

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 11 (3)

June 2018

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&p=view&path%5B%5D=513&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Produção de mudas de alface em substratos alternativos com diferentes composições agrícolas

Production of lettuce seedlings on alternative substrates with different agricultural compositions

V. L. da Silva¹, A. C. de Oliveira², W. V. da Silva², L. P. da Silva²

¹ Instituto Federal de Mato Grosso

² Universidade do Estado de Mato Grosso

Author for correspondence: valeria.silva21@hotmail.com

Resumo. Objetivou-se avaliar as variáveis de crescimento de mudas de alface produzidas em diferentes substratos alternativos, em substituição total ao substrato comercial. O experimento foi conduzido na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Nova Xavantina, foram plantados em blocos casualizados, em fatorial cinco substratos (T1= substrato comercial, testemunha, T2= areia/palha/esterco bovino; T3= Areia/palha/húmus; T4= substrato comercial/palha/esterco bovino e T5= Substrato/palha/húmus) x duas variedades de alface (Americana delícia e Regina de verão "lisa") totalizando dez tratamentos, com quatro repetições. O substrato comercial proporcionou maior crescimento de mudas de alface independente da cultivar utilizada. Alternativamente, o uso do substrato comercial/palha/ esterco bovino pelo seu baixo custo e fácil disponibilidade também pode ser utilizado, embora seu desempenho seja inferior ao substrato comercial.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, Olericultura, orgânicos

Abstract: The objective was to evaluate the growth variables of lettuce seedlings produced in different alternative substrates, in total substitution to the commercial substrate. The experiment was carried out in a randomized block design with five substrates (T1 = commercial substrate, control, T2 = sand / straw / bovine manure, T3 = Sand / straw), at the State University of Mato Grosso (UNEMAT), Nova Xavantina (T4 = commercial substrate / straw / bovine manure and T5 = Substrate / straw / humus) x two varieties of lettuce (Americana delícia and Regal of summer "lisa") totaling ten treatments with four replications. The commercial substrate provided higher growth of lettuce seedlings independent of the cultivar used. Alternatively, the use of the commercial substrate / straw / bovine manure for its low cost and easy availability can also be used, although its performance is inferior to the commercial substrate.

Keywords: *Lactuca sativa*, Olericultura, organic

Introdução

Nos últimos anos, o consumidor brasileiro vem se preocupando cada vez mais com a qualidade dos alimentos que consome (CARVALHO et al., 2013). E para suprir os requisitos e demanda do mercado, o cultivo de hortaliças vem melhorando as práticas de manejo a fim de conservar a qualidade do produto (TRENTO et al., 2011).

A produção de hortaliças abrange todo o território brasileiro, o cultivo geralmente é realizado em pequenas propriedades que se concentram na maioria das vezes próximos aos grandes centros consumidores, proporcionando maior número de empregos, já que é uma atividade muito exigente em mão-de-obra (BEZERRA, 2003).

Para se obter produtos de excelência e qualidade de comercialização, é importante obtenção de mudas saudáveis e vigorosas. No entanto, a produção em larga escala de mudas de alta qualidade é um dos fatores que tem motivado os produtores a adotarem técnicas e metodologias mais modernas, procurando-se obter mudas cada vez mais uniformes e que atendam às suas necessidades (MEDEIROS et al., 2007), possibilitando uma comercialização mais segura, por ser uma cultura de ciclo curto, e favorecer o plantio e a colheita da alface de boa qualidade durante o ano (VERONKA et al., 2008).

No Brasil, a alface (*Lactuca sativa*) está entre as hortaliças folhosas mais consumidas no

mundo, ficando logo a seguir a batata, tomate e cebola, tanto pela área ocupada, quanto pelo valor das produções, além de ter um consumo *per capita* de 1,2Kg/ano, ainda considerado baixo pela organização mundial de saúde (MELLO et al, 2003). As alfaces mais conhecidas e consumidas pela sociedade, são as crespas e as lisas, das quais foram melhoradas para o cultivo de verão ou adaptadas para regiões tropicais com temperaturas e pluviosidade elevadas (SUINAGA, 2009).

O sucesso do cultivo de hortaliças não depende só da temperatura, é necessário utilizar um bom manejo principalmente na fase inicial de desenvolvimento da planta, para que se tenha mudas fortes, vigorosas e mais resistente as adversidades do campo, para se obter um bom resultado do produto final para o consumidor (HORTALIÇAS EM REVISTA, 2015). A alface é produzida em bandejas, método que segundo Filgueira (2000), proporciona melhor rendimento operacional em quantidade de sementes, uniformização das mudas, manuseio no campo e controle fitossanitário, condições estas que permitem colheitas precoces, sendo a produção das mudas, feitas em bandejas de até 288 células.

Para uma boa produção de mudas, o substrato é um dos componentes mais sensíveis, pois qualquer variação na sua composição implica na nulidade ou irregularidade de germinação, na má formação das plantas e no aparecimento de sintomas de deficiências ou excessos de alguns nutrientes, ou seja, influenciam diretamente na qualidade das mudas (SILVA et al., 2008). Portanto o substrato mais utilizado é o comercial, o que torna um pouco mais caro para o agricultor e com isso aumentando o preço do produto final, por isso este trabalho tem como objetivo avaliar outras alternativas de substrato para o agricultor, com produtos a maioria com um custo menor, ou até mesmo obtendo em sua propriedade, sendo assim produzindo mudas de qualidade com substratos alternativos e diminuindo o custo e com qualidade do produto.

O objetivo foi avaliar o efeito dos diferentes substratos na produção de mudas de variedades de alface Americana e Regina, sobre as características do desempenho e qualidade das mudas, germinação, diâmetro do colo, altura da parte aérea, número de folhas, comprimento da raiz, matéria fresca e seca do sistema radicular e parte aérea.

Métodos

O presente trabalho foi instalado e conduzido no período de 7 de abril a 07 maio de 2016 em um viveiro telado (50% de luminosidade), por um período de 30 dias, localizado na Unemat, Câmpus de Nova Xavantina-MT.

A região possui clima tropical do tipo Aw de acordo com a classificação de Köppen, possuindo duas estações bem definidas, sendo que o verão chuvoso que vai de outubro a abril e o inverno seco

maio a setembro, tendo a pluviosidade média anual de 1498mm (ALVES et al., 2011). Durante o experimento a precipitação, umidade relativa do ar, temperatura mínima e máxima foi de, 20°C, 35°C, UR 37%, UR 83% respectivamente (INMET, 2016).

Semeou-se 100 sementes por tratamento, divididas em quatro repetições em bandejas de 200 células, semeando-se uma semente em três repetições e duas em uma repetição, após a estabilização da germinação foi feito o desbaste aos 17 DAS deixando apenas uma planta por células, a mais vigorosas, as irrigações foram feitas por um regador três vezes ao dia. Outros tratos culturais foram adotados para que não comprometer o vigor da muda, no presente experimento foi retirado as plantas invasoras e insetos manualmente.

Foi adotado blocos casualizados, em fatorial cinco substratos (T1= substrato comercial, testemunha, T2= areia/palha/esterco bovino; T3= Areia/palha/húmus; T4 = substrato comercial /palha /esterco bovino e T5= Substrato/palha/húmus) x duas variedades de alface (Americana delícia e Regina de verão “lisa”) totalizando dez tratamentos, com quatro repetições. A relação das misturas e suas respectivas proporções em volume estão apresentadas na Tabela 1 e 2.

Para a análise do índice de velocidade de emergência (IVE), realizou-se a contagem diária de plântulas emergidas, iniciando no terceiro dia até a estabilização da emergência das plântulas, ao décimo dia, verificando o número de plântulas que apresentavam os cotilédones abertos acima da superfície do solo, em seguida utilizou-se e a fórmula de Maguire (1962) para o cálculo do IVE:

A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Labouriau & Valadares (1976), sendo utilizada a fórmula:

$$G = (N/A). 100$$

Onde: G – germinação; N - número total de sementes germinadas; A - número total de sementes colocadas para germinar.

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e o Tempo Médio de Germinação (TMG), determinados a partir da contagem feita diariamente, adotou-se a fórmula proposta em Maguire (1962):

$$I = \frac{G_1}{T_1} + \frac{G_2}{T_2} + \dots + \frac{G_n}{T_n}$$

Onde: N₁= número de dias para a primeira contagem; G₁= número de plântulas emergidas na primeira contagem; N₂ = número de dias para a segunda contagem; G₂ = número de plântulas emergidas na segunda contagem; N_n= número de dias para a última contagem; G_n= número de plântulas emergidas na última contagem.

Tabela 1. Resultados da análise química para macronutrientes e micronutrientes, pH e condutividade elétrica (CE) dos substratos alternativos utilizados em experimento de produção de mudas de Alface Americana e Regina em bandejas Nova Xavantina-MT, 2016

Substrato	Matéria Orgânica	N	P	K	Ca	Mg	S
	%	%					
A+P+E	14,90	0,4	0,16	0,48	0,43	0,19	0,04
A+P+H	8	0,1	0,16	0,48	0,36	0,21	0,12
SC+P+E	18,60	0,9	0,36	0,72	1,07	1,30	0,32
SC+P+H	19,90	0,8	0,28	0,64	0,60	0,61	0,20

Substrato	Condutividade Elétrica	Cu	Fe	Mn	Zn	pH
	mS/cm	mg/kg				
A+P+E	0,635	13	4650	176	55	8,2
A+P+H	0,751	19	17900	211	59	8,1
SC+P+E	0,715	31	8490	380	131	7,6
SC+P+H	0,936	28	27410	337	90	7,3

Substrato Carolina Soil®, Areia fina lavada + Palha de arroz + Esterco bovino (A+P+E), Areia fina lavada + Palha de arroz + Húmus minhoca (A+P+H), Substrato comercial+ Palha de arroz + Esterco bovino (SC+P+E), Substrato comercial + Palha de arroz + Húmus de minhoca (SC+P+H)

Tabela 2. Especificações química para macronutrientes e micronutrientes, pH e condutividade elétrica (CE) do substrato comercial Carolina Soil®, utilizado em experimento de produção de mudas de Alface em bandejas Nova Xavantina-MT, 2016

Substrato*	Porosidade Total	N	P	K	Ca	Mg	S
	%	%					
SC	76	10	20	24	-	-	-

Substrato	Condutividade Elétrica	Cu	Fe	Mn	B	Mo	Zn	pH
	dS/m	%						
SC	1,5	0,05	0,25	0,08	0,02	0,01	0,05	5,65

*Substrato Carolina Soil® (SC)

No final do experimento realizou-se as avaliações finais como: altura da parte aérea e comprimento da raiz, com auxílio de uma régua graduada, número de folhas, diâmetro do caule, com o uso do paquímetro digital, peso da massa fresca da parte aérea e raiz e massa seca da parte aérea e raiz, analisando todas plantas centrais em cada tratamento.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo *software* Sisvar 5.1 (FERREIRA, 2000) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Verificou-se que houve interação significativa entre os fatores (substratos x cultivares) apenas para as características comprimento da raiz. Para as demais características não houve diferença estatística entre as cultivares testadas, apenas entre os substratos avaliados (Tabelas 3). Cabral e colaboradores (2011), em estudo com produção de mudas de alface em substratos alternativos observou que o substrato comercial apresenta uma maior eficiência e qualidade na produção de mudas, mas sua eficiência pode ser menor do que a obtida com substratos orgânicos alternativos, mais ricos em nutrientes essenciais e matéria orgânica. Para

Furlan et al, (2007), em um estudo com produção de mudas de couve com substrato orgânico observou que a utilização de substratos formulados com vermicomposto na proporção de 75% em volume é viável na produção de mudas de couve-flor. Corroborando com este trabalho sendo o substrato alternativo satisfatórios quando comparados ao substrato comercial, pois, apresentaram melhorias nas variáveis analisadas e isso pode ainda representar diminuição nos custos de produção de mudas.

Com relação ao índice de velocidade de emergência e Germinação (Tabela 4), verificou-se através do desdobramento da interação que a cultivar 'Regina' apresentou maior índice de velocidade de emergência quando comparada com a cultivar Americana. Ao comparar os substratos o alternativo comercial/palha/esterco sobressai sobre os demais.

De acordo com Costa et al. (2011) o esterco bovino quando misturado ao solo, interage com os microrganismos promovendo ótima qualidade ao substrato, melhorando a estrutura e estabilidade de seus agregados, bem como pode promover maior capacidade de infiltração de água, aeração e maior possibilidade do sistema radicular crescer livremente no substrato.

Tabela 3 - Resumo da análise de variância do índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de germinação (%G), número de folha (NF), altura da parte aérea (APA), diâmetro do colo (DC), massa verde da parte aérea (MSPA), raiz (MVR) e total (MVT), massa seca da parte aérea (MSPA), raiz (MSR) e total (MST) de plântula de duas variedades de alface em função dos diferentes substratos.

FV	G.L.	Quadrado Médio					
		IVE	G%	NF	APA	DC	CR
Variedade(V)	1	29,99 ^{ns}	140,51 ^{ns}	0,15 ^{ns}	1,34 ^{ns}	0,05 ^{ns}	1,18 ^{ns}
Substrato (S)	4	35,46 ^{ns}	119,68 ^{ns}	0,57 ^{ns}	1,27*	0,03 ^{ns}	1,30 ^{ns}
V*S	4	42,09 ^{ns}	126,72 ^{ns}	0,85 ^{ns}	0,68 ^{ns}	0,13 ^{ns}	8,62**
Bloco	3	40,37 ^{ns}	119,83 ^{ns}	1,04 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,03 ^{ns}	2,18 ^{ns}
Resíduo	27	102,56	290,28	0,67	0,41	0,07	1,23
CV		38,09	32,62	19,59	28,44	18,36	31,37

**Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F; *Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F e ^{ns} - Não significativo.

Para as variáveis altura da parte aérea e diâmetro do colo o substrato comercial foi o que obteve maior desempenho, portanto tendo o substrato alternativo substrato comercial/palha/esterco, obtendo bom desempenho.

Segundo Eckhardt (2011) os substratos formulados a partir dos fertilizantes orgânicos à base de esterco bovino, apresentam capacidade para produção de mudas de alface, demonstrando produtividade similar à do substrato comercial. E para a variável número de folhas o melhor resultado foi o substrato alternativo areia/palha/húmus.

De acordo com Saidelles et al. (2009), para a formação de mudas a partir de sementes ou estacas, é ideal, que a formulação do substrato apresente por volta de 20 a 40% de um material de boa porosidade. O esterco bovino, por ser um material de baixo custo e fácil disponibilidade no campo, pode ser uma alternativa na formulação de substratos para o pequeno produtor, pois, se utilizado em quantidades adequadas, pode proporcionar porosidade, fornecer nutrientes, auxiliar na formação de agregados, melhorar a capacidade de retenção de água e manter a condutividade hidráulica (PAULUS et al, 2011; MELLEK et al, 2009).

Para Santos et al (2010), Substratos alternativos para a produção de mudas olerícolas vêm sendo estudados intensivamente, de forma a proporcionar melhores condições de desenvolvimento e formação de mudas de qualidade. Um bom substrato deve ser leve, absorver e reter adequadamente a umidade e reunir macro e micro nutrientes, cujos teores não podem ultrapassar determinados níveis, a fim de evitar efeitos fitotóxicos, deve ser livre de organismos saprófitos, permitir boa germinação e emergência das plântulas.

Soares et al (2009), trabalhando com produção de mudas de repolho com substratos alternativos observou que apesar da eficiência do substrato comercial, os substratos alternativos apresentam excelentes resultados quando se compara ao comercial, isso indica uma eficiência na produção de repolho com qualidade e diminuindo custos para o produtor, o que torna uma alternativa eficiente, e com baixo custo, já que todos os

compostos podem ser formulados com materiais de suas próprias propriedades.

Dentre os substratos alternativos o constituído por Comercial+ Palha de arroz + Esterco bovino foi o que apresentou melhor resultado para altura parte aérea e diâmetro do colo podendo ser relacionado a composição do substrato, onde a palha de arroz carbonizada proporcionou maior porosidade e aeração, conseqüentemente maior retenção de água.

O esterco bovino agregado com o substrato Comercial aumentaram os teores de M.O. e de nutrientes, assim complementaram os efeitos físico-hídricos da palha de arroz carbonizada, além disso a mistura apresentou bons teores de P e K, contribuindo para o desenvolvimento das mudas.

Segundo Schmitzet al. (2002), pH, capacidade de troca catiônica (CTC), salinidade e teor de matéria orgânica são as principais características químicas consideradas na caracterização de substratos. Em relação às propriedades físicas, o autor destaca a densidade, porosidade, espaço de aeração e economia hídrica. Ainda de acordo com este autor, os substratos comerciais geralmente possuem qualidade química e física consideradas bastante satisfatórias para a produção de mudas. Negreiros et al. (2005) trabalhando com diferentes substratos na produção de mudas de mamoeiro do grupo 'Solo' verificaram que o esterco de curral na formulação dos substratos, proporcionou os melhores resultados para a altura das mudas.

Na Tabela 5 pode-se constatar que houve diferença significativa para as variáveis massa verde e seca da parte aérea, massa verde e seca da raiz e massa verde. Quando compara-se os substratos apenas a variável massa verde da raiz o substrato comercial e o substrato areia/palha/esterco sobressaíram sobre os demais substratos. O substrato comercial, apesar das excelentes qualidades apresentadas, nem sempre é viável economicamente na produção de mudas por pequenos produtores, assim, a substituição deste por materiais alternativos de custo reduzido pode ser uma alternativa para reduzir os custos de produção e manter o padrão de qualidade da muda.

Tabela 4 – Índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de germinação (%G), número de folha (NF), altura da parte aérea (APA) e diâmetro do colo (DC) de plântula de diferentes variedades de alface em função dos diferentes substratos.

Variedade	IVE	G%	NF	APA	DC
Americana	16,57a	30,50a	4,24a	2,41a	1,48a
Regina	18,30a	34,25a	4,12a	2,05a	1,46a
dms	6,571	11,055	0,532	0,411	0,175
Substratos	IVE	G%	NF	APA	DC
SC ¹	19,33a	35,82a	4,35a	2,57a	1,56a
A+P+E ²	16,05a	30,00a	3,74a	1,98b	1,45a
A+P+H ³	16,15a	29,17a	4,42a	2,74a	1,48a
SC+P+E ⁴	20,09a	37,29a	4,25a	2,01b	1,48a
SC+P+H ⁵	15,56a	29,58a	4,17a	1,84b	1,38a
dms	14,794	24,888	1,198	0,926	0,395

V	G.L.	Quadrado Médio					
		MVPA	MVR	MVT	MSPA	MSR	MST
Variedade(V)	1	0,37 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,71 ^{ns}	0,64 [*]	0,06 ^{ns}	0,77 ^{ns}
Substrato (S)	4	0,11 ^{ns}	0,32 [*]	0,62 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,40 ^{ns}
V*S	4	0,23 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,62 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,50 ^{ns}
Bloco	3	0,19 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,05 ^{ns}
Resíduo	27	0,14	0,12	0,24	0,15	0,05	0,28
CV		40,96	35,47	37,33	31,93	38,17	39,89

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Krats (2011), afirma que a porosidade do substrato é de suma importância para o crescimento das plantas, pois as raízes necessitam de espaços para efetuarem suas trocas gasosas e os microrganismos precisam de maior aeração para sobreviver no local. Além das ótimas condições de porosidade para o desenvolvimento das raízes e conseqüentemente da planta, o substrato Carolina Soil® possui formulação baseada em vermiculita e turfa, o que garante boa estrutura física do solo para o estabelecimento da muda.

Levando em consideração o substrato o que seria mais indicado para o produtor é o substrato comercial/palha/esterco bovino, obtendo uma boa produção de mudas com um custo menor na produção, tornando assim viável a produção de mudas de alface. Em trabalho realizado por Cabezas (2012), com produção de mudas de eucalipto em dois tipos de substratos comerciais e analisando a micro porosidade de ambos, o substrato Carolina Soil® apresentou porosidade dentro dos níveis adequados com (35 a 45%) e de acordo com Costa et al (2014), trabalhando com

substratos alternativos para produção de repolho e beterraba em monocultivo pode observar que quando se utilizou substratos alternativos obteve um maior comprimento de raiz quando comparada a testemunha que foi utilizado substrato comercial Plantmax, isso pode ter sido possível devido o repolho ter encontrado nestes substratos alternativos, condições químicas favoráveis ao crescimento radicular, corroborando com este trabalho. Araújo et al (2013), trabalhando com adubação orgânica na produção de mudas de mamoeiro formosa, observou que a matéria orgânica presente no esterco bovino e no composto orgânico, modifica positivamente as características físicas e químicas do solo, promovendo agregação de partículas elementares, aumentando a estabilidade estrutural, a permeabilidade hídrica e reduzindo a evaporação. A aeração dos substratos é um dos mais importantes fatores envolvidos no crescimento radicular (MELLO, 2015).

A capacidade de exploração do solo por parte das raízes depende das características químicas e físicas do solo (SILVEROL, 2014).

Tabela 5 – Massa verde da parte aérea (MSPA), raiz (MVR) e total (MVT), massa seca da parte aérea (MSPA), raiz (MSR) e total (MST) de plântula de diferentes variedades de alface em função dos diferentes substratos.

Variedade	MVPA	MVR	MVT	MSPA	MSR	MST
Americana	0,81a	0,36a	1,18a	0,41b	0,21a	0,62a
Regina	1,00a	0,44a	1,45a	0,67a	0,23a	0,90a
dms	0,242	0,224	0,317	0,259	0,140	0,346
Substratos	MVPA	MVR	MVT	MSPA	MSR	MST
SC ¹	1,00a	0,73a	1,73a	0,76a	0,33a	1,09a
A+P+E ²	1,04a	0,42ab	1,47a	0,64a	0,24a	0,88a
A+P+H ³	0,77a	0,35ab	1,13a	0,40a	0,13a	0,53a
SC+P+E ⁴	0,92a	0,22b	1,14a	0,47a	0,15a	0,62a
SC+P+H ⁵	0,81a	0,29ab	1,09a	0,44a	0,25a	0,69a
dms	0,544	0,503	0,714	0,572	0,315	0,779

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusão

O substrato comercial proporcionou maior crescimento de mudas de alface independente da cultivar utilizada. Alternativamente, o uso do substrato comercial/palha/ esterco bovino pelo seu baixo custo e fácil disponibilidade também pode ser utilizado, embora seu desempenho seja inferior ao substrato comercial.

Referências

ALVES, H. Q; ROSSETE, A.N; GROSS, M S. Caracterização do Uso e Cobertura da Terra na Microbacia Hidrográfica do Córrego Murtinho, Nova Xavantina – MT. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 12, n. 38, p.41-56, jun. 2011.

BEZERRA, F. C. Produção de Mudas de Hortaliças em Ambiente Protegido. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, v. pag. 2003.

CARVALHO, C. Anuário Brasileiro De Hortaliças. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2013.

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 (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.1, p. 43 - 48 janeiro/março de 2011.

FILGUEIRA F.A.R. Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Hort. bras. v. 24, n. 3, 412p.. 2ª ed.Viçosa: UFV.2003.

HORTALIÇAS EM REVISTA: Pimentas Capsicum Uma história de sucesso na cadeia produtiva de hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, v. 4, n. 18, dez. 2015.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MELLO, J.C.; DIETRICH, R. et al. Efeito do cultivo orgânico e convencional sobre a vida de prateleira da alface Americana (*Lactuca sativa* L.) minimamente processada. Ciência e Agrotecnologia de Alimentos, v.23, n.3, p. 418-426, 2003.

MEDEIROS D.C; LIMA B.A.B; BARBOSA M.R; ANJOS R.S.B; BORGES R.D; CAVALCANTE NETO J.G; MARQUES L.F. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. *Horticultura Brasileira* 25: 433-436.2007.

TRENTO, E. J; SEPULCRI, O; MORIMOT, F. Comercialização de frutas, legumes e verduras. Curitiba: Instituto Emater, 2011. 40 p.85.

CABEZAS, W. P. V. Desenvolvimento e qualidade de mudas clonais de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* em função da adubação fosfatada em substrato. 2012. 50f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2012.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home2/index>>. Acesso em: 07 maio. 2017.

COSTA, F. G.; VALERIR, S. V.; CRUZ. M. C. P.; GONZALES, J. L. S. Esterco bovino para o desenvolvimento inicial de plantas provenientes de quatro matrizes de *Corymbia citriodora*. Scientia Forestalis. Piracicaba, v. 39, n. 90, p. 161-169, 2011.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D.; KÄMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. Ciência Rural, Santa Maria, n.32, p. 937-944. 2002.

NEGREIROS, J. R. S; BRAGA, L. R; ÁLVARES, V. S.; BRUCKNER, C. H. Diferentes substratos na formação de mudas de mamoeiro do grupo solo. Revista brasileira de Agrociência, Pelotas, v.11, n. 1, p. 101-103, 2005.

KRATS, D. Substratos renováveis na produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cabbage e *Mimosa scabrella* Benth. 2011. 121f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

VERONKA, D. A; FORTUNATO, C. B; COLA, C. H; RODRIGUES A. P. D. A. C; LAURA, V.A; PEDRINHO D. R. Efeito do biofertilizante no crescimento e na produção de alface. Horticultura Brasileira 26: S1161-S1165.2008.

SOARES, L.R; PEREIRA, D.C; MONTEIRO, V. H; SOUZA, C.H.W; KLEIN, M.R; SILVA, M.J; LORIN, H.F; COSTA, L.A. M; COSTA, M.S.S.M. Avaliação de Substratos Alternativos para Produção de Mudas de Repolho. Rev. Bras. De Agroecologia/nov. 2009 Vol. 4 No. 2.

SAIDELLES, F. L. F. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. Sem. Ciên. Agr., Londrina, v. 30, n. 1, p. 1173 - 1186, 2009. Universidade Estadual de Londrina.

PAULUS, D; VALMORBIDA, R; TOFFOLI, E; PAULUS, E; GARLET, T.M.B. Avaliação de substratos orgânicos na produção de mudas de hortelã (*Mentha gracilis* R. Br. e *Mentha x villosa* Huds.). Rev. bras. Plantas med. vol.13 no.1 Botucatu 2011. Acesso em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722011000100014. 02 de abril de 2017.

ECKHARDT, D. P. Potencial fertilizante de adubos orgânicos à base de esterco bovino e sua utilização na produção de mudas de alface. 58f. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Área de Concentração em Fertilizantes alternativos para agricultura agroecológica, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência do Solo. Santa Maria, 2011.

MELLEK, J. E.; Dejeito líquido bovino e alterações em atributos físicos e estoque de carbono de um latossolo sob plantio direto. 2009. 50f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

FURLAN, F; COSTA, M.S.S.M; COSTA, L.A.M; MARINE, D; CASTOLDI, G; SOUZA, J.H; PIVETTA, L.A. Substratos alternativos para produção de mudas de couve folha em sistema orgânico. Rev. Bras. de Agroecologia/out. 2007 Vol.2 No.2.

SILVA, E. A.. Germinação de sementes e desenvolvimento de mudas de cultivares de pimentão em diferentes substratos. Agrarian, Dourados, v. 1, n. 1, p. 45 - 54, 2008.

ARAÚJO, A. C; ARAUJO, A.C; DANTAS, M.K.L; PEREIRA, W.E; ALOUFA, M. A.I. UTILIZAÇÃO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMOEIRO FORMOSA. Revista Brasileira de Agroecologia, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 210 - 216, 2013.

COSTA, L. A. M; PEREIRA, D. C; COSTA, M. S. S. M. Substratos alternativos para produção de repolho e beterraba em consórcio e monocultivo. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.18, n.2, p.150-156, 2014.

MELLO, T. Resíduos *in natura* na composição de substratos para produção de mudas de *schinus terebinthifolius raddi*. 41f. Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal. Jerônimo Monteiro, ESPÍRITO SANTO, 2015.

SANTOS, M. R; SEDYAMA, M. A. N; SALGADO, L.T; VIDIGAL, S.M; REIGADO, F. R. Produção de mudas de pimentão em substratos à base de Vermicomposto. Biosci. J., Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 572-578, July/Aug. 2010.

SILVEROL, A.C. O solo: características físicas, químicas e a importância dos macronutrientes, micronutrientes e elementos essenciais na fertilidade do solo, com ênfase no fósforo. Parte I: Características físicas e químicas. 14F. Conhecimento em Destaque, Serra, ES, v. 03, n. 02, fev./jun. 2014.