



ARTIGO CIENTÍFICO

Efeito residual do esterco ovino no cultivo da alface em diferentes espaçamentos

Residual effect of sheep manure on lettuce cultivation at different spacings

Ubieli Alves Araújo Vasconcelos¹; Caciana Cavalcanti Costa²; Marcela Nobre Oliveira³; José Wilson da Silva Barbosa⁴; Anderson Barbosa de Medeiros⁵; Thiago Galvão Sobrinho⁶

Resumo: A alface é uma das hortaliças folhosas de grande importância comercial e de maior consumo em todo o mundo. Essa espécie apresenta grande resposta à adubação orgânica, sendo uma das fontes dos adubos orgânicos mais utilizadas na agricultura nordestina o esterco de animal, e na região do sertão paraibano, principalmente o ovino. A utilização do espaçamento adequado é determinante para que a planta possa expressar seu potencial produtivo nos diferentes sistemas de produção. Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento da alface em relação a diferentes espaçamentos e a aplicação de doses de esterco ovino em ciclos subsequentes, foram conduzidos dois experimentos durante o período de outubro de 2012 à fevereiro de 2013, na área experimental da Universidade Federal de Campina Grande, localizada no município de Pombal, Paraíba. Em cada experimento os tratamentos avaliados foram: três espaçamentos (0,20 x 0,20; 0,20 x 0,25; 0,25 x 0,25 m) e quatro doses de esterco ovino (0; 20; 40 e 60 t ha⁻¹). Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados, com arranjo fatorial 3 x 4, sendo a três espaçamentos de cultivo e quatro doses de esterco ovino, com quatro repetições. Os maiores espaçamentos promoveram os melhores desenvolvimento e produção das plantas de alface, com valores superiores no segundo cultivo, demonstrando ação do efeito residual da aplicação do esterco ovino, principalmente nos tratamentos que receberam 60 t ha⁻¹.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*; Estande; Adubação orgânica.

Abstract: A lettuce is one of the most important commercial and consumer stories in the world. This species presents a great response to organic fertilization, being one of the sources of the most pharmacological organic fertilizers in the country's agriculture region, and in the region of the Paraíba hinterland, mainly sheep. The use of adequate spacing and determinant for the production of the product can express its productive potential in the different production systems. With the objective of evaluating the development of the surface in relation to different spacings and the application of doses of sheep manure in subsequent cycles, two experiments were generated during the period from October 2012 to February 2013, in the experimental area of the Federal University of Campina Grande, located in the municipality of Pombal, Paraíba. In each experiment of the current treatments: three spacings (0.20 x 0.20, 0.20 x 0.25, 0.25 x 0.25 m) and four doses of sheep manure (0, 20, 40 and 60 t ha⁻¹). A randomized complete block design was used, with a factorial arrangement of 3 x 4, with three cultivation spaces and four doses of sheep manure, with four replications. The largest treatments that received 60 t ha⁻¹. The largest treatments that received 60 t ha⁻¹.

Key words: *Lactuca sativa*; Stand; Organic fertilization.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 22/05/2017; aprovado em 30/06/2017

¹Doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, ubieli_araujo@hotmail.com

²Professora associada II, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, ccavalcantic@gmail.com

³Doutoranda em Engenharia agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, marcela_nobre@msn.com

⁴Extensionista Rural I, Emater PB, Salgado de São Felix, Paraíba, jwilsonematerpb@hotmail.com.

⁵Mestrando em Sistemas Agroindústrias, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, andersonmedeirosagro@gmail.com

⁶Mestrando em Engenharia agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, tgs_galvao@hotmail.com



INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é originária de clima temperado, planta anual, pertencente a família Asteracea, hortaliça folhosa mais consumida no mundo. No Brasil, é considerada a principal hortaliça folhosa, no que se refere à produção, à comercialização e ao valor nutricional (SANTOS, 2011). O cultivo desta hortaliça no Brasil é característico nos produtores familiares e em pequenas áreas, destacando-se o uso de adubação orgânica como forma de suplementação.

Atualmente varias fontes de adubos orgânicos são utilizados no cultivo de alface, proporcionando melhorias no solo e redução nos custos de produção, sendo notória a resposta desta cultura mesmo quando cultivada em condições convencionais de cultivo. Segundo Bulluck et al. (2002) a adubação orgânica, utilizada como melhoradora da fertilidade do solo também resulta em incremento da matéria orgânica e da atividade biológica do solo, especialmente o esterco animal.

Um dos adubos orgânicos mais utilizados na agricultura nordestina é o esterco, especialmente ovino, caprino e bovino, porém sua eficiência depende do grau de decomposição, da origem do material, da dosagem empregada e até da forma de colocação do adubo (SILVA et al., 2005).

Aliada a uma boa nutrição, as plantas necessitam de manejo apropriado para manterem a máxima produtividade. Neste contexto, a utilização do espaçamento adequado é um fator determinante para que a planta possa expressar seu potencial produtivo. Portanto o espaçamento afeta significativamente o desenvolvimento da cultura da alface, alterando a sua arquitetura, o seu peso e sua qualidade (SILVA et al., 2000). Com isto, determinar o espaçamento adequado para cada condição de cultivo é essencial para maximizar a produção de alface.

A utilização do espaçamento adequado é um fator determinante para que a planta possa expressar seu potencial produtivo, pois afeta significativamente a cultura, alterando a sua arquitetura, o seu peso e sua qualidade (SILVA et al., 2000). Com isto dimensionar o espaçamento adequado para cada ambiente pode ser essencial para maximizar a produção da alface.

Desse modo, objetivou-se avaliar o desenvolvimento da alface em relação a diferentes espaçamentos e a aplicação de doses de esterco ovino no cultivo e em ciclo subsequente.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos durante o período de agosto de 2012 à abril de 2013, na área experimental da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG, localizada no município de Pombal, PB.

Em cada ensaio, os tratamentos avaliados foram: três espaçamentos (0,20 x 0,20; 0,20 x 0,25; 0,25 x 0,25 m) e quatro doses de esterco ovino (0; 20; 40 e 60 t ha⁻¹). Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados, num arranjo fatorial 3 x 4, sendo o primeiro fator os três espaçamentos de cultivo e o segundo fator as quatro doses de esterco ovino, com quatro repetições.

Na instalação do primeiro experimento a área foi preparada mecanicamente, onde realizou-se uma gradagem e em seguida levantamentos dos canteiros de dimensão de 1,2 m de largura por 1,5 m de comprimento, cada canteiro constituiu um bloco, sendo 12 parcela por bloco, totalizando 48 parcelas experimentais em quatro blocos. Após o preparo dos canteiros as doses de esterco ovino pré-determinadas foram distribuídos e incorporadas na camada de 0-15 cm de profundidade.

No segundo apenas foi realizado o nivelamento dos canteiros e abertura dos sulcos de cultivo. As mudas foram formadas em bandejas de poliestireno expandido de 288 células, utilizando a cultivar Vera, com substrato comercial. As capinas foram realizadas manualmente logo após incidência de plantas daninhas, foi utilizada a irrigação por micro aspersão, sempre mantendo o teor de água próximo à capacidade de campo.

Os tratamentos fitossanitários preventivos foram realizados de acordo com a necessidade da cultura no campo. A colheita foi realizada no dia 3 de dezembro de 2012 e a outra colheita foi realizada no dia 14 de março de 2013, retirando quatro plantas centrais de cada parcela, ocasião em que estas apresentavam-se no máximo desenvolvimento fisiológico.

Após a colheita foram avaliadas os seguintes caracteres: Altura da parte aérea (cm); Diâmetro da planta (cm); Número de folhas; Massa fresca da parte aérea (g planta⁻¹); Massa fresca da raiz (g planta⁻¹); Massa fresca total (g planta⁻¹); Massa seca da parte aérea (g planta⁻¹); Massa seca da raiz (g planta⁻¹); e Massa seca total (g planta⁻¹).

Os dados de todas as variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando constatado efeito significativo (p<0,05), foi realizado o estudo de regressão polinomial. As análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SISVAR 5.3. (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferença estatística significativa para Épocas de cultivo (C), Espaçamento (E) e Doses (D) para a maioria dos caracteres em estudo. Não foi verificado efeito da interação sobre os caracteres em estudo. As médias dos caracteres que apresentaram diferenças significativas para as diferentes épocas de cultivo se encontram na Tabela 2. Observa-se que as plantas no período chuvoso apresentaram maiores médias, e quando comparado ao período seco, observa-se uma redução na altura, no diâmetro da planta e menor número de folhas por planta, e nos caracteres de massa fresca e massa seca. Este comportamento é esperado, visto que no período chuvoso as plantas não sofreram com o déficit hídrico e com altas temperaturas, com isso as plantas não necessitaram de ativar mecanismos de defesas, e apresentaram comportamento melhores (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Esses resultados coincidem aos encontrados por Freitas et al. (2009), que em estudos com rúcula em diferentes épocas de cultivo, verificaram aumento da altura de plantas quando cultivado em períodos chuvosos. Resultados semelhantes também foram constatados por Gualberto et al. (2008) para número de folhas, que verificaram maiores número de folhas por planta nas épocas chuvosas.

Tabela 2: Médias dos caracteres Altura de Plantas (AP), Diâmetro de Plantas (DP), Número de Folhas (NF), Massa Fresca da Parta Aérea (MFPA), Massa Fresca da Raiz (MFR), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), Massa Seca da Raiz (MSR) e Massa Seca Total (MST), em função das diferentes épocas de cultivos.

Épocas de cultivo	ALT (cm)	DP (cm)	NF	MFPA (g)	MFR (g)	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)
P. Seco	8,80 b	16,64 b	13,34 b	190,70 b	16,90 b	1,59 b	0,33 b	1,93 b
P. Chuvoso	12,30 a	18,85 a	15,22 a	195,02 a	23,62 a	1,78 a	0,50 a	2,28 a

Médias na mesma coluna seguidas por letras minúsculas distintas diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey

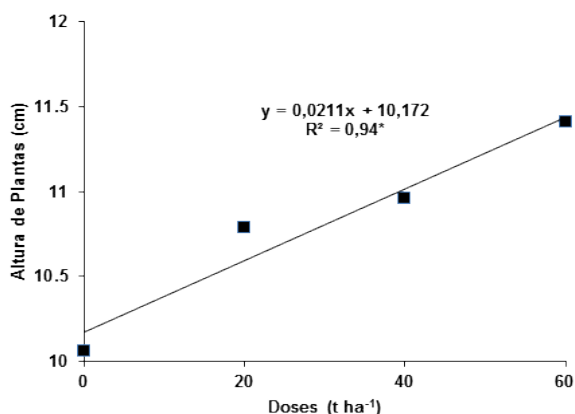
Na tabela 3 se encontra as médias dos caracteres que apresentaram diferença significativa em relação aos diferentes espaçamentos. Verifica-se que os maiores espaçamentos foram os que proporcionaram maiores médias de massa fresca e massa seca, isto pode ser explicado devido a maior área ocupada pela planta, sendo a competição menor e o crescimento radicular como consequência mais facilitado.

Tabela 3: Médias dos caracteres Massa Fresca da Parta Aérea (MFPA), Massa Fresca da Raiz (MFR), Massa Fresca Total (MFT), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), Massa Seca da Raiz (MSR) e Massa Seca Total (MST), em função dos diferentes espaçamentos.

Espaçamento	MFPA (g)	MFR (g)	MFT (g)	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)
0,20 x 0,20 m	187,60 b	19,75 b	207,35 b	1,63 c	0,38 b	2,00 c
0,20 x 0,25 m	195,85 a	20,96 a	216,81 a	1,69 b	0,41 b	2,10 b
0,25 x 0,25 m	195,16 a	20,06 ab	215,21 a	1,73 a	0,46 a	2,20 a
Média Geral	192,87	20,25	213,12	1,68	0,41	2,10
CV (%)	3,10	8,20	2,90	3,70	16,70	5,20

Médias na mesma coluna seguidas por letras minúsculas distintas diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey

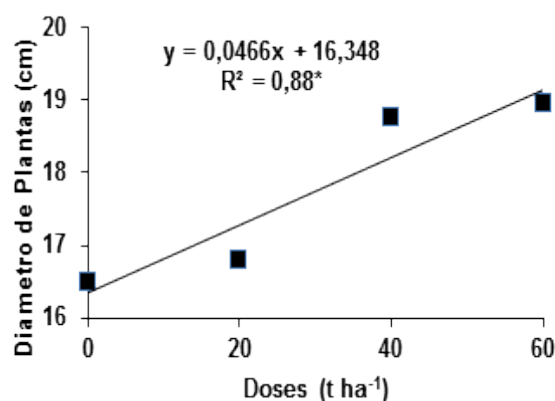
Quanto ao efeito das doses de esterco ovino nos dois cultivos sobre a altura das plantas de alface, observou-se pela análise de regressão polinomial que houve um aumento linear, ou seja, de acordo com que aumenta a dose de esterco ovino aumenta a altura da planta, chegando a aproximadamente 11,41 cm na dose de 60 t ha⁻¹, com coeficiente de determinação (R²), igual a 0,94. (Figura 1). Oliveira et al.(2007) também verificaram efeito linear com a aplicação de cama de aviário nas doses de 0 a 100 t ha⁻¹ na alface Cultivar Elba. Santos et al. (2010) relataram que cultivando alfaces adubadas com manípueira, a altura de plantas aumentou, em função de doses crescentes de tal resíduo, onde as doses superiores a 45 t ha⁻¹, foram as que apresentaram os maiores valores.

Figura 1. Altura de plantas de plantas de alface, em função de doses de esterco ovino.

Pela regressão Polinomial para o efeito das doses de esterco ovino sobre o diâmetro da planta foi verificado um comportamento linear crescente entre a menor e a maior dose, resultando em um incremento de 13% (Figura 2). Yuri et al.

Verifica-se que para massa fresca os espaçamentos 0,20 x 0,25 m e 0,25 x 0,25 m, não apresentaram diferença estatística, e foram os que apresentaram maiores médias. Em relação a massa seca pode-se observar que o espaçamento 0,20 x 0,25m foi o que apresentou maior média de massa seca.

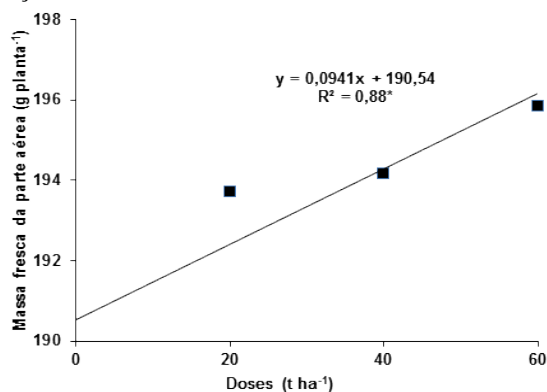
(2004), trabalhando com composto orgânico, encontraram para diâmetro da cabeça de alface americana a maior média na dose de 53,7 t ha⁻¹. Pimentel et al. (2008) observaram resposta positiva à utilização de doses crescentes de composto orgânico para a cultura da alface sobre o diâmetro das cabeças, onde as doses superiores a 40 t ha⁻¹ apresentaram plantas maiores.

Figura 2. Diâmetro de plantas de plantas de alface, em função de doses de esterco ovino.

Quanto ao efeito das doses de esterco ovino sobre a massa fresca da parte aérea das plantas de alface observou-se pela análise de regressão polinomial que houve um aumento linear, ou seja, quando aumenta a dose de esterco também ocorre ganho da produção de massa fresca na parte aérea das plantas, em que a dose de 60 t ha⁻¹ apresentou uma média de 195,85 g planta⁻¹, e o menor valor foi encontrado no tratamento que não recebeu esterco, constatando um aumento de 4% (Figura 3). Esses resultados se assemelham aos encontrados por Mônica (2006), quando foi observado comportamento linear na produção da massa fresca da parte aérea de alface em função do aumento das doses da adubação

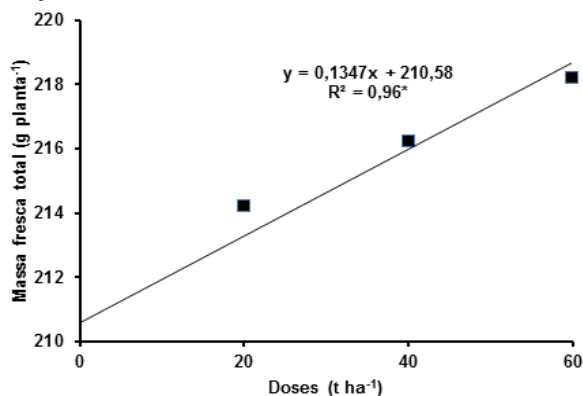
orgânica, sendo que a dose 60 t ha⁻¹ foi responsável por uma produção de 203,61 g planta⁻¹.

Figura 3. Massa fresca da parte aérea de plantas de alface, em função de doses de esterco ovino.



A análise de regressão polinomial (Figura 4) para a massa fresca total das plantas de alface proveniente da aplicação das diferentes doses de esterco ovino demonstraram comportamento linear crescente entre a menor dose (0 t ha⁻¹) e a maior (60 t ha⁻¹). As plantas que não recebeu esterco apresentou a menor média de 209,88 g planta⁻¹ e as plantas que receberam a maior dose de 60 t ha⁻¹ apresentaram a média de 218,19 g planta⁻¹. Resultados semelhantes também foram verificados por Peixoto Filho et al. (2013), em que constataram as maiores médias de massa fresca total em alface com a dose de dose de 60 t ha⁻¹ de esterco ovino.

Figura 4. Massa fresca total de plantas de plantas de alface, em função de doses de esterco ovino.



CONCLUSÃO

O período chuvoso e os espaçamentos intermediários promoveram maior desenvolvimento e fitomassa das plantas de alface, e o efeito residual da aplicação do esterco ovino é significativo nas doses de 60 t ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

BULLUCK, L. R.; BROSIUS, M. G.; EVANYLO, K.; RISTAINO, J. B. Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms. *Applied Soil Ecology*, Amsterdam, v.19, n.2, p.147-160, 2002.

FERREIRA, D. F. Sistema de análises de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).

FREITAS, K. K. C; NETO, F. B; GRANGEIRO, L. C; LIMA, J. S. S; MOURA, K. H. S. Desempenho agrônomo de rúcula sob diferentes espaçamentos e épocas de plantio. *Revista de Ciências Agrônômicas*, Fortaleza, v. 40, n. 3, p. 449-454, 2009.

GUALBERTO, R; OLIVEIRA, P. R. R; GUIMARÃES, A. M. Avaliação de cultivares da alface crespa e lisas, em diferentes épocas de cultivo no sistema hidropônico NFT. *Nucleus*. ITUVERAVA, v.5, n.2, 2008.

MÔNICA L. P. Produção, estado nutricional e acúmulo de nitrato em plantas de alface submetidas à adubação nitrogenada e orgânica. Areia - PB, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, 65 p. il. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. 2006.

OLIVEIRA, C. J. de; OLIVEIRA, A. M. de; ALMEIDA NETO, A. J. de; BENJAMIN FILHO, J.; RIBEIRO, M. C. C. Desempenho de cultivares de alface adubadas organicamente. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. Mossoró, v. 2, n. 1, p. 160-166. 2007.

PEIXOTO FILHO, J. U.; FREIRE, M. B. G. S.; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. F. A.; PESSOA, L. G. M.; KANIMURA, K. M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 17:419-424. 2013.

PIMENTEL, M. S.; LANA, A. M. Q.; DE-POLLI, H. Qualidade comercial de alface e cenoura consorciadas e adubadas com composto orgânico. *Seropédica: Embrapa Agrobiologia*, 18p. Boletim de Pesquisa de Desenvolvimento, ISSN 1676-6709; 28, 2008.

SANTOS, C. A. P. Produção da alface crespa e umidade do solo em função de diferentes fontes de matéria orgânica e cobertura do solo. 2011. 125f. Tese (Mestrado em Agrossistemas) – Universidade Federal de Sergipe. 2011.

SANTOS, M. H. V.; ARAÚJO, A. C. de.; SANTOS, D. M. R.; LIMA, N. S.; LIMA, A. C. A.; LIMA, C. L. C.; SANTIAGO, A. D. Uso da maniveira como fonte de potássio na cultura da alface (*Lactuca sativa*, L.) cultivada em casa-de-vegetação. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.32, p.729-733, 2010.

SILVA, M. N. B.; BELTRÃO, N. E. M.; CARDOSO, G. D. Adubação do algodão colorido BRS 200 em sistema orgânico no Seridó Paraibano. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 9, n. 2, p. 222-228, 2005.

SILVA, V. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; PEDROSA, J. F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18 n. 3, p. 183-187, 2000.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.449-484.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J. Efeito de composto orgânico sobre a produção e características comerciais de alface americana. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.1, p. 127-130, 2004.