4 concentrações distintas para os substratos sendo 100% (puro), 75/25, 50/50 e 25/75 volume/volume (v/v). Nos tratamentos em que foram utilizados os volumes 75, 50 e 25 v/v, estes tiveram seus volumes completados com terra de barranco peneirada, característico de horizonte C, nas proporções de 25, 50 e 75 v/v, respectivamente, totalizando 16 tratamentos. Foi realizada a caracterização dos substratos, por meio de uma análise química, no Laboratório de Fertilidade do Solo do Departamento de Solos da UFRRJ (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização química dos substratos (S1 - Comercial; S2 - Orgânico Comercial; S3 - Composto Orgânico; e S4 - Vermicomposto) utilizados na produção de mudas de alface.

Substratos	N	P	K	C	MO	C:N	pH água
	g/kg						1:2,5
S1 - Comercial	18	93	15	40,7	70,82	37,7	6,2
S2 - Orgânico Comercial	11	5	9,3	62	107,88	5,5	7,4
S3 – Composto Orgânico	18	12	12,8	158	274,92	8,8	6,6
S4 - Vermicomposto	15	16	30,6	113	196,62	7,5	6,7

Fonte: Análises realizadas pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da UFRRJ.

As sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) cultivar Americana, foram semeadas, no mês de Abril 2015, nos diferentes tratamentos, em bandejas de isopor (200 células) e acomodadas em casa de vegetação. Após um período de 21 dias, foram coletadas 3 mudas por tratamentos para realização das avaliações biométricas, que foram: massa fresca parte aérea (g/plântula), massa fresca da raiz (g/plântula), comprimento da maior raiz (cm/plântula) e altura da parte aérea (cm/plântula). Os dados das avaliações realizadas foram submetidas ao teste de médias e à análise de variância. Em caso de significância das interações, a comparação entre substratos dentro de cada concentração e das concentrações dentro de cada substrato, foi empregado o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Após o período da produção das mudas, dos 16 tratamentos anteriores (4 substratos e 4 concentrações), estas foram transplantadas para o campo, utilizando a adubação orgânica recomendada para a cultura (PREZOTTI, 2007), realizada no mês de Maio de 2015. O experimento no campo foi montado em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), sendo transplantadas 60 plantas para o campo, no espaçamento de 0,25 x 0,25 m, dos diferentes tratamentos para produção das mudas. Decorrentes 45 dias de permanência no campo, ciclo recomendado para a cultivar, 9 plantas centrais por tratamento, foram coletadas para as avaliações biométricas, respeitando o efeito bordadura, totalizando 144 plantas mensuradas. As avaliações biométricas realizadas foram: massa fresca parte aérea e massa fresca da raiz (g/planta), altura da parte aérea (cm/planta) e número de folhas por planta.

Os dados das variáveis estudadas foram submetidos à análise de variância sendo, em caso de significância das interações, a comparação entre substratos dentro de cada concentração e das concentrações dentro de cada substrato foram realizadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio de software estatístico SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2011).

Resultados e discussões

Os estudos relacionados ao desenvolvimento de mudas para a produção de olerícolas é uma técnica comum entre os produtores que, cada vez mais, vem proporcionando a obtenção de mudas de qualidade e menores custos da atividade e que, conseqüentemente, resulta em incrementos significativos na produção. Foi observado interação significativa entre os substratos e as concentrações estudadas no experimento para a obtenção de mudas (Tabela 2).

Tabela 2. Médias do comprimento e massa fresca de raízes e parte aérea de mudas de Alface Americana (*Lactuca sativa* L.) produzidas em diferentes substratos em condições de casa-de-vegetação.

Substratos	Concentrações (% v/v)			
	100	75	50	25
Comprimento da maior raiz (cm/planta)				
S1 - Comercial	12,30 Aa	8,08 Ab	9,67 Ab	8,94 Ab
S2 - Orgânico Comercial	1,56 Cb	4,09 Ba	5,23 Ca	3,30 Cab
S3 - Composto Orgânica	5,93 Bab	5,48 Bb	8,00 Ba	6,07 Bab
S4 - Vermicomposto	5,22 Bb	7,67 Aa	8,69 ABa	8,69 Aa
Altura da parte aérea (cm/planta)				
S1 - Comercial	4,55 A ^{ns}	3,88 B ^{ns}	3,41 B ^{ns}	3,20 B ^{ns}
S2 - Orgânico Comercial	1,86 Bb	2,34 Cab	2,48 Bab	3,41 ABa
S3 - Composto Orgânica	5,41 A ^{ns}	4,59 A ^{ns}	4,62 A ^{ns}	4,54 A ^{ns}
S4 - Vermicomposto	4,91 Aa	4,48 ABab	3,64 ABb	3,64 ABb
Massa fresca de raízes (g/planta)				
S1 - Comercial	0,28 A ^{ns}	0,22 B ^{ns}	0,21 AB ^{ns}	0,16 B ^{ns}
S2 - Orgânico Comercial	0,02 B ^{ns}	0,12 B ^{ns}	0,06 B ^{ns}	0,06 B ^{ns}
S3 - Composto	0,29 A ^{ns}	0,22 B ^{ns}	0,24 AB ^{ns}	0,21 AB ^{ns}
S4 - Vermicomposto	0,40 A ^{ns}	0,58 A ^{ns}	0,39 A ^{ns}	0,44 A ^{ns}
Massa fresca da parte aérea (g/planta)				
S1 - Comercial	0,38 Aa	0,33 ABab	0,24 Bab	0,20 Bb
S2 - Orgânico Comercial	0,07 Bb	0,20 Bab	0,15 Bab	0,24 Bb
S3 - Composto Orgânica	0,51 A ^{ns}	0,48 A ^{ns}	0,44 A ^{ns}	0,40 A ^{ns}
S4 - Vermicomposto	0,39 Aab	0,49 Aa	0,25 Bb	0,25 ABb

~~Letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas. Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade; ns= não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.~~

Para a variável do comprimento da maior raiz (CR) nas mudas, foi observado que o substrato comercial (S1) proporcionou o maior crescimento quando comparado com os demais, em todas as concentrações utilizadas, exceto para o substrato S4 (vermicomposto) nas concentrações de 25, 50 e 75% (Tabela 2). O substrato

orgânico comercial (S2) foi o que proporcionou o menor desenvolvimento do sistema radicular, quando comparado com os demais, em todas as concentrações estudadas, exceto a 75% que não diferiu do substrato composto orgânico (S3).

A arquitetura do sistema radicular está diretamente relacionada com a absorção de água e nutrientes, sendo uma estratégia dos vegetais em absorver estes elementos do meio, principalmente, aqueles que apresentam baixos teores ou baixa mobilidade, limitando o desenvolvimento das culturas (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2011). Para Ferraz et al. (2005), o substrato exerce uma influência marcante sobre o sistema radicular, atribuindo principalmente à quantidade e tamanho das partículas que definem a aeração e a retenção de água necessários ao crescimento das raízes.

Para a altura da parte aérea, foram verificadas diferenças significativas sendo determinadas as maiores alturas nos substratos S3 e S4 na concentração 100%, mas não diferindo estatisticamente do S1, na mesma concentração. Considerando a estatística em relação às concentrações em todos os substratos, o composto orgânico (S3) e vermicomposto (S4) desempenharam superioridades em todas as 4 concentrações estudadas, demonstrando potencial diante dos demais substratos (Tabela 2).

No parâmetro da massa fresca da raiz não foi observado diferença estatística, quando analisadas as concentrações estudadas dentro de cada substrato, isoladamente. No entanto, quando analisado as mesmas concentrações, dentro dos substratos, foi observado uma superioridade nas mudas produzidas na concentração de 75% no substrato S4 (Vermicomposto) quando comparado com os demais substratos. O menor desenvolvimento radicular nas mudas produzidas foi determinado no substrato S2 (orgânico comercial) nos substratos puros (100%), mas não diferiu do desenvolvimento determinado nos substratos S1 e S3 nas demais concentrações (Tabela 2). Karchi et al. (1992), relataram que mudas que possuíam um sistema radicular mais desenvolvido conseguiam resistir mais ao transplântio que aquelas onde a parte aérea era mais succulenta.

Na avaliação o parâmetro da massa fresca da parte aérea, foi determinado que as mudas produzidas nos substratos S3 (composto orgânico) apresentaram os maiores desenvolvimentos quando comparados aos demais substratos e concentrações estudadas, mas não diferindo dos substratos S1 e S4 na concentração de 100 e 75% e do S4 com 25%. O substrato orgânico comercial (S2) proporcionou o menor desenvolvimento em todas as concentrações, mas não diferiu estatisticamente dos substratos S1 e S4 nas concentrações de 25 e 50 % e do S1 a 75%, respectivamente (Tabela2). Gomes et al. (2008) relata que substratos alternativos, além de permitirem a produção de mudas de qualidade, reduzem os custos de produção.

Com a finalidade de averiguar o desempenho da cultura de alface, para futura recomendação aos produtores, as mudas, anteriormente produzida, foram transplantadas em condição de campo. Foi observado que todos os substratos nas diferentes concentrações apresentaram-se adequados para o desenvolvimento das mudas no campo, pois as mesmas cresceram de maneira uniforme, não diferindo estatisticamente entre si nos parâmetros avaliados (Tabela 3).

Tabela 3. Médias do comprimento da maior raiz, altura da parte aérea, massa fresca da raiz, massa fresca da parte aérea e do número de folhas das plantas de alface (*Lactuca sativa* L.) cultivar Americana, desenvolvidas em condições de campo.

Substratos	Concentrações (% v/v)			
	100	75	50	25
Comprimento da maior raiz (cm/planta)				
S1 - Comercial	11,89	9,50	10,83	8,68
S2 - Orgânico Comercial	9,00	9,39	11,79	12,10
S3 - Composto	11,41	9,89	10,89	13,89
S4 - Vermicomposto	10,81	13,41	10,04	12,19
Altura da parte aérea (cm/planta)				
S1 - Comercial	24,11	21,44	20,78	18,33
S2 - Orgânico Comercial	23,50	18,56	21,09	20,56
S3 - Composto	20,00	23,67	21,11	21,42
S4 - Vermicomposto	20,48	20,93	20,19	22,52
Massa fresca de raízes (g/planta)				
S1 - Comercial	8,89	7,00	8,67	7,00
S2 - Orgânico Comercial	11,67	3,33	5,48	9,33
S3 - Composto	9,41	11,26	10,69	10,15
S4 - Vermicomposto	10,11	8,81	8,11	10,35
Massa fresca da parte aérea (g/planta)				
S1 - Comercial	378,33	276,67	349,33	249,00
S2 - Orgânico Comercial	349,78	229,78	198,00	293,78
S3 - Composto	261,41	363,09	288,22	333,41
S4 - Vermicomposto	391,88	278,22	190,81	303,33
Número de folha (Planta)				
S1 - Comercial	27,00	24,30	22,70	23,70
S2 - Orgânico Comercial	20,00	20,30	22,30	20,70
S3 - Composto	23,30	26,70	22,30	20,70
S4 - Vermicomposto	21,70	22,30	18,70	18,00

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não difere entre si, pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. Ausência de letra na coluna e linha refere-se a não significância estatística, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, entre os tratamentos.

Para os parâmetros avaliados, do comprimento da maior raiz, o substrato S3 na concentração 25%, proporcionou o maior valor que foi de 13,89 cm/planta, e para altura da parte aérea o substrato que proporcionou os maiores valores foi S1 na concentração 100%, com 24,11 cm/planta. Para o parâmetro da massa fresca da

raiz o substrato S2 foi o que proporcionou o maior desenvolvimento, com média de 11,67 cm/planta e na massa fresca da parte aérea o maior valor foi determinado no substrato S4 puro (100%) com 391,88 g/planta. Os maiores valores para números de folhas foram determinados nos substratos S1 na concentração 100% que foi de 27 folhas/planta. Entretanto, não foram determinadas diferenças estatísticas entre os tratamentos estudados, tanto para os diferentes substratos nas mesmas concentrações, quanto para as diferentes concentrações do mesmo substrato (Tabela 3).

Segundo o proposto por Karchi et al. (1992), que pressupõe que mudas com sistema radicular mais desenvolvido conseguiram resistir mais ao transplântio que aquelas onde a parte aérea era mais suculenta. Sendo assim, foi observado que, para cultura da alface americana estudada e nas condições da condução do experimento (clima, adubação, período de desenvolvimento da cultura, dentre outras) as plântulas que apresentavam crescimentos inferiores, na fase de muda, tiveram uma resposta superior as demais nas condições de campo, pois no final do ciclo apresentaram similaridade de crescimento nas mensurações biométricas realizadas (Tukey 5%). Para esta similaridade, no desenvolvimento das mudas produzidas nos diferentes substratos e em concentrações distintas, pelo fato da adubação orgânica utilizada, recomendada para a cultura, ter proporcionado condições de nutrientes para o adequado desenvolvimento das mudas, não restringindo e nem excedendo a quantidade dos nutrientes essenciais durante todo o período vegetativo até a coleta do experimento. Neste caso, seria recomendado a utilização de concentrações diferenciadas da adubação orgânica recomendada para avaliar o desenvolvimento das mudas, em distintas realidades de fertilidade no campo, como em experimentos realizados para curva de calibração de nutrientes para as culturas.

Outra possibilidade está relacionada com o período de permanência da cultura no campo, pois, de acordo com Karchi et al. (1992), as mudas que apresentassem sistemas radiculares mais desenvolvidos conseguiriam resistir mais ao transplântio, em decorrência de explorarem melhor os nutrientes do solo e, conseqüentemente, poderiam reduzir o tempo de desenvolvimento no campo (precocidade), reduzindo o ciclo vegetativo, aumentando o número de cultivos durante o ano e aumentando a rentabilidade para os produtores.

Conclusões

Os substratos alternativos, composto orgânico e o vermicomposto, proporcionaram desenvolvimentos satisfatórios para todos os parâmetros avaliados na fase de produção de mudas de alface cultivar Americana, quando comparados aos substratos comerciais nas mesmas condições de cultivo, podendo ser utilizados em diferentes concentrações, de acordo com a disponibilidade de resíduos, o que viabiliza sua produção nas propriedades.



No desenvolvimento das plantas no campo, a utilização de diferentes concentrações dos substratos estudados na produção de mudas, proporcionaram resultados semelhantes ou superiores aos substratos puros (100%) para todos os parâmetros avaliados.

Devido todos os resíduos para a produção do composto ser facilmente encontrado na propriedade, poderá proporcionar um baixo custo da produção das mudas de alface cultivar Americana.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa de mestrado e iniciação científica, ao Setor de Agroecologia do Ifes – *Campus* de Alegre pela infraestrutura oferecida para instalação do experimento e ao funcionário Dailton por toda colaboração ao experimento.

Referências bibliográficas

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**, v. 5, n. 1, p. 43 - 48, 2011.

COSTA C. A.; RAMOS S. J.; SAMPAIO R. A.; GUILHERME D. O.; FERNANDES LA. Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 25: 387-391, 2007.

DECOTEAU, D. R.; RANWALA, D.; MCMAHON, M. J.; WILSON, S. B. **The lettuce growing handbook**: botany, field procedures, growing problems, and postharvest handling. Illinois: Oak Brook, 1995. 60 p.

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.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA EM AGROPECUÁRIA (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, C.; CORÁ, J. E.; BRAZ, L. T. Desempenho de substratos no cultivo do tomateiro do grupo cereja. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 42-46. 2006.



FERRAZ, M. V.; CENTURION, J. F.; AMAURI, N. B. Caracterização física e química de alguns substratos comerciais. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 27, n. 2, p. 209-214, 2005.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), Lavras - MG, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GOMES, L. A.A.; RODRIGUES, A. C.; COLLIER, L. S.; FEITOSA, S. S. Produção de mudas de alface em substrato alternativo com adubação. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 3, 2008.

JÚNIOR, A. W.; PIMENTEL, L. D.; ALEXANDRE, R. S.; SILVA, J. O. C.; BRUCKNER, C. H.; NEGREIROS, J. R. S. Substratos na formação de mudas para pessegueiro. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.29, p.569-572. 2007.

KARCHI, Z.; DAGAN, A.; CANTLIFFE, D. J. Growth of containerized lettuce transplants supplemented with varying concentrations of nitrogen and phosphorus. **Acta Horticulturae**, v. 319, p. 367-370, 1992.

KATAYAMA, M. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: Simpósio sobre nutrição e adubação de hortaliças, 1990, Jaboticabal. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, Cap. 4, p. 141-148, 1993.

PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. Manual de Recomendações de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo - 5ª aproximação. **INCAPER/CEDAGRO**, Vitória - ES, 2007. 305p.

OLIVEIRA JUNIOR, A.; PROCHNOW, L. I.; KLEPKER, D. Soybean yield in response to application of phosphate rock associated with triple superphosphate. **Scientia Agricola**, v. 68, n. 3, p. 376-385, 2011.

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**, 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.

SOUZA, M. P. S.; COSTA, A.C.; BABILON, R. L. C.; 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.



YURI, J. E.; SOUZA, R. J. de; FREITAS, S. A. C. de; RODRIGUES JÚNIOR, J. C.; MOTA, J. H. Comportamento de cultivares de alface tipo americana em Boa Esperança. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 229-232, jun. 2002.