

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE BABÁ DE VERÃO COM SUBSTRATOS À BASE DE ESTERCO OVINO¹

ENIO GOMES FLÔR SOUZA^{2*}, AURÉLIO PAES BARROS JÚNIOR³, LINDOMAR MARIA DA SILVEIRA³,
THIAGO BEZERRA CALADO², ALYSSON MENEZES SOBREIRA⁴

RESUMO – O objetivo do presente trabalho foi avaliar a emergência e o desenvolvimento de mudas de alface, cv. Babá de Verão, quando produzidas com substratos orgânicos à base de esterco ovino. O experimento foi conduzido em viveiro da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), município de Serra Talhada-PE, durante o mês de abril de 2011. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: [T1 – Substrato comercial (Tropstrato HT[®]); T2 – esterco ovino + areia (1:1); T3 – esterco ovino + areia (2:1); T4 – esterco ovino + areia (3:1); T5 – esterco ovino + solo (1:1); T6 – esterco ovino + solo (2:1); T7 – esterco ovino + solo (3:1); T8 – esterco ovino + areia + solo (1:1:1); T9 – esterco ovino + areia + solo (2:1:1); T10 – esterco ovino + areia + solo (3:1:1)]. Os indicadores de emergência avaliados foram: porcentagem, índice de velocidade e tempo médio de emergência. Quanto às características de desenvolvimento de mudas, analisaram-se: número de folhas, altura de plântula, comprimento de raízes, massas secas da parte aérea e de raízes. Considerando os indicadores de emergência e desenvolvimento, pode-se inferir que os substratos T3 [EO + A (2:1)], T4 [EO + A (3:1)], T6 [EO + S (2:1)], T7 [EO + S (3:1)] e T10 [EO + A + S (3:1:1)] proporcionaram resultados semelhantes aos observados na produção de mudas de alface com o substrato comercial, propiciando, assim, a formação de plântulas vigorosas de forma mais sustentável para a fase inicial de cultivo desta hortaliça.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L. Emergência. Vigor de plântulas. Adubo orgânico. Resíduo agrícola.

PRODUCTION OF LETTUCE SEEDLINGS BABÁ DE VERÃO USING SUBSTRATES MADE FROM SHEEP MANURE

ABSTRACT – The objective of this study was to evaluate the emergence and development of lettuce seedlings, cv. Babá de Verão, when produced with organic substrates made from sheep manure. The experiment was accomplished at a nursery in the Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), Serra Talhada town, State of Pernambuco, during the month of April 2011. It was used a completely randomized design with four replications. The treatments were: T1 – commercial substrate (Tropstrato HT[®]); T2 – sheep manure + sand (1:1); T3 – sheep manure + sand (2:1); T4 – sheep manure + sand (3:1); T5 – sheep manure + soil (1:1); T6 – sheep manure + soil (2:1); T7 – sheep manure + soil (3:1); T8 – sheep manure + sand + soil (1:1:1); T9 – sheep manure + sand + soil (2:1:1); T10 – sheep manure + sand + soil (3:1:1). Emergence indicators were: percentage, speed index and average time of emergence. Regarding the development characteristics of seedlings were analyzed: leaf number, seedling height, root length, shoot dry matter and root dry matter. Whereas the indicators of emergence and development, it can be inferred that substrates T3 [EO + A (2:1)], T4 [EO + A (3:1)], T6 [EO + S (2:1)], T7 [EO + S (3:1)] and T10 [EO + A + S (3:1:1)] provided similar results to those observed in the production of lettuce seedlings with the commercial substrate, thus providing the formation of vigorous seedlings more sustainable for the initial stage of cultivation of this vegetable.

Keywords: *Lactuca sativa* L. Emergence. Seedling vigor. Organic fertilizer. Agricultural waste.

* Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 26/06/2012; aceito em 15/08/2013

²Mestrando do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, UFRPE, Caixa Postal 063, 56900-000, Serra Talhada-PE; eniosouzape@gmail.com, caladinho_17@hotmail.com

³Professor(a) Adjunto do Departamento de Ciências Vegetais, UFRSA, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró-RN; aurelio02@yahoo.com.br, lindomarmaria@yahoo.com.br

⁴Engenheiro Agrônomo, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, UFRPE, Caixa Postal 063, 56900-000, Serra Talhada-PE; amsme-gas@gmail.com

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças mais cultivadas em todo o Brasil, cuja produção possui ampla importância social, econômica e alimentar. No Nordeste brasileiro, a alface apresenta cultivares adaptadas às condições climáticas locais, ciclo precoce, pouca ocorrência de pragas e doenças, além de boa aceitação pelo mercado consumidor.

Atualmente, as mudas de alface são produzidas em bandejas de poliestireno expandido, método que, segundo Filgueira (2008), proporciona melhor rendimento operacional em quantidade de sementes, uniformização das mudas, manuseio no campo, controle fitossanitário, condições estas que permitem colheitas precoces. Apesar das vantagens deste sistema de produção de mudas, algumas dificuldades têm sido observadas em relação às características do substrato, tais como a manutenção da umidade, o arejamento e a disponibilidade de nutrientes, fatores estes que afetam diretamente a porcentagem de germinação e o desenvolvimento das mudas, determinando a qualidade das plantas produzidas (SILVA et al., 2008).

Conforme Marcos Filho (2005), a disponibilidade de informações precisas sobre o potencial fisiológico das sementes permite, principalmente em espécies em que a condução da cultura comercial envolve o transplante, a produção de mudas com tamanho e qualidade uniformes, com vantagens ao desenvolvimento e maturação das plantas e, possivelmente, à produção final. No entanto, a aplicação dessa técnica por pequenos produtores tem sido limitada pela rara disponibilidade, no comércio do interior do Nordeste, de substratos comerciais, bandejas e/ou mudas produzidas por viveiristas, os quais, quando existentes, apresentam preços elevados.

Como forma de atender a demanda e diminuir os custos de aquisição de substratos, trabalhos de pesquisa vêm sendo realizados com a finalidade de propor substratos alternativos para a produção de mudas de alface. Cabral et al. (2011) obtiveram melhor desenvolvimento de plântulas de alface quando utilizaram esterco bovino e palhada de feijão (1:1) em comparação aos resultados proporcionados pelo substrato comercial. Avaliando mudas de alface cultivadas em diferentes substratos, Medeiros et al. (2007) verificaram que o maior desempenho produtivo foi alcançado quando da utilização de composto orgânico. Tal fato é sobremaneira importante, pois a busca por materiais alternativos, renováveis, de fácil aquisição e com baixo custo possibilita aos horticultores obterem mudas de uma forma economicamente viável e mais sustentável para o sistema de produção agrícola.

A avaliação de esterco de curral na composição de substratos tem sido uma tendência geral, devido ao fornecimento de nutrientes desse material e ao condicionamento físico que proporciona ao meio (HOFFMANN et al., 2001). Como forma de estímulo

à utilização alternativa de esterco ovino, destaca-se o efetivo de ovinos no Brasil, que, por sua vez, foi de cerca de 17,3 milhões de cabeças no ano de 2010, variação positiva de 1,03% sobre o registro feito em 2009 (IBGE, 2010). É importante destacar que o Nordeste foi responsável por 60% desse rebanho. Diante disso, verifica-se que o desenvolvimento de uma tecnologia que utilize o esterco desses animais na formação de mudas de alface, pode ser de grande serventia para os produtores rurais. Além de abundante no semiárido nordestino, esse resíduo pode apresentar custo reduzido, já que muitos desses produtores criam ovinos em suas propriedades, ao mesmo tempo em que se dedicam à agricultura.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a emergência e o desenvolvimento de mudas de alface, cv. Babá de Verão, quando produzidas com substratos alternativos à base de esterco ovino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro da Fazenda Saco, no município de Serra Talhada-PE, a qual pertence à Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST, situando-se na latitude de 7° 57' 15"S e longitude de 38° 17' 41"W Gr, com altitude aproximada de 498 m, distando 6 km do centro da cidade. O clima local se enquadra de acordo com a classificação de Köppen adaptada para o Brasil, no tipo BSwH (semiárido e quente), médias anuais térmicas e pluviométricas de 25,3° C e 650 mm, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por 10 substratos, sendo um substrato comercial e nove substratos orgânicos, obtidos através de misturas alternativas utilizando o esterco ovino como componente principal: T1 – substrato comercial (Tropstrato HT®); T2 – esterco ovino + areia (1:1); T3 – esterco ovino + areia (2:1); T4 – esterco ovino + areia (3:1); T5 – esterco ovino + solo (1:1); T6 – esterco ovino + solo (2:1); T7 – esterco ovino + solo (3:1); T8 – esterco ovino + areia + solo (1:1:1); T9 – esterco ovino + areia + solo (2:1:1); T10 – esterco ovino + areia + solo (3:1:1). Foram realizadas análises químicas dos substratos (Tabela 1).

Em relação aos constituintes dos substratos alternativos, utilizou-se esterco ovino curtido, solo oriundo do horizonte 'A' de um Cambissolo e areia obtida no campus da UFRPE-UAST. O esterco, o solo e a areia foram esterilizados em uma estufa na temperatura de 140 °C, durante 8 horas, com a finalidade de reduzir a população de fitopatógenos do solo e eliminar a emergência de plantas daninhas. Para o preparo dos substratos, o esterco, o solo e a areia foram previamente tamisados em peneira com malha de 5 mm, para então serem misturados nas combina-

ções e homogêneos manualmente.

O substrato comercial Tropstrato HT[®] apresenta composição que inclui casca de pinus, turfa e vermiculita expandida com umidade de 60% p p⁻¹, CRA (capacidade de retenção de água) de 130% p p⁻¹

¹ densidade de 490 kg m⁻³; pH em água na proporção água:substrato de 1,5:1 e de 5:1 de 5,8 e 5,8 respectivamente; CE (condutividade elétrica) na proporção água:substrato de 1,5:1 de 2,0 mS cm⁻¹ e de 5:1 de 0,5 mS cm⁻¹ (VIDA VERDE, 2012).

Tabela 1. Resultados da análise química dos substratos utilizados na produção de mudas de alface cv. Babá de Verão. Serra Talhada-PE, 2011.

Amostra ¹	pH (H ₂ O) 1:2,5	Ca ²⁺ + Mg ²⁺					Na ⁺	K ⁺	P (mg dm ⁻³)	C (g kg ⁻¹)	MO (g kg ⁻¹)
		Al ³⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	(cmol _c dm ⁻³)					
1 – SC	5,00	0,35	20,00	15,00	5,00	0,21	1,02	111,00	55,80	96,20	
2 – EO + A (1:1)	8,00	0,00	6,10	4,00	2,10	0,43	0,90	161,00	14,30	24,70	
3 – EO + A (2:1)	8,10	0,00	4,60	3,50	1,10	0,51	1,07	229,00	21,70	37,30	
4 – EO + A (3:1)	8,30	0,00	6,50	4,60	1,90	0,47	1,08	414,00	22,10	38,20	
5 – EO + S (1:1)	7,1	0,00	7,00	6,40	2,60	0,66	1,19	219,00	22,00	38,00	
6 – EO + S (2:1)	7,3	0,00	8,00	5,50	2,50	0,61	1,16	273,00	29,40	50,60	
7 – EO + S (3:1)	7,4	0,00	6,80	4,90	1,90	0,61	1,23	410,00	31,50	52,00	
8 – EO + A + S (1:1:1)	7,2	0,00	5,50	3,40	2,10	0,55	1,02	174,00	10,20	17,60	
9 – EO + A + S (2:1:1)	7,3	0,00	5,80	3,80	2,00	0,57	1,11	228,00	20,30	35,00	
10 – EO + A + S (3:1:1)	7,5	0,00	7,00	4,80	2,20	0,55	1,16	345,00	22,40	37,00	

¹ SC: substrato comercial (Tropstrato HT[®]); EO: esterco ovino; A: areia; S: solo. Extratores: P, K e Na (Mehlich, HCl + H₂SO₄); Ca, Mg e Al (KCl, 1 M).

As sementes de alface utilizadas foram da cultivar Babá de Verão, a qual apresenta excelente adaptação às condições do Nordeste do Brasil, ciclo de 50 a 70 dias, folhas lisas, soltas e com coloração verde clara (FELTRIN, 2012). A semeadura foi realizada no dia 5 de abril de 2011, em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, colocando-se uma semente por célula da bandeja. As bandejas foram dispostas suspensas sobre uma bancada a 1 m do solo e sombreadas a 50%. Foi feita irrigação diariamente, com o auxílio de um regador, de modo a atender às exigências hídricas das mudas de alface.

Para avaliação da emergência, a unidade experimental e útil foi constituída de 32 células, sendo avaliadas as seguintes características: porcentagem de emergência (PE) – calculada aos 22 dias após a semeadura (DAS), de acordo com Labouriau (1983); índice de velocidade de emergência (IVE) – determinado registrando-se diariamente o número de plântulas emersas até 22 DAS, sendo o índice calculado conforme a fórmula proposta por Maguire (1962); tempo médio de emergência (TM) – avaliado de acordo com Labouriau (1983). Consideraram-se como emersas as plântulas que apresentavam os cotilédones erguidos acima do substrato.

Já para análise do desenvolvimento das mudas de alface, a parcela experimental também consistiu em 32 células, porém com área útil formada pelas 12 células centrais. Aos 22 DAS, foram avaliadas as variáveis a seguir: número de folhas (NF) – contagem das folhas definitivas desenvolvidas; altura de

plântula (AP) – determinada com régua graduada em centímetros, com as plântulas ainda na bandeja, medindo-se suas alturas da base do caule até o ápice da última folha; comprimento da raiz (CR) – determinado com a medição das raízes a partir da base das plântulas até suas extremidades com régua graduada em centímetros; massas secas da parte aérea e de raízes (MSPA e MSR, respectivamente) - obtidas através da separação das plântulas em parte aérea e raízes e depois postas para secagem em estufa com circulação de ar forçada, numa temperatura constante de 65 °C (72 horas), procedendo em seguida à pesagem em balança analítica com precisão de 0,001 g.

Os resultados foram submetidos às análises de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott (p<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 2, observaram-se diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade para as variáveis de porcentagem (PE), índice de velocidade (IVE) e tempo médio de emergência (TM), ocorrendo também efeito significativo pelo teste de Scott-Knott ao nível de 95% de confiança.

Quanto à PE, verificou-se que os substratos T1 [Tropstrato HT[®]], T3 [EO + A (2:1)], T4 [EO + A (3:1)], T5 [EO + S (1:1)], T6 [EO + S (2:1)], T7 [EO + S (3:1)] e T10 [EO + A + S (3:1:1)] apresentaram resultados que variaram entre 73,44% e 89,85%,

Tabela 2. Resumo das análises de variância e agrupamento de médias de um substrato comercial e nove substratos à base de esterco ovino em relação a três variáveis de emergência avaliadas em mudas de alface cv. Babá de Verão. Serra Talhada-PE, 2011.

TRATAMENTOS ¹	VARIÁVEIS ²		
	PE (%)	IVE	TM (dias)
1 – SC	89,85 a ³	8,80 a	3,51 a
2 – EO + A (1:1)	62,51 b	3,61 c	5,93 b
3 – EO + A (2:1)	84,38 a	5,18 b	5,66 b
4 – EO + A (3:1)	82,82 a	5,01 b	5,72 b
5 – EO + S (1:1)	73,44 a	3,83 c	6,90 b
6 – EO + S (2:1)	86,72 a	5,03 b	6,22 b
7 – EO + S (3:1)	80,47 a	4,80 b	5,74 b
8 – EO + A + S (1:1:1)	46,88 b	2,74 c	6,34 b
9 – EO + A + S (2:1:1)	64,85 b	4,02 c	5,67 b
10 – EO + A + S (3:1:1)	78,13 a	4,90 b	5,89 b
F _(tratamento)	3,81 **	9,67**	5,63**
Média	75,00	4,79	5,76
CV (%)	18,21	21,67	12,87

¹ SC: substrato comercial; EO: esterco ovino; A: areia; S: solo.

² PE: porcentagem de emergência; IVE: índice de velocidade de emergência; TM: tempo médio de emergência.

³ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

** Significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade.

sendo superiores aos demais tratamentos e não diferindo entre si. Certamente estes substratos reúnem características desejáveis de um bom substrato para emergência, tais como boas condições aeróbicas, retenção de água adequada para embebição pelas sementes e ausência de camada de impedimento, as quais estão relacionadas ao maior teor de matéria orgânica desses tratamentos (Tabela 1). Cabral et al. (2011), avaliando substratos alternativos na produção de mudas de alface, também encontraram valores de PE maiores que 85%, os quais foram estatisticamente iguais aos obtidos pelo substrato comercial (Plantmax HT®). De acordo com Marcos Filho (2005), as deficiências na emergência de plântulas geralmente acarretam problemas durante o desenvolvimento das plantas e podem prejudicar acentuadamente a qualidade das mudas produzidas.

Em relação ao IVE, o substrato comercial se sobressaiu em relação aos substratos à base de esterco ovino, obtendo um índice médio de 8,80. O aumento da velocidade de emergência de plântulas pode ser resultado da interação do potencial fisiológico das sementes com condições benéficas do substrato, potencializando para uma emergência rápida e uniforme de plântulas. É importante destacar o IVE alcançado pelos tratamentos T3 [EO + A (2:1)], T4 [EO + A (3:1)], T6 [EO + S (2:1)], T7 [EO + S (3:1)] e T10 [EO + A + S (3:1:1)], com valores entre 4,80 e 5,18, os quais foram estatisticamente iguais e superiores às demais misturas avaliadas. Resultados infe-

riores a esses foram observados por Oliveira et al. (2008) quando estudaram diferentes combinações de substratos na produção de mudas de alface, tendo seu melhor tratamento (vermiculita) possibilitado IVE de apenas 3,15.

Para o TM, constatou-se que o substrato comercial possibilitou menor intervalo de dias para uma completa emergência de plântulas (3,51 dias), destacando-se como tratamento que melhor se comportou neste índice de emergência. Já os substratos alternativos à base de esterco ovino apresentaram TM estatisticamente iguais entre si e inferiores ao obtido pelo Tropicstrato HT®. A partir de medidas de tempo médio de emergência, pode-se inferir que a emergência rápida é fundamental como estratégia de estabelecimento no ambiente, aproveitando condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do novo indivíduo (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

Conforme análise de variância e teste de média (Tabela 3), não houve diferença significativa para as características de desenvolvimento de mudas estudadas, exceto para massa seca da parte aérea de plântulas de alface ($p < 0,05$).

Avaliando-se NF, observou-se que as médias obtidas pelas mudas de alface produzidas nos diferentes tratamentos avaliados foram superiores a duas folhas por plântula. Em trabalho sobre produção de mudas de alface com substratos comerciais, Trani et al. (2004) verificaram aos 20 DAS que as plântulas apresentavam número médio de folhas entre 2 e 2,5.

Tabela 3. Resumo das análises de variância e agrupamento de médias de um substrato comercial e nove substratos à base de esterco ovino em relação a cinco variáveis de desenvolvimento avaliadas em mudas de alface cv. Babá de Verão. Serra Talhada-PE, 2011.

TRATAMENTOS ¹	VARIÁVEIS ²				
	NF	AP (cm)	CR (cm)	MSPA (g planta ⁻¹)	MSR (g planta ⁻¹)
1 – SC	2,18 a ³	1,82 a	6,75 a	0,025 b	0,021 a
2 – EO + A (1:1)	2,35 a	1,91 a	6,29 a	0,036 a	0,028 a
3 – EO + A (2:1)	2,47 a	2,24 a	7,06 a	0,036 a	0,027 a
4 – EO + A (3:1)	2,64 a	2,45 a	7,35 a	0,038 a	0,028 a
5 – EO + S (1:1)	2,48 a	1,77 a	5,78 a	0,030 b	0,027 a
6 – EO + S (2:1)	2,56 a	2,35 a	7,20 a	0,030 b	0,026 a
7 – EO + S (3:1)	2,88 a	2,47 a	7,55 a	0,032 b	0,024 a
8 – EO + A + S (1:1:1)	2,03 a	1,91 a	5,88 a	0,036 a	0,028 a
9 – EO + A + S (2:1:1)	2,30 a	1,86 a	6,77 a	0,029 b	0,029 a
10 – EO + A + S (3:1:1)	2,29 a	2,01 a	7,18 a	0,038 a	0,024 a
F _(tratamento)	0,90 ^{ns}	1,35 ^{ns}	1,30 ^{ns}	2,35*	1,06 ^{ns}
Média	2,42	2,08	6,78	0,033	0,026
CV (%)	21,25	22,63	15,82	17,64	19,10

¹ SC: substrato comercial; EO: esterco ovino; A: areia; S: solo.

² NF: número de folhas; AP: altura de plântula; CR: comprimento de raízes; MSPA: massa seca da parte aérea; MSR: massa seca de raízes.

³ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

* Significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Os únicos tratamentos que ultrapassaram esses valores no presente experimento foram os substratos alternativos T4 [EO + A (3:1)], T6 [EO + S (2:1)] e T7 [EO + S (3:1)]. Este resultado pode ser atribuído a uma maior assimilação de nitrogênio pelas plântulas de alface, uma vez que esses substratos apresentaram elevado teor de matéria orgânica em sua composição (Tabela 1).

Quanto à média geral de AP de mudas de alface, foram obtidos resultados próximos a 2 cm de comprimento. Da mesma forma que para NF, os tratamentos T4 [EO + A (3:1)], T6 [EO + S (2:1)] e T7 [EO + S (3:1)] também se destacaram em relação à AP, reforçando, assim, a importância da adição de matéria orgânica às misturas alternativas, de modo que esses substratos venham a proporcionar melhor formação da parte aérea dessas plântulas. Para essa mesma variável em mudas de alface cv. Babá de Verão, Medeiros et al. (2008) observaram que o composto orgânico utilizado proporcionou maior altura de plântula (3,37 cm) em relação ao substrato Plantmax[®] (1,97 cm). Tais resultados corroboram com a busca por resíduos agrícolas que possibilitem, no mínimo, indicadores de desenvolvimento de plântulas semelhantes aos encontrados com produtos comerciais.

Para CR, a média verificada foi superior a 6,5 cm. Apesar de não haver diferença estatística entre os tratamentos, observou-se que os valores médios

de CR aumentaram nos substratos com maior proporção de esterco ovino, o que proporcionou a melhor assimilação do fósforo disponível (Tabela 1), com o conseqüente favorecimento ao desenvolvimento do sistema radicular. Provavelmente, as misturas avaliadas também apresentaram espaço poroso adequado e sem impedimento físico ao crescimento radicular das mudas. A formação de raízes maiores permite às plântulas explorarem melhor o volume de substrato disponibilizado, possibilitando maior absorção de água e nutrientes. Além disso, para a raiz retirar oxigênio do substrato há a necessidade de este apresentar boa aeração, o que facilita as trocas gasosas com a raiz no processo respiratório (KERBAUY, 2008).

De maneira geral, para as variáveis NF, AP e CR, tem-se que o incremento de esterco ovino na mistura dos substratos, ou seja, nos tratamentos T4 [EO + A (3:1)], T7 [EO + S (3:1)] e T10 [EO + A + S (3:1:1)], proporcionaram a formação de mudas de alface com melhores desempenhos para tais características. Dessa forma, verifica-se que uma maior proporção de esterco ovino na mistura pode provocar uma melhor capacidade de resposta das plântulas de alface. Essa afirmação concorda com Souza (2011), que obteve melhores resultados de NF, AP e CR de mudas de abóbora, quando da utilização de esterco ovino e solo na razão 3:1.

Para MSPA, os tratamentos T2 [EO + A

(1:1)], T3 [EO + A (2:1)], T4 [EO + A (3:1)], T8 [EO + A + S (1:1:1)] e T10 [EO + A + S (3:1:1)] apresentaram resultados estatisticamente iguais e superiores aos demais substratos, com médias entre 0,036 e 0,038 g planta⁻¹. Já para MSR, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos, tendo a média geral alcançado 0,026 g planta⁻¹. Esses valores estão próximos ou superiores aos encontrados por Gomes et al. (2008), Medeiros et al. (2008) e Medeiros et al. (2007). Uma maior produção de biomassa pelas mudas de alface pode ser relacionada a uma melhor disponibilização de nutrientes pelo substrato.

Considerando os indicadores de emergência e desenvolvimento, pode-se inferir que os substratos T3 [EO + A (2:1)], T4 [EO + A (3:1)], T6 [EO + S (2:1)], T7 [EO + S (3:1)] e T10 [EO + A + S (3:1:1)] proporcionaram resultados semelhantes aos observados na produção de mudas de alface com Tropstrato HT[®], propiciando, assim, à formação de plântulas vigorosas de forma mais sustentável para a fase inicial de cultivo desta hortaliça.

CONCLUSÃO

O uso do esterco ovino na composição de substratos alternativos à utilização de produtos comerciais se constitui em uma alternativa viável para a produção de mudas de alface cv. Babá de Verão, destacando-se os tratamentos T3 [EO + A (2:1)], T4 [EO + A (3:1)], T6 [EO + S (2:1)], T7 [EO + S (3:1)] e T10 [EO + A + S (3:1:1)].

REFERÊNCIAS

- CABRAL, M. B. G. et al. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface utilizados no Sul do estado do Espírito Santo. **Revista Verde**, Mossoró, v. 5, n. 1, p. 43-48, 2011.
- FELTRIN. **Alface Babá de verão**. Disponível em: <<http://www.sementesfeltrin.com.br/produtos-detalle-alface-baba-de-verao>>. 2012. Acesso em: 25 maio 2012.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Orgs.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.
- GOMES, L. A. A. et al. Produção de mudas de alface em substrato alternativo com adubação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 359-363, 2008.
- HOFFMANN, I. et al. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 86, n. 3, p. 263-275, 2001.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA: pecuária**. 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/>>. Acesso em: 25 maio 2012.
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p. 159.
- LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174 p. (Série de Biologia. Monografia, 24).
- 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.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.
- MEDEIROS, D. C. et al. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 186-189, 2008.
- MEDEIROS, D. C. et al. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 433-436, 2007.
- OLIVEIRA, D. A. et al. Produção de mudas de pimentão e alface em diferentes combinações de substratos. **Revista Verde**, Mossoró, v. 3, n. 1, p. 133-137, 2008.
- SILVA, E. A. et al. 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.
- SOUZA, E. G. F. **Produção de mudas de cucurbitáceas com substratos à base de esterco ovino**. 2011. 62 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, 2011.
- TRANI, P. E. et al. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 290-294, 2004.
- VIDA VERDE. **Substrato Tropstrato HT Hortaliças**. 2012. Disponível em: <http://www.vidaverde.agr.br/produtos_ht.htm>. Acesso em: 23 maio 2012.