

Substratos alternativos para produção de mudas de alface e couve em sistema orgânico

C. Cunha¹; A. S. Gallo²; N. F. Guimarães²; R. F. Silva³

¹ Curso de Agronomia, Faculdade Anhanguera, 79.825-150, Dourados-MS, Brasil

² Programa de pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, 13.600-970, Araras-SP, Brasil

³ Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 79.730-000, Glória de Dourados-MS, Brasil

camilacunha10@hotmail.com

(Recebido em 8 de julho de 2014; aceito em 30 de setembro de 2014)

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos alternativos na produção de mudas de alface e couve em sistema orgânico. O trabalho foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, município de Glória de Dourados, MS, em estufa plástica. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram: T1: substrato comercial (Bioplant[®]), T2: composto de esterco bovino, T3: vermiculita, T4: palha de café, T5: composto de esterco bovino (50%)+vermiculita (50%), T6: composto de esterco bovino (75%)+vermiculita (25%), T7: composto de esterco bovino (25%)+vermiculita (75%), T8: composto de esterco bovino (50%)+palha de café (50%), T9: composto de esterco bovino (75%)+palha de café (25%), T10: composto de esterco bovino (25%)+ palha de café (75%), T11: vermiculita (50%)+palha de café (50%), T12: vermiculita (75%)+palha de café (25%), T13: vermiculita (25%)+palha de café (75%), T14: composto de esterco bovino (50%)+vermiculita (25%)+palha de café (25%), T15: composto de esterco bovino (25%)+vermiculita (50%)+palha de café (25%), T16: composto de esterco bovino (25%)+vermiculita (25%)+palha de café (50%). Pelos resultados obtidos, a utilização de substrato formulado a partir de esterco bovino misturado em proporções com a vermiculita apresenta-se como uma alternativa ao substrato comercial na produção de mudas de alface e couve em sistema de bandejas.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, *Brassica oleracea*, esterco bovino.

Alternative substrates to production of lettuce and cabbage seedlings in an organic system

This work aimed to evaluate the effect of different alternative substrates in the production of lettuce and cabbage seedlings in an organic system. The work was conducted in the experimental area of Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, city of Glória de Dourados, Mato Grosso do Sul state, in plastic greenhouse. The experimental outline used was entirely randomized, with four repetitions. The evaluated treatments were: T1: commercial substrate (Bioplant[®]), T2: compost of cattle manure, T3: vermiculite, T4: coffee straw, T5: compost of cattle manure (50%)+vermiculite (50%), T6: compost of cattle manure (75%)+vermiculite (25%), T7: compost of cattle manure (25%)+vermiculite (75%), T8: compost of cattle manure (50%)+coffee straw (50%), T9: compost of cattle manure (75%)+coffee straw (25%), T10: compost of cattle manure (25%)+coffee straw (75%), T11: vermiculite (50%)+coffee straw (50%), T12: vermiculite (75%)+coffee straw (25%), T13: vermiculite (25%)+coffee straw (75%), T14: compost of cattle manure (50%)+vermiculite (25%)+coffee straw (25%), T16: compost of cattle manure (25%)+vermiculite (25%)+coffee straw (50%). By the results got, the utilization of substrate made with cattle manure mixed in proportions with the vermiculite introduces itself as an alternative in commercial substrate in production of lettuce and cabbage seedlings in trays system.

Keywords: *Lactuca sativa*, *Brassica oleracea*, cattle manure.

1. INTRODUÇÃO

Na produção de hortaliças, as Brassicaceas e as Asteraceas são objetos constantes de pesquisa devido à sua importância na alimentação humana, ao alto teor de vitaminas, elevada produtividade, sais minerais, cálcio e ácido fólico ^[1]. Desta forma, elevando os índices de produção, venda e consumo de horticulturas saudáveis, principalmente as produzidas em

pequenas propriedades rurais, incentivando a mão de obra familiar, e, conseqüentemente, gerando renda e alimentação.

Uma das principais etapas do sistema produtivo de hortaliças é a produção de mudas de qualidade, pois delas depende o desempenho final das plantas no campo de produção, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessário à produção e, conseqüentemente, do número de ciclos produtivos possíveis por ano ^[2].

A produção de mudas em bandejas é apontada com maior eficiência, sob diversos aspectos, dentre eles estão: maior economia de substrato e de espaço dentro da estufa, menor custo para o controle de pragas e patógenos, na produção de mudas de alta qualidade e no alto índice de pegamento após o transplante, aumenta o rendimento operacional, reduz a quantidade de sementes e permite a colheita mais precoce ^[3]. Apesar deste sistema de produção de mudas ter várias vantagens, alguns problemas têm sido notados em relação às diversas características dos substratos utilizados, como a conservação da umidade, o arejamento e a própria disponibilidade de nutrientes ^[4]. Estes são fatores relevantes que afetam diretamente a porcentagem na germinação e o desenvolvimento das mudas, definindo a qualidade final do material produzido ^[5].

Na agricultura orgânica a utilização de produtos oriundos da propriedade rural fomenta como uma alternativa vantajosa ao agricultor para formulação de substratos ^[6]. De acordo com Carrijo et al. ^[7], vários materiais orgânicos como as turfas, resíduos de madeira, casca de pinus e de arroz, parcialmente carbonizadas ou não, linhito, vermiculita, ou materiais inorgânicos como areia, rochas vulcânicas, perlita, lã de rocha e a espuma fenólica já são utilizados como substrato, isoladamente ou em composição, para a produção comercial de mudas de hortaliças. Conforme Paiva et al. ^[8], os substratos de fontes orgânicas são responsáveis pela maior retenção de umidade nos recipientes e pelo fornecimento da maior parte dos nutrientes essenciais para o crescimento das plântulas.

O substrato é um insumo importante devido à sua ampla utilização no cultivo de mudas ^[9]. Segundo Medeiros et al. ^[10], o substrato deve proporcionar eficiência na germinação e emergência de plântulas, além de fornecer suprimento adequado de nutrientes, oxigênio e eliminação do CO₂. Para isso, deve ser provido de boas características físicas, químicas, biológicas e sanitárias para obtenção de mudas de qualidade ^[11].

Diversos trabalhos têm demonstrado eficiência na produção de alface e couve com substratos alternativos ^[4]. Cabral et al. ^[12] 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. Medeiros et al. ^[13], ao avaliarem mudas de alface cultivadas em diferentes substratos, verificaram que o maior desempenho produtivo foi alcançado quando da utilização de composto orgânico. Já Furlan et al. ^[14] concluíram que a utilização de misturas de vermicomposto, casca de arroz carbonizada e pó de rocha é viável em relação ao substrato comercial para a produção de mudas de couve.

Nesse sentido, substratos alternativos surgem como propostas para os agricultores familiares auxiliando para o maior rendimento e menos desperdício da matéria orgânica, como os resíduos de esterco bovino e palha de café moída, propondo ao agricultor novas perspectivas, além do modo convencional que está sendo condicionado. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos na produção de mudas de alface e couve em sistema orgânico.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, município de Glória de Dourados, MS, nas coordenadas 22°22'S e 54°30'W, 400 m de altitude, no período de Maio a Setembro de 2012, em estufa plástica. O clima de ocorrência da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, caracterizado por estação quente e chuvosa no verão e moderadamente seca no inverno. A média de precipitação anual varia entre 1.400 e 1.700 mm ^[15]. A temperatura média nos meses mais frios encontra-se em torno de 18°C,

e nos meses mais quentes, fica em torno de 28°C, onde as temperaturas médias extremas atingem 35°C^[16].

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram: T1: substrato comercial (Bioplant[®]), T2: composto de esterco bovino, T3: vermiculita, T4: palha de café, T5: composto de esterco bovino (50%) + vermiculita (50%), T6: composto de esterco bovino (75%) + vermiculita (25%), T7: composto de esterco bovino (25%) + vermiculita (75%), T8: composto de esterco bovino (50%) + palha de café (50%), T9: composto de esterco bovino (75%) + palha de café (25%), T10: composto de esterco bovino (25%) + palha de café (75%), T11: vermiculita (50%) + palha de café (50%), T12: vermiculita (75%) + palha de café (25%), T13: vermiculita (25%) + palha de café (75%), T14: composto de esterco bovino (50%) + vermiculita (25%) + palha de café (25%), T15: composto de esterco bovino (25%) + vermiculita (50%) + palha de café (25%), T16: composto de esterco bovino (25%) + vermiculita (25%) + palha de café (50%). O substrato comercial utilizado no experimento é produzido com as seguintes matérias-primas: casca de pinus, esterco, serragem, fibra de coco, vermiculita, casca de arroz, cinza, gesso agrícola, carbonato de cálcio, magnésio, termofosfato magnésiano (yoorin) e aditivos (fertilizantes). A composição química do substrato comercial, do esterco bovino e da palha de café está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Composição química do substrato comercial (Bioplant[®]), esterco bovino e palha de café.

Adubos Orgânicos	Nutrientes		
	N (g kg ⁻¹)	P (g kg ⁻¹)	K (g kg ⁻¹)
Substrato Comercial	10,60	1,34	4,00
Esterco Bovino	24,39	3,75	27,00
Palha de Café	22,70	4,78	26,00

Os substratos foram preparados por meio de homogeneização manual e distribuídos em bandejas de isopor contendo duzentas células. Sementes de procedência comercial da alface cv. Vera e couve folha cv. Manteiga foram semeadas em 05 de maio de 2012 e 13 de agosto de 2012, respectivamente. A irrigação foi realizada de modo a atender as exigências das culturas, utilizando-se um pulverizador manual com capacidade de 5 litros. Aos 15 dias após a semeadura (DAS), realizou-se o desbaste das plântulas, deixando uma muda por célula. Avaliou-se as oito plantas centrais de cada tratamento, intercalados por fileiras de células como bordadura (Figura 1). As mudas foram retiradas para avaliação quando estas se encontravam no ponto de transplante para o campo, aos 37 e 42 DAS para alface e couve, respectivamente.

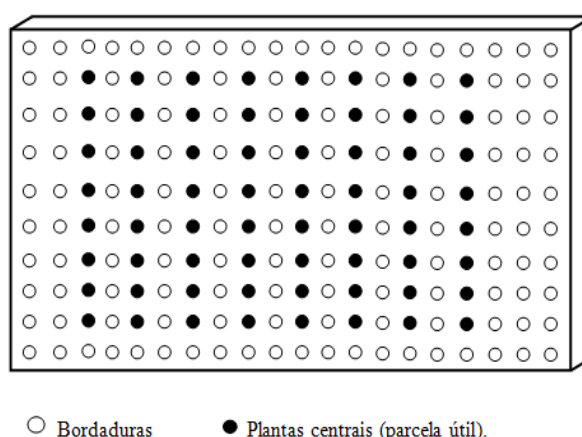


Figura 1: Distribuição das parcelas experimentais em uma bandeja de 200 células, com destaque para as plântulas centrais.

As variáveis avaliadas foram massa fresca da parte aérea (MFPA); massa fresca da raiz (MFR); massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR). Para avaliação da

massa seca da raiz e massa seca da parte aérea, as mudas passaram por separação em parte aérea e raízes e acondicionadas em sacos de papel, separadamente. O material foi seco em estufa de circulação de ar forçado à 65°C, e, quando atingiu o peso constante, foi pesado, utilizando-se balança de precisão decimal. Foram determinados o número de folhas (NF), obtido mediante contagem das folhas desenvolvidas; comprimento radicular (CR) e altura de planta (AP), medidas do ápice da planta até raiz, obtidos com o auxílio de uma régua milimétrica.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram processadas por meio do software Assistat (7.6 beta, versão 2012) ^[17].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Produção de mudas de alface

Para o número de folhas (NF), houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos avaliados. O substrato com 100% de esterco de bovino (T2) apresentou resultado superior em relação aos substratos T3, T4, T6, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T15 e T16, porém, foi similar aos substratos T1, T5, T7 e T14 (Tabela 2). Medeiros et al. ^[18], ao avaliarem a qualidade de mudas de alface em função de diferentes substratos (areia lavada, composto orgânico e substrato comercial Plantmax[®]) com e sem biofertilizante em condições de casa de vegetação, observaram efeito significativo para o número de folhas em função dos substratos, sendo o composto orgânico o que proporcionou maior número de folhas, superando os demais substratos. Os substratos de fontes orgânicas são responsáveis pela maior retenção de umidade nos recipientes e pelo fornecimento da maior parte dos nutrientes essenciais para o crescimento das plântulas ^[8].

No presente trabalho, o número de folhas variou entre 2,8 (T13) e 4,9 (T2). Em sistema orgânico, a muda de alface esta apta a ser transplantada dos 25 aos 30 dias após a semeadura quando apresenta quatro a seis folhas definitivas ^[19]. Segundo Freitas et al. ^[9], substratos que condicionam um menor período das mudas nas bandejas de produção tornam-se uma importante ferramenta na área de produção de mudas de alface.

Quanto a massa seca da parte aérea (MSPA), o substrato composto por esterco bovino (75%)+vermiculita (25%) apresentou valor superior em relação aos demais, com exceção ao substrato T1. A inclusão de vermiculita expandida nos substratos é altamente vantajosa, pois esse mineral micáceo absorve até cinco vezes o próprio volume em água ^[20]. Diniz et al. ^[21], observaram que a adição de vermiculita ao húmus em até aproximadamente 25% foi favorável ao acúmulo de matéria seca na parte aérea de plântulas de tomate, a partir daí houve redução. Lima et al. ^[22] observaram que a combinação de casca de arroz carbonizada e vermicomposto de búfalo foi a que proporcionou melhor resultado quanto à massa seca da parte aérea diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

Quanto a massa fresca da parte aérea (MFPA), houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos. O T1 (comercial) apresentou resultado superior em relação aos demais substratos avaliados. Silva e Queiroz ^[23], avaliando a formação de mudas de alface cv. Regina em bandejas com diferentes substratos observaram maior valor de massa fresca da parte aérea no substrato composto de cama de suínos com base de maravalha, alcançando 5,32 g, valor muito acima do verificado no presente trabalho (0,997 g).

Para massa fresca da raiz (MFR), houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os substratos estudados. Os substratos T1 (comercial), e T5 foram superiores aos demais substratos avaliados (Tabela 2).

Tabela 2: Valores médios de nº de Folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca radicular (MFR) de mudas de alface cv. Vera cultivada em bandeja de isopor. Glória de Dourados, UEMS, 2012.

Substratos	NF	MSPA	MFPA	MFR
		-----g-----		
T1	4,2 a	0,110 a	0,997 a	0,194 a
T2	4,9 a	0,013 c	0,164 c	0,023 c
T3	3,9 b	0,018 c	0,147 c	0,053 c
T4	3,4 b	0,002 c	0,000 d	0,000 c
T5	4,1 a	0,066 b	0,771 b	0,176 a
T6	3,8 b	0,134 a	0,688 b	0,151 b
T7	4,0 a	0,042 c	0,336 c	0,118 b
T8	3,7 b	0,003 c	0,013 d	0,000 c
T9	3,4 b	0,003 c	0,000 d	0,000 c
T10	2,9 c	0,002 c	0,000 d	0,000 c
T11	3,6 b	0,005 c	0,000 d	0,000 c
T12	3,6 b	0,013 c	0,006 d	0,003 c
T13	2,8 c	0,003 c	0,000 d	0,000 c
T14	4,6 a	0,014 c	0,045 d	0,011 c
T15	3,7 b	0,010 c	0,019 d	0,009 c
T16	3,7 b	0,006 c	0,004 d	0,004 c

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5%; T1: Substrato Comercial (Bioplant[®]), T2: Composto de Esterco Bovino, T3: Vermiculita, T4: Palha de Café, T5: Composto de Esterco Bovino (50%)+Vermiculita (50%), T6: Composto de Esterco Bovino (75%)+Vermiculita (25%), T7: Composto de Esterco Bovino (25%)+Vermiculita (75%), T8: Composto de Esterco Bovino (50%)+Palha de Café (50%), T9: Composto de Esterco Bovino (75%)+Palha de Café (25%), T10: Composto de Esterco Bovino (25%)+ Palha de Café (75%), T11: Vermiculita (50%)+Palha de Café (50%), T12: Vermiculita (75%)+Palha de Café (25%), T13: Vermiculita (25%)+Palha de Café (75%), T14: Composto de Esterco Bovino (50%)+Vermiculita (25%)+Palha de Café (25%), T15: Composto de Esterco Bovino (25%)+Vermiculita (50%)+Palha de Café (25%), T16: Composto de Esterco Bovino (25%)+Vermiculita (25%)+Palha de Café (50%).

O substrato composto de esterco bovino (75%)+vermiculita (25%) (T6) induziu maior altura de plantas (AP) em relação aos demais, não diferindo estatisticamente do T5 e T7 (Tabela 3). Oliveira et al. ^[24] estudando o desempenho de duas cultivares de alface, submetidas a quatro níveis de adubação orgânica, em condições de altas temperaturas e ampla luminosidade, verificaram que a utilização esterco bovino exerceu efeito positivo sobre a altura das plantas da alface. Medeiros et al. ^[18], estudando a produção de mudas de alface em função de diferentes substratos, observaram que o composto orgânico utilizado proporcionou maior altura de plântula (3,37 cm) em relação ao substrato Plantmax[®] (1,97 cm). Costa et al. ^[25], em trabalho avaliando vermicomposto, palha de milho, serrapilheira e esterco bovino em proporções na produção de mudas de alface, observaram que com nos tratamentos de vermicomposto, houve crescimento na altura das plantas.

Verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos avaliados no que se refere ao comprimento radicular (CR) e massa seca radicular (MSR). O substrato comercial apresentou valores superiores aos demais substratos para CR, já para MSR, o T1 foi similar aos substratos T3, T5, T6 e T7 e superior aos demais tratamentos que não diferiram entre si. A formação de raízes maiores permite às plântulas explorarem melhor o volume de substrato disponibilizado, possibilitando maior absorção de água e nutrientes ^[26]. Além disso, para a raiz retirar oxigênio do substrato há a necessidade deste apresentar boa aeração, o que facilita as trocas gasosas com a raiz no processo respiratório ^[27].

Tabela 3. Valores médios de altura de planta (AP), comprimento radicular (CR) e massa seca radicular (MSR) de mudas de alface cv. Vera cultivada em bandeja de isopor de 200 células. Glória de Dourados, UEMS, 2012.

Substratos	AP	CR	MSR
	-----cm-----		-----g-----
T1	7,8 b	7,0 a	0,035 a
T2	7,2 b	3,8 d	0,002 b
T3	9,0 b	5,8 b	0,035 a
T4	4,7 c	3,5 d	0,001 b
T5	12,8 a	5,9 b	0,024 a
T6	13,6 a	6,2 b	0,022 a
T7	11,1 a	6,1 b	0,022 a
T8	5,3 c	3,8 d	0,001 b
T9	3,1 c	1,8 e	0,001 b
T10	4,7 c	3,5 d	0,002 b
T11	6,4 b	4,9 c	0,004 b
T12	6,9 b	5,1 c	0,007 b
T13	5,9 b	4,6 c	0,003 b
T14	6,9 b	4,8 c	0,004 b
T15	6,8 b	4,8 c	0,006 b
T16	6,5 b	5,0 c	0,004 b

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5%; T1: Substrato Comercial (Bioplant[®]), T2: Composto de Esterco Bovino, T3: Vermiculita, T4: Palha de Café, T5: Composto de Esterco Bovino (50%)+Vermiculita (50%), T6: Composto de Esterco Bovino (75%)+Vermiculita (25%), T7: Composto de Esterco Bovino (25%)+Vermiculita (75%), T8: Composto de Esterco Bovino (50%)+Palha de Café (50%), T9: Composto de Esterco Bovino (75%)+Palha de Café (25%), T10: Composto de Esterco Bovino (25%)+ Palha de Café (75%), T11: Vermiculita (50%)+Palha de Café (50%), T12: Vermiculita (75%)+Palha de Café (25%), T13: Vermiculita (25%)+Palha de Café (75%), T14: Composto de Esterco Bovino (50%)+Vermiculita (25%)+Palha de Café (25%), T15: Composto de Esterco Bovino (25%)+Vermiculita (50%)+Palha de Café (25%), T16: Composto de Esterco Bovino (25%)+Vermiculita (25%)+Palha de Café (50%).

3.2 Produção de mudas de couve

Nas Tabelas 4 e 5 são apresentados os resultados obtidos para altura de planta (AP), comprimento radicular (CR), nº de folhas (NF) massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca radicular (MFR) e massa seca radicular (MSR) da couve.

Em relação à variável altura de plantas da couve, os substratos T1, T3, T5, T6, T7, T8, T11, T12, T14, T15 E T16 não diferiram entre si e foram superiores aos substratos T2, T4, T9, T10 e T13. Costa et al.^[25], avaliarem diferentes substratos na produção de mudas de alface, também verificaram diferença significativa entre os tratamentos avaliados. Os autores observaram que as mudas de alfaces produzidas com uso de húmus de minhoca obtiveram o melhor resultado de altura de plantas.

Observou-se que não houve diferenças significativas para as variáveis CR e NF entre os substratos avaliados, com exceção do substrato composto com 100% de palha de café (T4) que foi inferior aos demais tratamentos (Tabela 4). Diferenças significativas na produção de mudas de várias espécies de hortaliças foram encontradas quando as sementes foram semeadas em diversos substratos^[28]. Assis et al.^[29], em estudo com substratos para produção de mudas de orquídea verificaram que os tratamentos que possuíam casca de café como substrato único proporcionou as menores médias em relação à mistura de casca de café com coco em pó. De acordo com Lima et al.^[22], a cafeína e os fenóis são metabólitos secundários que propiciam efeitos alelopáticos em diversas espécies vegetais.

Tabela 4. Valores médios de altura de planta (AP), comprimento radicular (CR) e nº de Folhas (NF) de mudas de couve cv. Manteiga cultivada em bandeja de isopor de 200 células. Glória de Dourados, UEMS, 2012.

Substratos	AP	CR	NF
	-----cm-----		
T1	11,7 a	6,9 a	2,7 a
T2	6,0 b	3,6 a	1,5 a
T3	9,9 a	5,9 a	3,5 a
T4	2,4 b	1,7 b	0,8 a
T5	12,4 a	6,1 a	3,5 a
T6	12,3 a	6,3 a	3,8 a
T7	10,0 a	5,7 a	3,3 a
T8	8,6 a	5,0 a	3,5 a
T9	7,0 b	4,4 a	2,0 a
T10	6,2 b	4,3 a	4,0 a
T11	8,8 a	6,3 a	2,5 a
T12	9,1 a	6,2 a	2,5 a
T13	7,4 b	4,8 a	2,3 a
T14	10,0 a	6,7 a	2,8 a
T15	10,0 a	6,1 a	3,5 a
T16	10,0 a	6,7 a	3,1 a

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5%; T1: Substrato Comercial (Bioplant[®]), T2: Composto de Esterco Bovino, T3: Vermiculita, T4: Palha de Café, T5: Composto de Esterco Bovino (50%)+Vermiculita (50%), T6: Composto de Esterco Bovino (75%)+Vermiculita (25%), T7: Composto de Esterco Bovino (25%)+Vermiculita (75%), T8: Composto de Esterco Bovino (50%)+Palha de Café (50%), T9: Composto de Esterco Bovino (75%)+Palha de Café (25%), T10: Composto de Esterco Bovino (25%)+ Palha de Café (75%), T11: Vermiculita (50%)+Palha de Café (50%), T12: Vermiculita (75%)+Palha de Café (25%), T13: Vermiculita (25%)+Palha de Café (75%), T14: Composto de Esterco Bovino (50%)+Vermiculita (25%)+Palha de Café (25%), T15: Composto de Esterco Bovino (25%)+Vermiculita (50%)+Palha de Café (25%), T16: Composto de Esterco Bovino (25%)+Vermiculita (25%)+Palha de Café (50%).

Quanto à massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) das plantas de couve, verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos avaliados. Os maiores acúmulos foram observados nos substratos T5 e T6 composto de esterco bovino (50%)+vermiculita (50%) e esterco bovino (75%)+Vermiculita (25%), respectivamente, em comparação aos substratos T1, T2, T3 T4, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15 e T16, que não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 5). A utilização de compostos orgânicos para produção de mudas propicia um substrato com maiores teores de nutrientes garantido melhores condições para o desenvolvimento das plantas^[14]. Menezes Junior e Fernandes^[31] observaram que a utilização de substratos formulados com maiores concentrações de compostos oriundos da bovinocultura foram bastante viáveis na produção de mudas de couve-flor.

Em relação à massa fresca radicular (MFR) e massa seca radicular (MSR), também houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos avaliados. O substrato composto de esterco bovino (75%)+vermiculita (25%) (T6), proporcionou maiores valores de MFR em comparação com os substratos T1 (comercial), T3, T4, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15 e T16, porém, similar aos substratos T2 e T5 (Tabela 5).

Quanto a MSR, os substratos T5 e T6 foram superiores em relação aos substratos T1, T2, T3, T4, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15 e T16 (Tabela 5). Medeiros et al.^[13] verificaram que a utilização de composto orgânico na produção de mudas de alface apresentou maior desempenho em relação ao substrato comercial em todas as características avaliadas. Na agricultura orgânica a utilização de vermicomposto em substratos mostra-se uma alternativa viável em substituição aos substratos comerciais^[32].

Tabela 5. Valores médios de massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca radicular (MFR) e massa seca radicular (MSR) de mudas de couve cv. Manteiga cultivada em bandeja de isopor de 200 células. Glória de Dourados, UEMS, 2012.

Substratos	MFPA	MSPA	MFR	MSR
	-----g-----			
T1	0,199 b	0,040 b	0,022 b	0,011 b
T2	0,118 b	0,021 b	0,063 a	0,009 b
T3	0,159 b	0,032 b	0,015 b	0,007 b
T4	0,017 b	0,003 b	0,003 b	0,001 c
T5	0,464 a	0,082 a	0,039 a	0,016 a
T6	0,398 a	0,070 a	0,070 a	0,021 a
T7	0,143 b	0,035 b	0,024 b	0,010 b
T8	0,102 b	0,019 b	0,021 b	0,007 b
T9	0,088 b	0,024 b	0,007 b	0,007 b
T10	0,022 b	0,005 b	0,005 b	0,002 c
T11	0,043 b	0,011 b	0,005 b	0,004 c
T12	0,060 b	0,013 b	0,011 b	0,004 c
T13	0,030 b	0,008 b	0,004 b	0,003 c
T14	0,125 b	0,028 b	0,013 b	0,010 b
T15	0,123 b	0,029 b	0,010 b	0,008 b
T16	0,077 b	0,018 b	0,007 b	0,006 c

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5%; T1: Substrato Comercial (Bioplant[®]), T2: Composto de Esterco Bovino, T3: Vermiculita, T4: Palha de Café, T5: Composto de Esterco Bovino (50%)+Vermiculita (50%), T6: Composto de Esterco Bovino (75%)+Vermiculita (25%), T7: Composto de Esterco Bovino (25%)+Vermiculita (75%), T8: Composto de Esterco Bovino (50%)+Palha de Café (50%), T9: Composto de Esterco Bovino (75%)+Palha de Café (25%), T10: Composto de Esterco Bovino (25%)+ Palha de Café (75%), T11: Vermiculita (50%)+Palha de Café (50%), T12: Vermiculita (75%)+Palha de Café (25%), T13: Vermiculita (25%)+Palha de Café (75%), T14: Composto de Esterco Bovino (50%)+Vermiculita (25%)+Palha de Café (25%), T15: Composto de Esterco Bovino (25%)+Vermiculita (50%)+Palha de Café (25%), T16: Composto de Esterco Bovino (25%)+Vermiculita (25%)+Palha de Café (50%).

4. CONCLUSÃO

Os substratos T6, formulado a partir de esterco bovino misturado nas proporções de 75% e por vermiculita a 25% e T5, composto de esterco bovino (50%) e vermiculita (50%) apresentam-se como uma alternativa ao substrato comercial, constituindo-se uma opção na redução do custo para produção de mudas de alface e couve em sistema de bandejas.

1. Ito LA, Charlo HCO, Argas PF, Castoldi R, Braz LT. 2006. Produtividade e qualidade de cinco híbridos de couve-chinesa em campo aberto. 46º Congresso Brasileiro de Olericultura; 2006 Jul 30 – Ago 4; Goiânia, GO. Brasília: Horticultura Brasileira, 2006.
2. Filgueira FAR. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV; 2003. 412p.
3. Smiderle OJ, Salibe AB, Hayashi AH, Minami K. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinado areia, solo e plantmax. Horticultura Brasileira. 2001; 19(3):253-257.
4. Monteiro GG, Caron BO, Basso CJ, Eloy E, Elli EP. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface. Enciclopédia Biosfera. 2012;8(14):140-148.
5. Silva EA, Mendonça V, Tosta MS, Oliveira AC, Reis LL, Bardivesso DM. Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. Semina Ciências Agrárias. 2008; 29(2):245-254..
6. Menezes Júnior FOG, Fernandes HS, Mauch CR, Silva JB. Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido. Horticultura Brasileira. 2000; 18(3):164-170.
7. Carrizo DA, Setti de Liz R, Makishima N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. Horticultura Brasileira. 2002; 20(4):533-535.
8. Paiva EP, Maia SSS, Cunha CSM, Coelho MFB, Silva FN. Composição do substrato para o desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.). Revista Caatinga. 2011; 24(4): 62-67.

9. Freitas GA, Silva RR, Barros HB, Melo AV, Abrahão WAP. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. *Revista Ciência Agronômica*. 2013; 44:159-166.
10. Medeiros AS, Silva EG, Luison EA, Andreani Júnior R, Andreani DIK. Utilização de compostos orgânicos para uso como substratos na produção de mudas de alface. *Revista Agrarian*. 2010; 3:261-266.
11. Mesquita EF, Chaves LHG, Freitas BV, Silva GA, Sousa MVR, Andrade R. Produção de mudas de mamoeiro em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. 2012; 7:58-65, 2012.
12. Cabral MBF, Santos GAS, Sanchez SB, Lima WL, Rodrigues WN. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface utilizados no sul do estado do Espírito Santo. *Revista Verde*. 2011; 5(1):43-48.
13. Medeiros DC, Lima BAB, Barbosa MR, Anjos RSB, Borges RD, Cavalcante Neto JG, Marques LF. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. *Horticultura Brasileira*. 2007; 25:433-436.
14. Furlan F, Costa M, Costa LA, Marini D, Castoldi G, Souza J, Pivetta L. Substratos alternativos para produção de mudas de couve em sistema orgânico. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 2007; 2(2):1686-1689.
15. Seplan – Secretaria de Planejamento Ambiental de Mato Grosso do Sul. Atlas multireferencial de Mato Grosso do Sul – MS, 1999. 28p.
16. Mercante FM, Silva RF da, Otsubo AA, Melhorança AL. Avaliação de plantas daninhas após cultivos de mandioca sob diferentes coberturas vegetais. *Ensaios e Ciências*. 2007; 11(1):33-40.
17. Silva F de AS. ASSISTAT versão 7.6 beta (2012): Assistência Estatística [Internet]. Campina Grande (PB): Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Agrícola do CTRN; 2012 [citado em 13 jun. 2014] Disponível em: <http://www.assistat.com/index.html>.
18. Medeiros DC, Freitas KCS, Veras FS, Anjos RSB, Borges RD, Neto JGC, Nunes GHS, Ferreira HA. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizantes. *Horticultura Brasileira*. 2008; 26(2):186-189.
19. Souza JL, Resende P. Manual de horticultura, Viçosa: Aprenda fácil, 2 ed., 2006, p. 235.
20. Filgueira FAR. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª ed. Viçosa: UFV, 2008, 421p.
21. Diniz KA, Guimarães STMR, Luz JMQ. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. *Bioscience Journal*. 2006; 22(3):63-70.
22. Lima RV, Lopes JCC, Inácio R. Germinação de sementes de urucum em diferentes temperaturas e substratos. *Ciência Agrotecnologia*. 2007; 31(4):1219-1224.
23. Silva EC, Queiroz RL. Formação de mudas de alface em bandejas preenchidas com diferentes substratos. *Bioscience Journal*. 2014; 30(3):725-729.
24. Oliveira CJ de, Oliveira AM de, Almeida Neto AJ de, Benjamin Filho J, Ribeiro MCC. Desempenho de cultivares de alface adubadas organicamente. *Revista Verde*. 2007; 2:160-166.
25. Costa CC, Silva EC, Lopes KP, Barbosa JWS, Oliveira EM. Produção de alface com mudas de diferentes substratos e idades. *Revista Verde*. 2011; 6(1):13-21.
26. Souza EGF, Júnior APB, Silveira LM, Calado TB, Sobreira AM. Produção de mudas de alface babá de verão com substratos à base de esterco ovino. *Revista Caatinga*. 2013; 26(4):63-68.
27. Kerbauy GB. Fisiologia vegetal. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p.159.
28. Luz JMQ, Paula EC, Guimarães TG. Produção de mudas de alface, tomateiro e couve-flor em diferentes substratos comerciais. *Horticultura Brasileira*. 2000; 18:579 – 580.
29. Assis AM, Unemoto LK, Yamamoto LY, Lone AB, Souza GRB, Faria RT, Roberto SR, Takahashi LSA. 2011. Cultivo de orquídea em substratos à base de casca de café. *Bragantia*. 2011; 70(3):544-549.
30. Lima JD, Moraes WS, Mendonça JC, Nomura ES. Resíduos da agroindústria de chá preto como substrato para produção de mudas de hortaliças. *Ciência Rural*, v.37, p.1609-1613, 2007.
31. Menezes Junior OG, Fernandes HS. Vermicomposto na produção de mudas de couve-flor. *Revista Brasileira de Agrociência*. 1998; 4(3):191-196.
32. Brito TD, Rodrigues CDS, Machado CA. Avaliação do desempenho de substratos para produção de mudas de alface em agricultura orgânica. 42º Congresso Brasileiro de Olericultura; 2002 Jul 28 – Ago 2; Uberlândia, MG. Brasília: Horticultura Brasileira, 2002.