

Esterco bovino e casca de café na produção da alface (*Lactuca sativa* L.)

Bovine manure and coffee husks in the production of lettuce (*Lactuca sativa* L.)

Sara Moreno Pereira Lacerda^{1*}, Rafael Henrique de Freitas Noronha¹, Joseane Oliveira da Silva², Felizardo Adenilson Rocha², Gerson dos Santos Lisboa³, Thamires Oliveira da Silva¹, Vinícius de Amorim Silva¹, Naiara de Lima Silva¹

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da utilização da casca de café e do esterco bovino na produção da alface. O experimento foi realizado na Casa de Vegetação localizada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia – *Campus* de Vitória da Conquista, Bahia. Foram utilizadas diferentes proporções de esterco bovino e casca de café, constituindo os seguintes tratamentos: T1: 0% de esterco bovino e 0% de casca de café; T2: 25% de esterco bovino e 75% de casca de café; T3: 50% de esterco bovino e 50% de casca de café; T4: 75% de esterco bovino e 25% de casca de café; T5: 100% de esterco bovino e 0% de casca de café; T6: 0% de esterco bovino e 100% de casca de café. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Foram avaliadas: altura da planta, comprimento do caule e raiz, diâmetro do caule e da cabeça, área foliar, massas frescas e secas das plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de média (Tukey a 5%). O uso de esterco bovino isoladamente produziu melhores resultados para as características avaliadas, sendo indicado no cultivo da alface.

Palavras-chave: Biometria; Fertilizante orgânico; Resíduo; Sustentabilidade;

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the efficiency of using coffee husks and cattle manure in lettuce production. The experiment was carried out in the Vegetation House located at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia – Vitória da Conquista *Campus*, Bahia. Different proportions of bovine manure and coffee husk were used, constituting the following treatments: T1: 0% of bovine manure and 0% of coffee husk; T2: 25% bovine manure and 75% coffee husk; T3: 50% bovine manure and 50% coffee husk; T4: 75% cow manure and 25% coffee husk; T5: 100% cow manure and 0% coffee husk; T6: 0% cow manure and 100% coffee husk. The experimental design used was completely randomized (DIC), with four replications, totaling 24 experimental units. The following were evaluated: plant height, stem and root length, stem and head diameter, leaf area, fresh and dry masses of the plants. Data were submitted to analysis of variance (ANOVA) followed by the mean test (5% Tukey). The use of cattle manure alone produced better results for the characteristics evaluated, being indicated in the cultivation of lettuce.

Keywords: Biometry; Organic fertilizer; Residue; Sustainability;

¹ Universidade Federal do Sul da Bahia -UFSB

*E-mail: saramp16@gmail.com

² Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA.

³ Universidade Federal de Goiás -UFG

INTRODUÇÃO

Atualmente tem crescido o número de pessoas que têm buscado uma alimentação saudável. Todavia para produzir alimentos saudáveis faz-se necessário a implantação de um sistema alimentar que seja economicamente viável, ambientalmente sustentável e socialmente justo (MARTINELLI; CAVALLI, 2019). E este tem sido o grande dilema para a implantação de sistemas agrícolas sustentáveis, pois é preciso produzir alimentos com qualidade, nutricionalmente equilibrado e que esteja aliado com práticas conservacionistas (EMBRAPA, 2018).

Além disso, os custos com fertilizantes químicos, bem como os impactos causados ao meio ambiente, como contaminação do solo e dos recursos hídricos, fortalecem a busca pela agricultura mais sustentável (SOUZA et al., 2015). Desta forma, tem-se aumentado a adoção de práticas que alinham produtividade e práticas sustentáveis.

Assim, a adubação orgânica tem sido cada vez mais utilizada como substituição parcial ou total dos insumos químicos. Neste cenário, é possível identificar diversas técnicas para produção de insumos orgânicos que além, de melhorar a fertilidade do solo e aumentar a produtividade das culturas, não agridem o meio ambiente, contribuindo para a melhoria e conservação das características físicas do solo, preservando e ampliando a biodiversidade natural e protegendo os cursos d'água (PEREIRA; GIBBON, 2014).

O aproveitamento de resíduos animais e vegetais gerados nos sistemas orgânicos de produção tem se mostrado uma estratégia sustentável, reduzindo a perda de nutrientes e otimizando o seu aproveitamento, além de diminuir a dependência de insumos externos. A reciclagem evita que os nutrientes se acumulem em determinado compartimento enquanto são demandados em outros, evitando assim a contaminação do solo e da água (NEVES, 2012).

Deste modo, o esterco bovino tem sido empregado como fonte de adubação orgânica, pois o mesmo é rico em nitrogênio, fósforo e potássio. Em adubações mistas onde o esterco é misturado com adubos fosfatados tem mostrado excelentes resultados, pois essa prática ajuda a reter o fósforo no solo, reduzindo as perdas de nitrogênio (SANTIAGO; ROSSETO, 2009).

A casca de café também pode ser utilizada como adubo orgânico, trazendo diversos benefícios como fonte de nutrientes (FERNANDES et al, 2013), ajuda na conservação da umidade do solo (SILVA, 2019), quando aplicada em cobertura, auxilia no manejo de plantas daninhas, através de barreira física ou efeito alelopático

(MINASSA, 2014).

Diversos trabalhos têm mostrado o efeito benéfico de se utilizar adubação orgânica na agricultura, especialmente no cultivo da alface, devido esta espécie (*Lactuca sativa* L.) ser a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil e no mundo (SANTOS *et al.*, 2001; GOULART *et al.*, 2018; CORREA *et al.*, 2019; FARIAS *et al.*, 2017).

Diante do exposto, o presente trabalho visa estudar os efeitos da casca de café e do esterco bovino em diferentes proporções na cultura da alface, para avaliação dos parâmetros de crescimento e produção da cultura. Dessa forma, espera-se encontrar uma alternativa tecnológica viável, do ponto de vista agrônômico e ambiental, para destinação final adequada desses resíduos.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na casa de vegetação, localizada no IFBA, *campus* Vitória da Conquista, no estado da Bahia. Foram utilizadas sementes da *Lactuca sativa* L. popularmente conhecida como alface. As sementes foram plantadas em bandeja de isopor contendo substrato vegetal. Após a germinação, as mudas foram transplantadas para vasos plásticos com capacidade para três quilos de solo.

Os vasos foram previamente preparados, contendo como substrato amostras de solo, as quais foram retiradas a uma profundidade de 0 a 20 cm, de uma propriedade rural, no município de Vitória da Conquista - BA.

Antes da implantação do experimento, o solo, a casca do café e o esterco bovino foram amostrados para determinação das características químicas (pH, P, K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, matéria orgânica – MO, N – total, Zn, Fe, Mn, Cu, B, S, conforme metodologias propostas pela EMBRAPA (1997). As análises químicas foram realizadas no laboratório de solos da Universidade Federal de Viçosa.

Tabela 1: Resultado da análise química do solo utilizado no experimento antes da implantação.

Profundidade	pH	P	K	Mg	Ca	Al	H+Al	SB	t	T	V	m
0 – 20 cm	H ₂ O	mg dm ⁻³					cmolc dm ⁻³					%
LVA	5,6	6,6	91	0,57	1,18	0,1	2,31	1,98	2,08	4,29	46,2	4,8

Fonte: UFV - Laboratório de solos.

Após a caracterização química do solo, foi observado que o mesmo se encontrava ácido. Segundo Fontes (1999), a saturação por bases do solo deve ser de 70% para a cultura da alface. Deste modo, foi realizada a correção da acidez utilizando 1,8450 gramas

por vaso de calcário dolomítico com o PNRT 83. Após a aplicação do calcário, o solo permaneceu úmido e incubado por 30 dias, tempo necessário para que ocorresse a reação do calcário e posterior neutralização do hidrogênio.

Tabela 2: Resultado da análise química do lodo de esgoto antes da implantação do experimento.

Identificação da amostra	N	P	K	Ca	Na	Mg	S	CO	C/N	Zn	Fe	Mn	Cu	B	pH
											-----mg kg ⁻¹ -----				
Casca de Café	1,79	0,12	2,24	0,40	0,028	0,12	0,10	18,25	10,19	3,20	383,20	37,60	9,60	32,61	4,73
Esterco Bovino	0,62	0,10	0,80	0,72	0,126	0,18	0,20	4,99	8,04	42,40	10004,8	167,20	9,60	17,36	8,31

Fonte: UFV - Laboratório de solos.

Considerando-se a recomendação para uso agrícola de 50 t ha⁻¹ de esterco bovino ou composto orgânico recomendada por Fontes (1999), para a cultura da alface, utilizou diferentes proporções da casca do café e do esterco bovino. Todos os vasos receberam 3 kg de solo e 0,225 kg dos resíduos, nas seguintes proporções: T1: 0% de esterco bovino e 0% de casca de café; T2: 25% de esterco bovino e 75% de casca de café; T3: 50 % de esterco bovino e 50 % de casca de café; T4: 75% de esterco bovino e 25% de casca de café; T5: 100% de esterco bovino e 0 % de casca de café; T6: 0 % de esterco bovino e 100 % de casca de café.

O delineamento foi Inteiramente Casualizados (DIC), com utilização da casca do café proveniente de uma fazenda produtora do fruto, localizada no município de Barra do Choça – BA, o esterco bovino foi adquirido em casa agropecuária no município de Vitória da Conquista - BA, com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais.

Após 60 dias do transplante, as alfaces foram colhidas, lavadas em água em corrente e separadas em folhas e raízes. A altura de planta foi determinada utilizando uma régua graduada em centímetros, o comprimento do caule e da raiz foram medidos com auxílio da régua graduada em centímetros e o diâmetro do caule e da cabeça com o paquímetro em centímetros.

Com auxílio da balança analítica foi determinada a massa fresca das folhas, raízes e total, em seguida, foi determinada a área foliar com o software de monitoramento foliar *Winfolia*®. Logo após este procedimento o material vegetal foi posto para secar em estufa a 65°C até atingir massa constante para determinação da massa seca.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de média (Tukey a 5%) utilizando-se o programa estatístico SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a análise de variância (ANOVA), os tratamentos adotados foram altamente significativos para altura de planta, diâmetro do caule, diâmetro da cabeça, e comprimento de raiz e área foliar (Tabela 03). Já para comprimento do caule não houve efeito significativo entre os tratamentos, ou seja, os tratamentos aplicados não diferiram entre si.

Tabela 3: Altura de Planta (ALT) (cm), Diâmetro do caule (DCAULE) (cm), Diâmetro da cabeça (DCABEÇA) (cm), Comprimento do caule (COMP.C) (cm), Comprimento da raiz (COMP.R) (cm), Área Foliar (cm²) da *Lactuca sativa* L. adubadas com esterco bovino e casca de café.

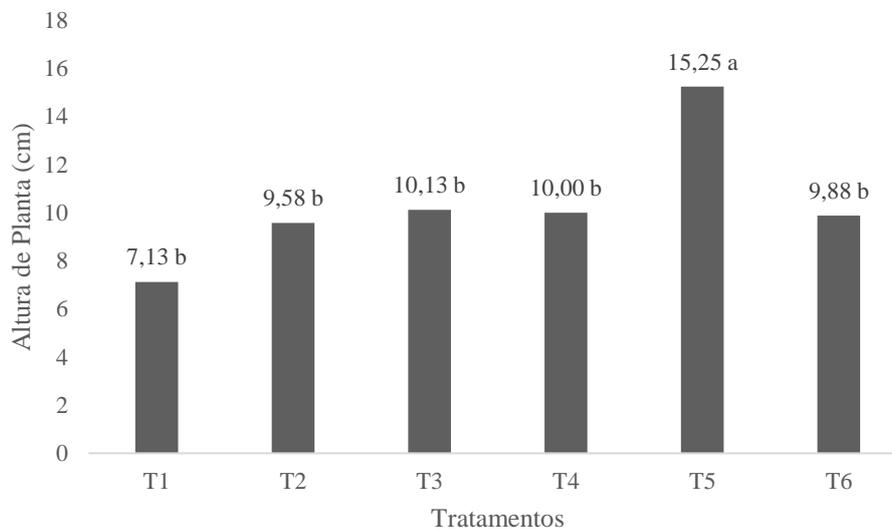
Quadrado Médio – QM							
FV	GL	ALT	DCAULE	DCABEÇA	COMP.C	COMP.R	AF
TRAT	5	28,30**	0,24**	30,10**	0,21 ^{ns}	57,20**	816874,6**
RESÍDUO	18	3,57	0,01	2,97	0,09	6,31	23141,5
CV (%)		18,31	14,71	12,97	25,09	21,45	37,14

^{ns}: Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** e * significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade pelo teste F.

Fonte: Elaborada pelos autores.

As alturas de plantas (ALT) obtidas neste ensaio se situam entre 7,12 a 15,25 cm. Pelo teste de média Tukey os tratamentos apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$), onde utilizando 100% de esterco bovino foi o que proporcionou o maior incremento da altura da planta, sendo superior ao tratamento controle em 114% (Figura 1). Pinto *et al.*, (2016) trabalhando com esterco bovino e de aves na adubação da alface, afirmam que os estercos bovino e de aves não diferiram entre si, mas apresentaram diferença estatística com o tratamento controle, neste último foi onde se obteve a menor altura da hortaliça.

Figura 1: Altura de Planta (cm) da alface (*Lactuca sativa* L.) em função da aplicação de diferentes proporções de casca de café e esterco bovino.

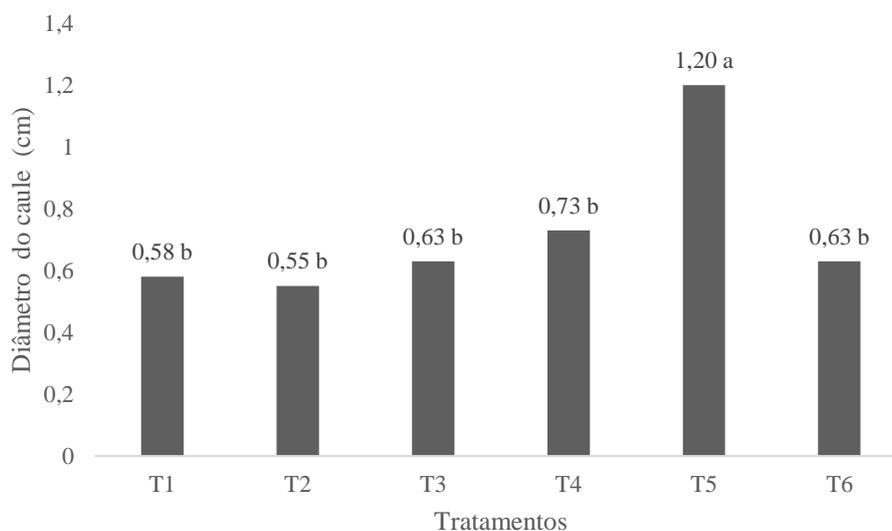


Fonte: Elaborada pelos autores.

O tratamento utilizando 100% de esterco bovino foi o que favoreceu o maior diâmetro do caule da alface, com um aumento de 106% em relação ao tratamento controle (T1). Os demais tratamentos não apresentaram diferença significativa entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey (Figura 2).

Santi *et al.*, (2010) trabalhando com diferentes cultivares de alface adubadas com esterco bovino e esterco bovino + pó de serra, afirmam que ao testar as duas adubações orgânicas os resultados encontrados para diâmetro do caule não diferiram entre si, este resultado encontrado pelos autores é contrário aos obtidos neste estudo, onde houve diferença entre os tratamentos testados.

Figura 2: Diâmetro do caule (cm) da alface (*Lactuca sativa* L.) em função da aplicação de diferentes proporções de casca de café e esterco bovino.

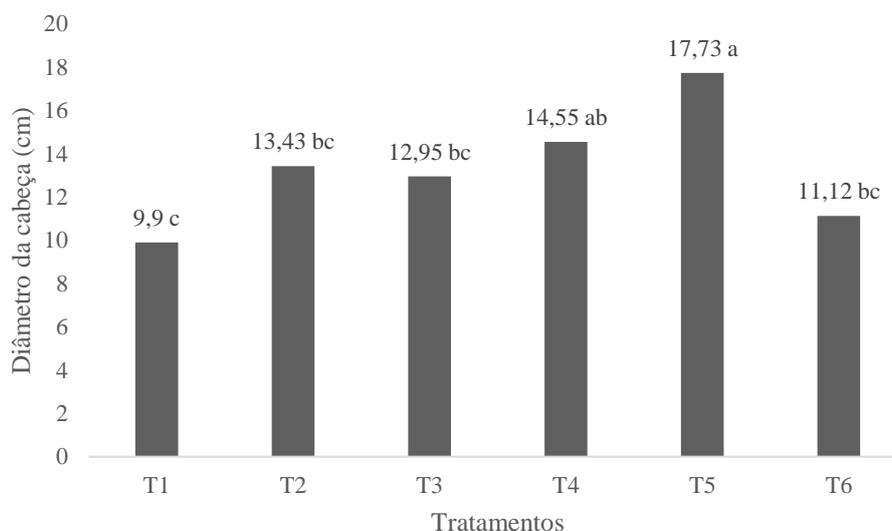


Fonte: Elaborada pelos autores.

O diâmetro da cabeça variou entre 9,9 e 17,73 cm. Os tratamentos 4 e 5 não diferiram entre si ($P < 0,05$). O tratamento T5 proporcionou um incremento de 79% em relação ao tratamento controle (T1) (Figura 3).

Segundo Goulart *et al.*, (2018), trabalhando com alface sob adubação orgânica, afirmam que o esterco bovino proporcionou os maiores diâmetros da cabeça (22,96 cm), este resultado corrobora com os encontrados neste estudo.

Figura 3: Diâmetro da cabeça (cm) da alface (*Lactuca sativa* L.) em função da aplicação de diferentes proporções de casca de café e esterco bovino.

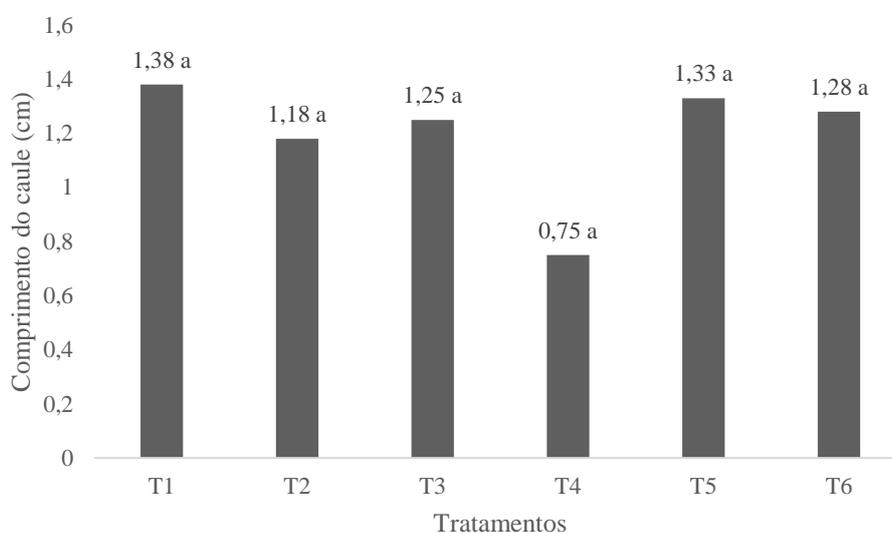


Fonte: Elaborada pelos autores.

Para comprimento do caule os tratamentos não influenciaram nesta variável ($P>0,05$) como pode ser observado na Figura 4.

Sediyama *et al.*, (2016) trabalhando com diferentes adubos orgânicos no cultivo da alface, encontraram resultados que discordam dos encontrados neste estudo, onde para o comprimento do caule foram observados efeitos significativos dos fertilizantes orgânicos testados. Maiores valores foram observados no tratamento adubado com bagaço de cana-de-açúcar + casca de café + esterco bovino + dejetos suíno.

Figura 4: Comprimento do caule (cm) da alface (*Lactuca sativa* L.) em função da aplicação de diferentes proporções de casca de café e esterco bovino.

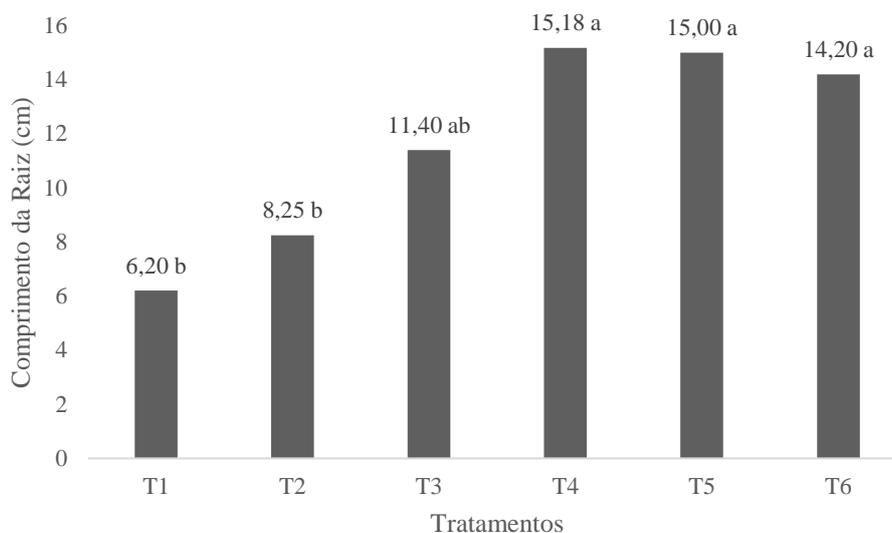


Fonte: Elaborada pelos autores.

O maior comprimento da raiz foi observado no tratamento 75% de esterco bovino e 25% de casca de café (T4), com um incremento de 144% em relação ao tratamento controle (T1). Os tratamentos T3, T4, T5 e T6 não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si ($P>0,05$). O menor resultado para esta variável foi encontrado no tratamento T1 (Figura 5).

Correa *et al.*, (2019), avaliando diferentes resíduos orgânicos regionais agroindustriais da amazônia tocantina como substratos alternativos na produção de mudas de alface, encontraram as maiores raízes com a utilização do substrato comercial Tropstrato com média acima de 7,9 cm seguida pelo resíduo de palmito de açaí, com média 6,4 cm. Os resultados encontrados neste estudo foram superiores aos encontrados por estes autores.

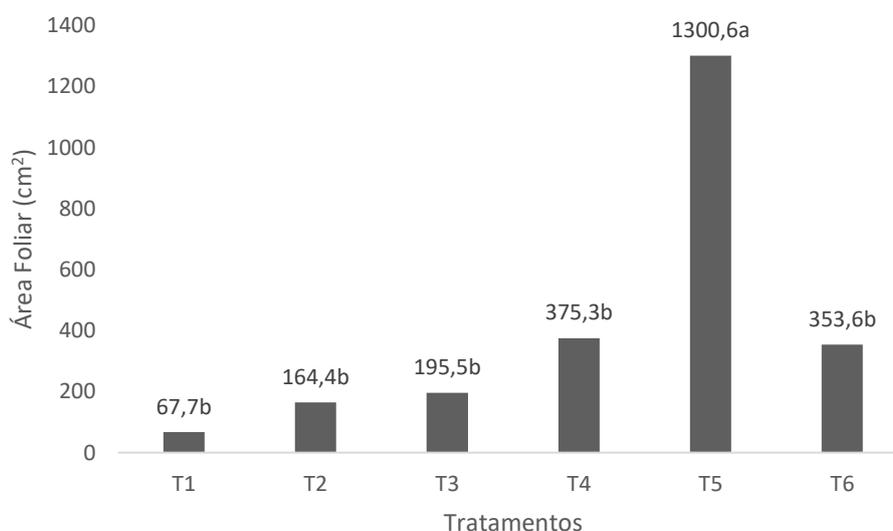
Figura 5: Comprimento da raiz (cm) da alface (*Lactuca sativa* L.) em função da aplicação de diferentes proporções de casca de café e esterco bovino.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para área foliar observa-se que apenas o tratamento T5 (100% de esterco bovino) apresentou diferença estatística com os demais tratamentos ($P < 0,05$). Neste tratamento observa-se que houve um incremento grande de área foliar em comparação com os demais tratamentos. Barbosa Júnior *et al.*, (2018) trabalhando com adubação caprina na produção de alface encontraram resultados semelhantes com os obtidos neste estudo, onde a maior área foliar encontrada foi de 1.231,680 cm².

Figura 6: Área Foliar (cm²) da alface (*Lactuca sativa* L.) em função da aplicação de diferentes proporções de casca de café e esterco bovino.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa fresca total, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total, os tratamentos adotados foram altamente significativos, como podem ser observados na análise de variância (ANOVA) na Tabela 04.

Tabela 4: Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA) (g), Massa Fresca da Raiz (MFR) (g), Massa Fresca Total (MFT), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) (g), Massa Seca da Raiz (MSR) (g), Massa Seca Total (MST) (g), da *Lactuca sativa* L. adubadas com esterco bovino e casca de café.

Quadrado Médio – QM							
FV	GL	MFPA	MFR	MFT	MSPA	MSR	MST
TRAT	5	1477,7**	154,9**	2520,7**	19,42**	4,45**	41,82**
RESÍDUO	18	21,91	10,82	49,64	2,96	0,756	6,44
CV (%)		27,62	40,01	27,99	74,03	80,96	74,70

ns: Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** e * significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade pelo teste F.

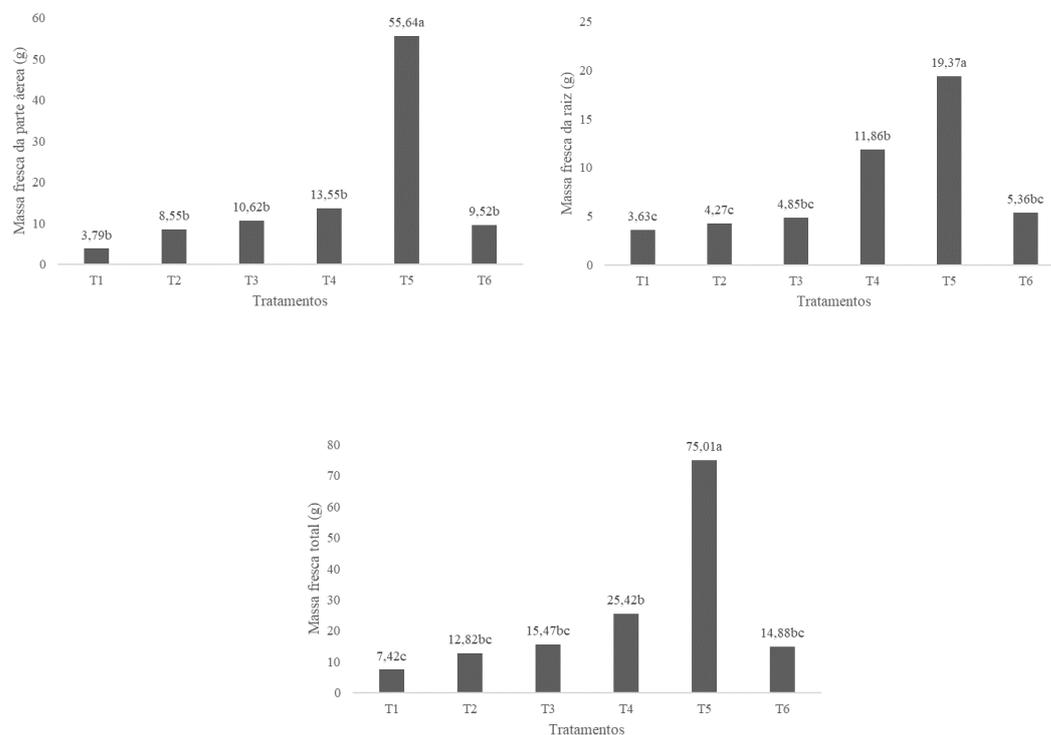
Fonte: Elaborada pelos autores.

Para Massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz e massa fresca total, observa-se que foi significativo o efeito dos tratamentos ($P < 0,05$), sendo possível observar na Figura 7 que as respostas da adubação orgânica contendo 100% de esterco bovino (T5) foram mais pronunciadas.

Farias *et al.*, (2017) trabalhando com cobertura do solo e adubação orgânica na produção da alface, observaram resposta positiva da utilização do esterco bovino na massa fresca da parte aérea, resultado que concorda com os obtidos neste estudo.

Correa *et al.*, (2019), avaliando diferentes resíduos orgânicos regionais agroindustriais da amazônia tocantina como substratos alternativos na produção de mudas de alface, encontraram as maiores massas frescas das raízes com a utilização do substrato comercial Tropstrato com média de 0,14 gramas, seguida pelo resíduo de palmito de açaí, com média 0,13 g. Os resultados encontrados neste estudo foram superiores aos encontrados por estes autores.

Figura 7: Massa fresca da parte aérea, Massa fresca da raiz, Massa fresca total em (g) da alface (*Lactuca sativa* L.) em função da aplicação de diferentes proporções de casca de café e esterco bovino.



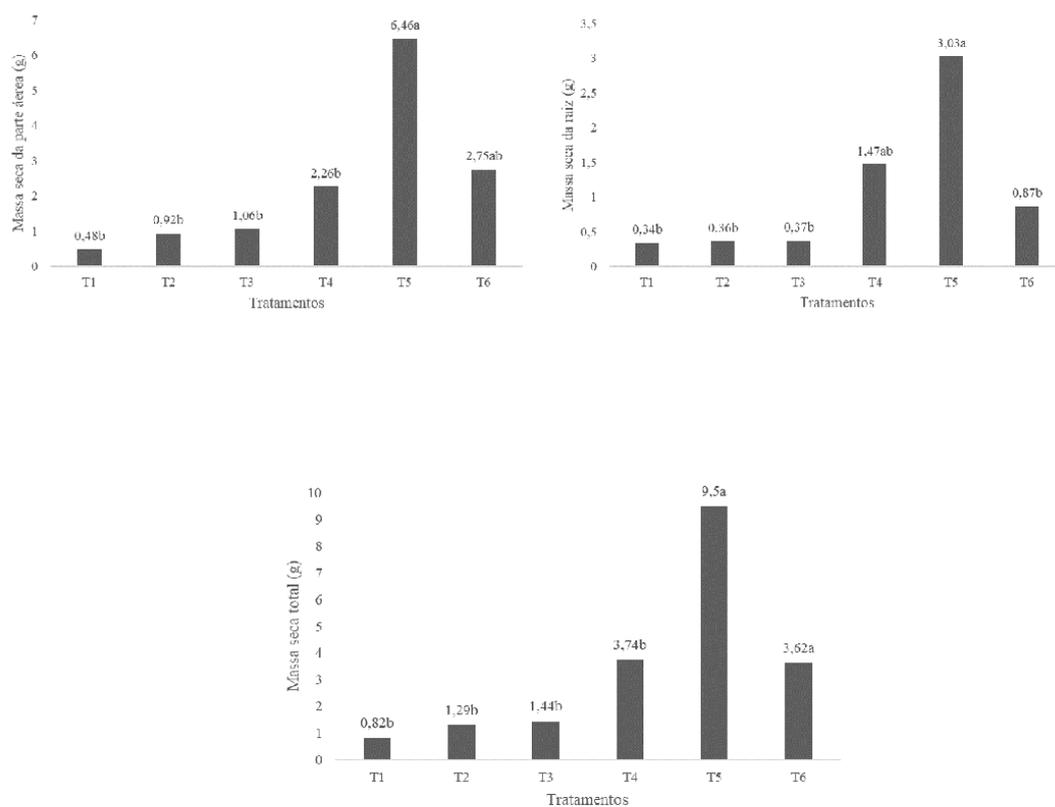
Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Figura 8 são apresentados os valores de massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total. Seguindo a mesma tendência da massa fresca, os maiores valores de MSPA, MSR e MST, foram encontrados no tratamento 100% esterco bovino (T5).

Cunha *et al.*, (2014), trabalhando com substratos alternativos para produção de mudas da alface e couve em sistema orgânico, afirmam que para as mudas de couve, quanto à massa seca da parte aérea (MSPA), verificou-se diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos avaliados. Os maiores acúmulos foram observados nos substratos contendo esterco bovino (50%) + vermiculita (50%) e esterco bovino (75%) + vermiculita (25%).

Em relação à massa seca radicular (MSR), ainda segundo estes autores, houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos e os maiores valores de MSR foram obtidos no substrato comercial (Bioplant®), e no tratamento contendo vermiculita, seguido pelo tratamento contendo esterco bovino (50%) + vermiculita (50%).

Figura 8: Massa seca da parte aérea, Massa seca da raiz, Massa seca total em (g) da alface (*Lactuca sativa* L.) em função da aplicação de diferentes proporções de casaca de café e esterco bovino.



Fonte: Elaborada pelos autores.

CONCLUSÃO

A alface respondeu positivamente à adubação orgânica utilizada. Para as variáveis altura de planta, diâmetro do caule, diâmetro da cabeça, as melhores respostas foram obtidas no tratamento que utilizou 100% de esterco bovino.

A produção de massa fresca da parte aérea, da raiz e total e massa seca da parte aérea, da raiz e total, os melhores resultados também foram encontrados no tratamento que utilizou 100% de esterco bovino.

Para área foliar, seguiu a mesma tendência, onde a maior AF da alface foi obtida no tratamento contendo 100% de esterco bovino. Os resultados mostram que o uso de esterco bovino isoladamente produziu melhores resultados para as características avaliadas, portanto indica-se o tratamento 100% de esterco bovino como adubo orgânico no cultivo da alface (*Lactuca sativa* L.).

REFERÊNCIAS

- BARBOSA JÚNIOR, M. R.; SILVA, T. R. G. da; SILVA, C. B. da; SANTOS, C. G. dos; SANTOS, M. A. L. dos; Efeito da adubação caprina no desempenho produtivo da alface crespa (*Lactuca sativa* var. *crispa*) cultivada no município de Limoeiro de Anadia–AL. *Revista da Universidade Estadual de Alagoas/UNEAL* e-ISSN 2318-454X- Ano 10, outubro/dezembro, Vol.10, nº 3 -2018.
- CORREA, B. A.; PARREIRA, M. C.; MARTINS, J. dos S; RIBEIRO, R. C.; SILVA, E. M. da; Reaproveitamento de resíduos orgânicos regionais agroindustriais da amazônia tocantina como substratos alternativos na produção de mudas de alface. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.9, n.1, p.97-104, Março, 2019.
- CUNHA, C.; GALLO, A. S.; GUIMARÃES, N. F.; SILVA, R.F. Substratos alternativos para produção de mudas de alface e couve em sistema orgânico. *Scientia Plena*, Vol. 10, Num. 11, 2014.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Serviço nacional de levantamento e conservação do solo. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212p.
- EMBRAPA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. – Brasília, DF: Embrapa, 2018. 212 p.
- FARIAS, D. B. dos S.; TADEU LUCAS, A. A.; M. A.; NASCIMENTO, L. F. de A.; FILHO, J. C. F. de. Cobertura do solo e adubação orgânica na produção de alface. *Rev. Cienc. Agrar.*, v. 60, n. 2, p. 173-176, abr./jun. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/rca.2493>
- FERNANDES, A. L. T.; SANTINATO, F. Adubação orgânica do cafeeiro, com uso do esterco de galinha, em substituição à adubação mineral. *Coffee Science*, Lavras, v. 8, n. 4, p. 486-499, out./dez. 2013.
- FONTES, P. C. R.; Alface. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ VENEGAS, V. H. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. p. 177.
- GOULART, R. G. T.; , SANTOS, C. A. dos; OLIVEIRA, C. M. de; COSTA, E. S. P.; FELIPE ALVES DE OLIVEIRA, F. A. de; ANDRADE, N. F. De; CARMO, M. G. F. do. Desempenho agrônomico de cultivares de alface sob adubação orgânica em Seropédica – RJ. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.8, n.3, p.66-72, Setembro, 2018. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v8i3.3011>
- MARTINELLI, S. S.; CAVALLI, S.B. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. *Ciênc. saúde coletiva*, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320182411.30572017>.
- MINASSA, E. M. C.; **Efeito alelopático da palha de café (*Coffea canephora* L. e *Coffea arabica* L.) sobre plantas cultivadas e espontâneas**. 2014. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro,

Campos dos Goytacazes, 2014.

NEVES, M. C. P.; GUERRA, J. G. M.; CARVALHO, S. R. de; RIBEIRO, R. de L. D.; ALMEIDA, D. L. de. Sistema integrado de produção agroecológica ou fazendinha agroecológica do Km 47. In: AQUINO, A. M. de.; ASSIS, R. L. de. **Agroecologia: Princípios e técnica para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa – informação tecnológica, Seropédica, RJ: Embrapa agrobiologia, 147 – 172, 2012.

PEREIRA, V. A.; GIBBON C. A. A Educação Ambiental No Ensino: Investigando As Abordagens, Percepções e Desafios na Realidade de uma Escola Pública em Rio Grande (RS). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. São Paulo. v. 9, n. 2, p. 376-394, 2014. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2014.v9.1813>.

PINTO, L. E. V.; GOMES, E. D.; SPÓSITO, T. H. N. Uso de esterco bovino e de aves na adubação orgânica da alface como prática agroecológica. *Colloquium Agrariae*, vol. 12, n. Especial, Jul–Dez, 2016, p. 75-81. ISSN: 1809-8215. DOI: 10.5747/ca.2016.v12.nesp.000174. DOI: 10.5747/ca.2016.v12.nesp.000174.

SANTI, A.; CARVALHO, M. A. C; CAMPOS, O. R.; SILVA, A. F.; ALMEIDA, J. L.; MONTEIRO, S. 2010. Ação de material orgânico sobre a produção e características comerciais de cultivares de alface. *Horticultura Brasileira* 28: 87-90. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362010000100016>.

SANTIAGO, A. D.; ROSSETTO, R. **Cana de açúcar: Adubação orgânica**. Brasília-DF: Ageitec - Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2009. 3 p.

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F. DA; CASALI, V. W. D.; CONDE, A. C.; Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Horticultura, Pesq. agropec. bras.** 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2001001100010>.

SEDIYAMA, M. A. N.; MAGALHÃES, I. De P. B.; VIDIGAL, S. M.; PINTO, C. L. de O.; CARDOSO, D. S. C. P.; FONSECA, M. C. M.; CARVALHO, I. P. L. de. Uso de fertilizantes orgânicos no cultivo de alface americana (*Lactuca sativa* L.) 'kaiser'. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.6, n.2, p.66-74, Junho, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.21206/rbas.v6i2.308>

SOUZA, Â. R. L.; MACHADO, J. A. D.; DALCIN, D. Análise de estudos internacionais sobre os fatores que influenciam a decisão dos agricultores pela produção orgânica. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. Maringá, v. 8, n. 3, p. 563-583, 2015. DOI: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2015v8n3p563-583>

Recebido em: 06/07/2022

Aprovado em: 12/08/2022

Publicado em: 18/08/2022