

Eixo Temático ET-03-027 - Meio Ambiente e Recursos Naturais

## **PRODUTIVIDADE DA ALFACE SOB O EFEITO RESIDUAL DE DOSES E TIPOS DE BIOFERTILIZANTES**

Ivan Isidório de Almeida<sup>1</sup>, Antônia Euzimar Amorim Sobreira<sup>2</sup>, Rayane de Moraes Furtado<sup>3</sup>, Amadeus Mozarth Gomes Rodrigues<sup>4</sup>, José Normand Vieira Fernandes<sup>5</sup>, Carlos Newdmar Vieira Fernandes<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem; Instituto Federal do Ceará; Iguatu, CE; (ivanfilho.acopiara@hotmail.com); <sup>2</sup>Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem; Instituto Federal do Ceará; Iguatu, CE; (amorim.euzimar@hotmail.com); <sup>3</sup>Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem; Instituto Federal do Ceará; Iguatu, CE; (rayanermf@hotmail.com); <sup>4</sup>Graduado em Tecnologia em Irrigação e Drenagem; Instituto Federal do Ceará; Iguatu, CE; (ivanfilho.acopiara@hotmail.com); <sup>5</sup>Graduando em Agronomia; UFPB; Areia, Paraíba, PB; (ivanfilho.acopiara@hotmail.com); <sup>6</sup>Prof. Dr. do Instituto Federal do Ceará; Iguatu, CE; (newdmar@gmail.com).

### **RESUMO**

A alface é produzida em pequenas áreas, o que torna viável o uso de compostos orgânicos, dentre eles o biofertilizante que proporciona resultados benéficos ao solo e não agride o meio ambiente. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da alface (*Lactuca sativa L.*) cv. Elba em sucessão a cultura da abobrinha sob o efeito residual de diferentes doses e tipos de biofertilizantes. O experimento foi realizado na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus – Iguatu no período de Novembro a Abril de 2017. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial (5x2), sendo cinco doses de biofertilizante líquido equivalentes a (0, 300, 600, 900 e 1200 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>) e dois tipos de biofertilizantes: Biofertilizante misto a base de esterco bovino - B1 e biofertilizante misto a base de esterco ovino - B2. Foram avaliadas as características de produção: Massa fresca e seca da parte aérea e a produtividade. Os resultados indicaram efeito significativo ao nível de 1% (P<0,01) e 5% (P<0,05) entre as doses e entre a interação do biofertilizante e doses para todas variáveis estudadas. O B1 promoveu com a maior dose aplicada a maior produtividade, com um aumento de 85,5% em relação a menor produtividade proporcionada pela dose 0, sem aplicação de biofertilizante, e obteve um aumento de 35,4% a mais do que o B2 na produtividade. Mostrando assim que o B1 foi superior ao B2 e que os biofertilizantes são viáveis na produção da alface e em cultivos sucessivos.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa L.*; Produção; cultura da abobrinha.

### **INTRODUÇÃO**

Dentre as hortaliças consumidas no Brasil, a alface, *Lactuca sativa L.*, encontra-se em destaque, devido sua importância econômica e produtiva. Essa olerícola é tradicionalmente cultivada por agricultores familiares, sendo um fator significativo de agregação do homem do campo (OLIVEIRA et al., 2007). Por ser uma planta de ciclo curto e possuir altos teores nutricionais, a alface é uma das hortaliças folhosa mais consumida no Brasil, por apresentar baixo valor calórico, ricas pelas qualidades nutricionais, principalmente os sais minerais, como o cálcio, ferro e altos teores de vitaminas A, B e C (FERREIRA et al., 2009; SILVA, 2009).

O desenvolvimento e aplicação do manejo integrado de nutrientes, com vista à produtividade e sustentabilidade agrícola implica na redução do uso de fertilizantes solúveis e incremento de outras fontes de nutrientes, como adubação orgânica, fixação biológica do N<sub>2</sub>, em combinação com a reciclagem de resíduos (Santos et al., 2001).

A adubação orgânica em alface vem ganhando espaço junto aos agricultores que estão tendo resultados positivos, pelos efeitos benéficos que a matéria orgânica apresenta na reciclagem de nutrientes, possibilitando ao agricultor maior autonomia frente à dependência de insumos, além de melhorar a estrutura física e as propriedades químicas e biológicas do solo (ARAÚJO et al., 2009). De acordo com Filgueira (2008), a adubação orgânica, especialmente com esterco animal, é altamente benéfica para a cultura da alface que apresenta raízes delicadas e exigentes quanto aos aspectos físicos do solo e água.

A adubação orgânica com esterco animal e/ou compostos orgânicos tem sido amplamente utilizada na produção de alface, com o objetivo de reduzir as quantidades de fertilizantes químicos e melhorar as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo (COSTA et al., 2011; STEINER et al., 2011). Para a cultura da alface existe grande potencial de mercado entre os produtos orgânicos, visto que essa é consumida preferencialmente crua, na forma de saladas, e apresenta elevado teor de vitaminas e de sais minerais, indispensáveis na dieta humana. A alface geralmente apresenta boa resposta à adubação orgânica, no entanto, ela varia de acordo com a cultivar e a fonte de adubo utilizada (RICCI et al., 1995).

Nas últimas décadas, vêm sendo utilizadas como alternativa econômica e ambiental, fontes orgânicas em cultivos agrícolas, na substituição parcial ou total de fertilizantes minerais. Nesse sentido, uma das possibilidades para se reduzir o emprego de insumos sintéticos aos solos e às plantas é a utilização de esterco líquido, como os biofertilizantes (Cavalcante et al., 2007). O biofertilizante é um adubo orgânico líquido produzido em meio aeróbico ou anaeróbico a partir de uma mistura de material orgânico (esterco fresco) e água (Penteado, 2007). Segundo Silva; Mendonça (2007), a aplicação de produtos orgânicos na agricultura é importante pela diversidade dos nutrientes minerais e pela ação positiva de ativador enzimático do metabolismo vegetal.

De acordo com Silva et al. (2011), a adubação orgânica não só incrementa a produtividade, mas também produz plantas com características qualitativas melhores que as cultivadas exclusivamente com adubos minerais podendo, portanto, exercer influência sobre a qualidade nutricional da alface. Segundo Santos., et al. (2001) a matéria orgânica adicionada ao solo na forma de adubos orgânicos, de acordo com o grau de decomposição dos resíduos, pode ter efeito imediato no solo, ou efeito residual, por meio de um processo mais lento de decomposição.

## OBJETIVOS

O presente trabalho objetivou avaliar a produtividade da alface sob o efeito residual do biofertilizante em diferentes doses e tipos de biofertilizantes.

## METODOLOGIA

O experimento foi realizado na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - *Campus* – Iguatu, localizado no município de Iguatu na região Centro-Sul do estado do Ceará, nas coordenadas 6° 21' 34'' de latitude sul e 39° 17' 55'' de longitude oeste, altitude de 217,8 m, em relação ao nível do mar, no período de Novembro a abril de 2017. O material utilizado como substrato apresentava uma mistura de areia, argila e esterco curtido, na proporção 1:1:1, respectivamente. O clima da região é do tipo BSw'h' (Semiárido quente), de acordo com a classificação climática de Köppen, a precipitação média anual no município de Iguatu é de 800 mm. Antes e depois do plantio da abobrinha foram realizadas análises químicas dos biofertilizantes e do substrato (Tabela 1 e 2).

**Tabela 1.** Resultados da análise química do Substrato da área experimental, na camada de 0 a 10 cm.

	g kg <sup>-1</sup>		PH	mg dm <sup>-3</sup>	mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>							%			dS m <sup>-1</sup>	
	C	M.O			P	K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	SB	CTC	V		PST
AP	31,53	54,36	8,1	942	64,15	43,7	31,8	17,8	N.D.	N.D.	157,6	157,6	100	11	0	5,65

DP																
B1 D1	39	67,24	6,9	948	4,34	115,5	45	3,91	N.D.	16,2	168,7	184,9	91	2	0	2,42
B1 D2	38,5	66,37	7,1	996	9,65	125	41,5	4,07	N.D.	N.D.	180,2	180,2	100	2	0	3,43
B1 D3	46	79,3	7,2	985	11,14	116	45	4,82	N.D.	N.D.	177	177	100	3	0	4,24
B1 D4	49,5	85,34	7,4	992	13,7	117,5	56	5,63	N.D.	N.D.	192,8	192,8	100	3	0	4,53
B1 D5	45,5	78,44	7,6	937	14,35	107	41	5,71	N.D.	N.D.	168,1	168,1	100	3	0	4,04
B2 D1	40	68,96	7	796	4,06	105,5	34,5	1,65	N.D.	12,9	145,7	158,6	92	1	0	2,61
B2 D2	44,5	76,72	7,4	855	12,41	127	45	4,23	N.D.	N.D.	188,6	188,6	100	2	0	3,62
B2 D3	48,5	83,61	7,7	944	15,94	99	53	4,98	N.D.	N.D.	172,9	172,9	100	3	0	4,04
B2 D4	44	75,86	7,6	1011	21,96	126,5	48,5	5,63	N.D.	N.D.	202,6	202,6	100	3	0	5,04
B2 D5	49,5	85,34	8,3	981	21,26	81,5	56	6,31	N.D.	N.D.	165,1	165,1	100	4	0	3,2

Fonte: Autor

AP - Antes do plantio. DP - Depois do plantio. B1 - biofertilizante misto a base de esterco bovino.

B2 - biofertilizante misto a base de esterco ovino. D - Doses.

**Tabela 2.** Resultados da análise química dos biofertilizantes.

	g L <sup>-1</sup>						mg L <sup>-1</sup>						%		dS m <sup>-1</sup>		PH
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B	Na	C	MO	C/N	CE	
BIO 1	2,91	1,09	0,06	8,12	0,80	0,01	187,68	26,20	5,48	22,42	2,18	544,00	1,35	2,43	5	13,77	7,31
BIO 2	3,34	1,78	0,18	8,99	1,53	0,03	537,30	39,68	7,38	56,18	3,99	1799,00	2,86	5,26	9	33,70	7,13

Fonte: Autor.

Bio 1 - biofertilizante misto a base de esterco bovino. Bio 2 - biofertilizante misto a base de esterco ovino.

O cultivo foi realizado em vasos plásticos com capacidade de 25 L, com delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial (5x2), sendo cinco doses de biofertilizante líquido equivalentes a (0, 300, 600, 900 e 1200 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>) e dois tipos de biofertilizantes misto (a base de esterco bovino - B1 e a base de esterco ovino - B2). Em cada bloco, num total de quatro, era composto por dez parcelas, sendo cada parcela composta por três vasos com uma planta cada.

No preparo dos biofertilizantes líquidos, utilizou-se a fermentação aeróbia, onde para o biofertilizante misto a base de esterco bovino foi utilizado: esterco bovino, esterco de aves, cinza e água, e para o biofertilizante misto a base de esterco ovino: esterco ovino, esterco de aves, cinza e água, na proporção de 1:1 cada, por um período de trinta dias, em recipiente plástico, com agitação manual diária. A primeira aplicação de biofertilizantes ocorreu aos 15 dias após o transplantio da abobrinha.

O plantio da abobrinha foi realizado dia 13/11/2016, e a colheita aos 67 dias após o transplantio (DAT), enquanto que o plantio da alface foi realizado dia 14/02/2017, sendo transplantada para os vasos 30 dias após o plantio (DAP), e a colheita aos 28 dias após o transplante (DAT), as plantas foram colocadas em sacos plásticos previamente identificados e levados ao laboratório de solos água e tecido vegetal (LABAS), onde se iniciou o processo de lavagem em água corrente com intuito de eliminar o solo e outras impurezas. Foram avaliadas em todas as plantas contidas nos vasos as seguintes características de produção: Rendimento da massa fresca da parte aérea, determinada em balança digital, e expresso em g planta<sup>-1</sup> e massa seca da parte aérea, colocada para secar em estufa com circulação forçada de ar à temperatura 65 °C, até atingir peso constante, e expresso em g planta<sup>-1</sup>. A produtividade foi obtida pela expressão:

$$\text{Produtividade} = \text{MFPA} \times \text{N}^{\circ} \text{ de plantas ha}^{-1}, \text{ em que:}$$

Prod. – produtividade, kg ha<sup>-1</sup>; MFPA – massa fresca da parte aérea, kg.

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 1 e 5% de probabilidade e as médias foram comparadas ao teste de Tukey, utilizando-se para isso o software ASSISTAT 7.6 e o Microsoft Office Excel (2010).

## RESULTADOS

A variável massa fresca da parte aérea (MFPA) e produtividade (PROD) apresentaram diferença estatística significativa para o teste F ao nível de 1% (P<0,01) entre as doses e entre a interação do biofertilizante e doses, a massa seca da parte aérea (MSPA) apresentou diferença significativa ao nível de 5% (P<0,05) entre as doses e entre a interação biofertilizante e doses (Tabela 3).

**Tabela 3** - Resumo da análise de variância para massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e produtividade (PROD) da alface em função de diferentes tipos e doses de biofertilizantes. IFCE, *Campus Iguatu*, Ceará, 2017.

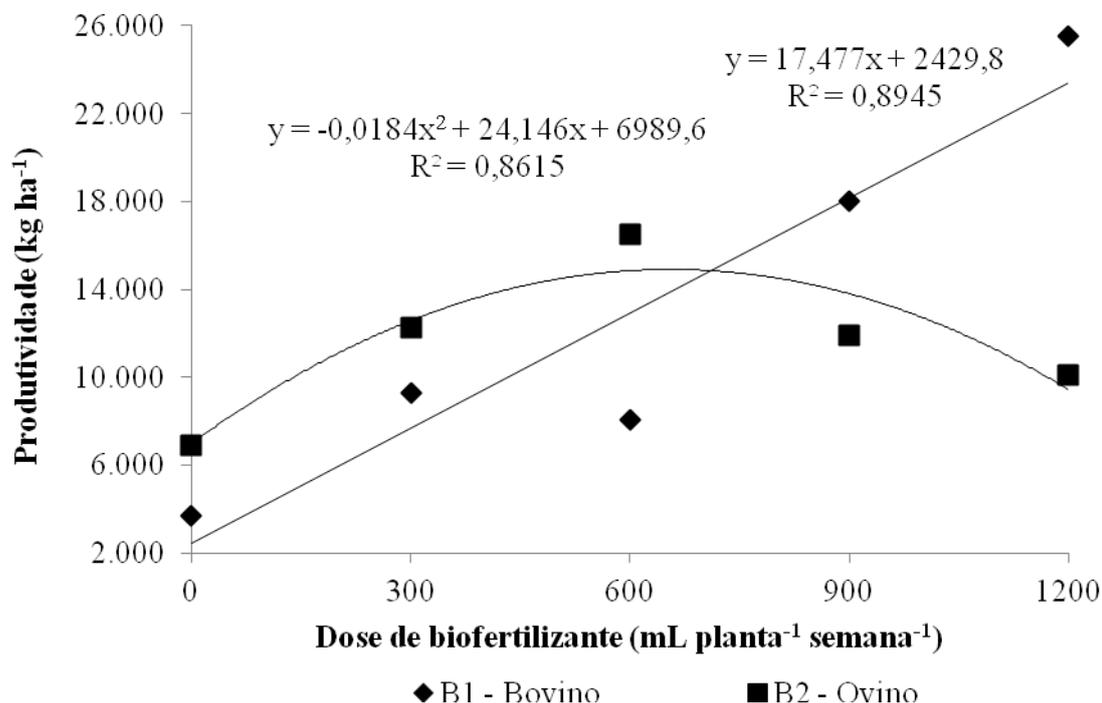
FV	GL	Quadrado médio		
		MFPA	MSPA	PROD
Biofertilizante (B)	1	1552,04 <sup>ns</sup>	2,18 <sup>ns</sup>	19160979,53 <sup>ns</sup>
Doses (D)	4	14444,42 <sup>**</sup>	14,03 <sup>*</sup>	178326170,35 <sup>**</sup>
B x D	4	14419,64 <sup>**</sup>	13,37 <sup>*</sup>	178020303,53 <sup>**</sup>
Blocos	3	4198,87 <sup>ns</sup>	2,77 <sup>ns</sup>	51837860,21 <sup>ns</sup>
Resíduo	27	2554,18	4,69	31533100,10
Total	39	-	-	-
CV%	-	45,94	37,80	45,94

\*\* significativo a 1% pelo teste F; \* significativo a 5% pelo teste F; (ns) não significativo pelo teste F.

FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade.

A maior produtividade foi obtida pela dose de 1200 (mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>) de biofertilizante misto a base de esterco bovino - B1 com produtividade de 25.540,74 kg há<sup>-1</sup>, enquanto que o biofertilizante misto a base de esterco ovino - B2 com a dose de 600 (mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>) obteve a sua maior produtividade de 16.497,13 kg há<sup>-1</sup> e as menores produtividades foi de 3.696,81 kg há<sup>-1</sup> e 6.877,92 kg há<sup>-1</sup> sem aplicação de biofertilizantes (Figura 1). Para o B1 o melhor modelo de ajuste foi o linear com (R<sup>2</sup>)=0,89 e para o B2 o melhor ajuste foi o polinomial com (R<sup>2</sup>)=0,86. Sendo esses resultados em termos de porcentagem equivalente a 85,5% em relação a maior e a menor produtividade alcançada pelo B1 e de 58,3% para o B2, a produtividade obtida pelo B1 foi 35,4% maior que a produtividade do B2.

Peixoto Filho et al. (2013), trabalhando com três esterco, de frango, bovino, ovino e com fertilizante mineral na produção da alface cultivada em **cinco ciclos**, obteve no primeiro ciclo uma produtividade de (26.720 kg ha<sup>-1</sup>) com o esterco de frango, seguido do fertilizante mineral, esterco bovino e ovino com as produtividades de (21.636,70, 19.533,30 e 19.000,00 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente), estes resultados demonstram que a produtividade obtida com o esterco de frango, foi superior ao presente trabalho e que as demais produtividades foram inferiores em relação ao B1 e superiores para o B2. No segundo ciclo a produtividade foi de (35.800,00 e 27.953,30 kg ha<sup>-1</sup>), respectivamente, para os esterco ovino e bovino, sendo esses resultados as maiores produtividade de todos os ciclos avaliados, resultados esses superiores ao presente trabalho.



**Figura 1.** Produtividade da alface (PROD) em função de diferentes doses de Biofertilizante. IFCE, *campus* Iguatu, Ceará, 2017.

O mesmo autor explica que é provável que a mineralização da matéria orgânica tenha sido mais lenta nos tratamentos dos esterco bovino e ovino em relação ao de frango, o que pode ter acarretado as maiores produções com o esterco de frango no primeiro cultivo, sendo superadas pelos outros esterco a partir do segundo cultivo. Ele ainda destaca que em geral ocorreu no segundo cultivo de alface, um incremento de produção em relação ao primeiro cultivo para as variáveis avaliadas, com maior intensidade para os esterco ovino e bovino.

Observa-se uma relação C/N do biofertilizante misto a base de esterco bovino - B1 de 5/1 e do biofertilizante misto a base de esterco ovino - B2 de 9/1, mostrando que esses valores estão abaixo da composição média de produtos orgânicos ricos em carbono e nitrogênio que é de 32/1 para o esterco bovino e esterco ovino, o que leva a hipótese de que o B1 teve sua mineralização mais rápida e, conseqüentemente, maior disponibilização do nitrogênio e que a decomposição do B2 foi mais lenta, devido a sua estrutura ser um pouco duro, como foi verificado por Solto et al. (2005) comparando esterco bovinos com caprino e outros esterco, verificaram que o esterco bovino apresentou uma maior decomposição em relação ao caprino, os mesmos associaram a estrutura que favorece o ataque dos microrganismos, contrário aos esterco caprinos e ovinos que são excretados em formas de “cíbalas”, graças a uma membrana que os reveste, tornando-os duros quando secos contribuindo, provavelmente, para uma maior resistência à decomposição.

Segundo Santos et al. (2001) As maiores produções obtidas com as doses crescentes de composto orgânico podem ser atribuídas à melhoria das características químicas e físico-químicas do solo, o mesmo autor encontraram que a adubação com composto orgânico proporcionou efeito residual sobre a produção de alface cultivada de 80 a 110 dias após a aplicação, e ainda constatou que ao final do primeiro cultivo, a mineralização do material orgânico aumentou os teores de bases trocável, o teor de fósforo e a capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, e que o adubo mineral não propicia efeito residual sobre a produção de alface. Esses resultados são demonstrados no presente trabalho.

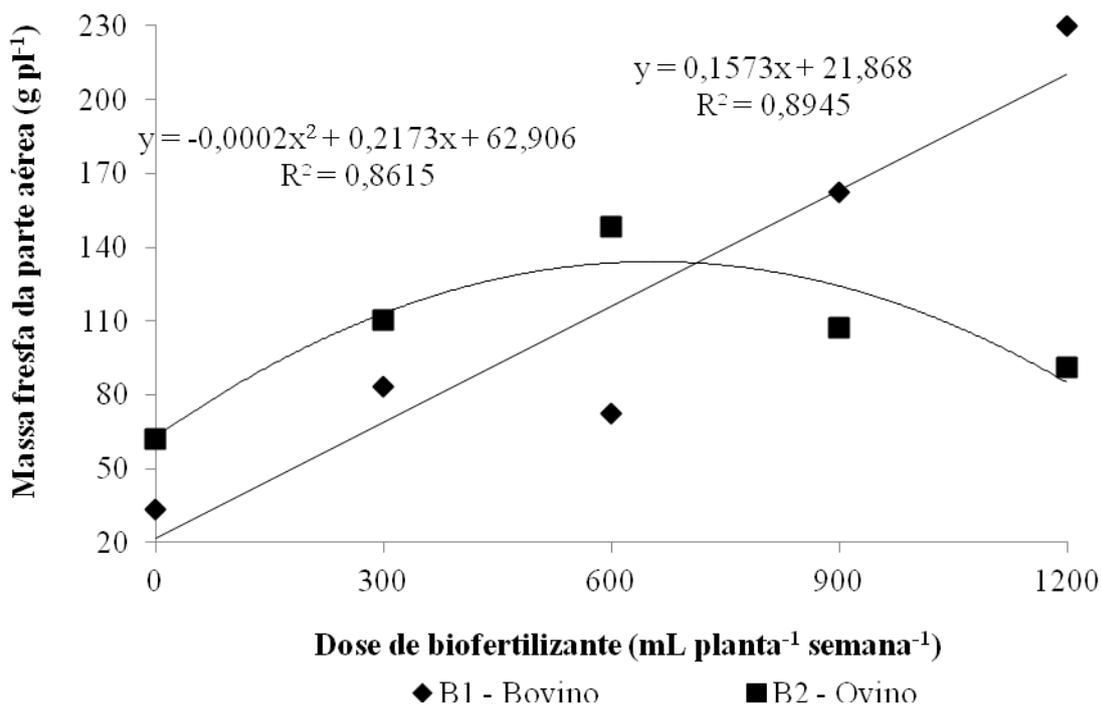
Neste trabalho tínhamos um substrato de textura arenosa e níveis de salinidade alto no substrato e principalmente no estrato de saturação dos biofertilizantes, com destaque para o biofertilizante a base de esterco ovino - B1, o qual pode ser atribuído a composição química do esterco e alimentação recebida que varia para cada espécie de animal, porém esse valores altos são diminuídos ao longo do cultivo da abobrinha assim como no cultivo sucessivo da alface, que pode ser explicado pela lixiviação através das lamina de água aplicada ao longo da cultura e das chuvas ao longo do experimento que contribuíram de forma benéfica na lixiviação desses sais, além da matéria orgânica e da textura do substrato, pois a matéria orgânica em decomposição eleva os teores de Ca e Mg, e diminui o teor de Na, e a textura arenosa facilita o desenvolvimento das raízes e contribui para um boa aeração, facilitando assim a lixiviação dos sais.

Freitas et al. (2012) estudando a decomposição e liberação de nutrientes em esterco caprino e bovino, concluiu que os dois esterco apresentam capacidade diferenciada de decomposição e liberação de nutrientes, sendo o esterco caprino mais resistente a decomposição variando entre as profundidades de incorporação, ocorrendo uma menor decomposição na camada de 0-10 cm, o mesmo autor concluiu ainda que a liberação de N no esterco bovino é crescente em todo o intervalo experimental, enquanto no esterco caprino ocorre uma liberação acentuada nos primeiros trinta dias seguida de imobilização até os 90 dias, e em relação a liberação do P, aumentou com o tempo de incorporação sendo maior no esterco caprino, e o K foi o nutriente mais rapidamente liberado durante o intervalo experimental.

As médias de massa fresca da parte aérea (MFPA) variaram de 33,27 g planta<sup>-1</sup> no substrato sem aplicação de biofertilizante a 229,87 g planta<sup>-1</sup> no substrato com aplicação de biofertilizante, sendo que a maior media foi apresentada pela dose de 1200 (mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>) para o biofertilizante misto a base de esterco bovino - B1, enquanto que o biofertilizante misto a base de esterco ovino - B2 obteve as médias de 61,90 g planta<sup>-1</sup> sem biofertilizante a 148,47 g planta<sup>-1</sup> com biofertilizante, sendo a dose de 600 (mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>) a que alcançou o maior valor (Figura 2). Segundo Lima (2007), o peso de massa fresca comercial recomendado é de 200 g planta<sup>-1</sup>, mostrando assim que apenas o B1 promoveu o valor acima do recomendado.

Peixoto Filho et al. (2013), trabalhando com esterco de frango, bovino, ovino e com fertilizante mineral na produção da alface cultivada em **cinco ciclos**, obteve a produção máxima de matéria fresca com a dose de 128,57 t ha<sup>-1</sup> esterco ovino (223,50 g planta<sup>-1</sup>) e de (187,50 g planta<sup>-1</sup>) esterco bovino, sendo estes resultados inferiores ao presente trabalho, ressaltando apenas que o esterco ovino foi superior ao B2.

Por apresentar uma alta relação C/N, o nitrogênio e outros nutrientes presentes em cama de galinha e esterco bovino são liberados gradativamente, contribuindo para aumentos crescentes na produtividade de alface (PORTO *et al*, 1999). O mesmo autor constatou que a aplicação de doses crescentes de cama de galinha e esterco bovino proporcionou aumento na produção de matéria fresca de alface.



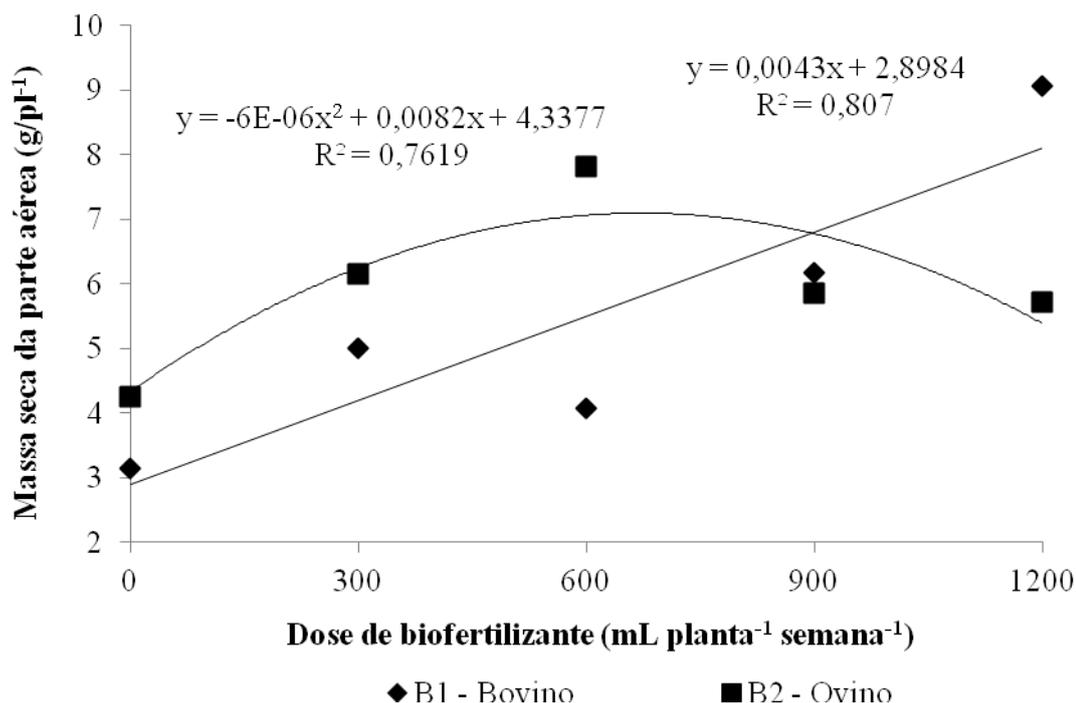
**Figura 2.** Massa fresca da alface (MFPa) em função de diferentes doses de biofertilizante. IFCE, *campus* Iguatu, Ceará, 2017.

Segundo Oliveira et al. (2010) as hortaliças folhosas respondem muito bem à adubação orgânica e a utilização de adubos minerais promove uma redução na atividade biológica do solo podendo afetar o desempenho produtivo das culturas.

Na Figura 3 pode se observar a resposta da Massa seca da parte aérea (MSPA) em função dos fatores avaliados. O modelo de melhor ajuste foi o linear com ( $R^2$ )= 0,80 para o B1, a dose de biofertilizante misto a base de esterco bovino responsável pelo o maior valor foi a de 1200 (mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>) com valor de 9,06 g planta<sup>-1</sup>, enquanto que a mesma dose para o B2 teve o valor de 5,72 g planta<sup>-1</sup>. A dose de 600 (mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>) foi a que obteve o maior valor para o B2 de 7,83 g planta<sup>-1</sup>, e o melhor ajuste foi o polinomial ( $R^2$ )= 0,76, enquanto que a dose 0 (mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>), sem biofertilizante obteve os valores 3,15 e 4,26 g planta<sup>-1</sup> respectivamente, para o B1 e B2.

Peixoto Filho et al. (2013) obteve valor de  $R^2 = 0,92$  para o bovino e 0,88 para ovino, no primeiro ciclo, 0,97 e 0,97 segundo ciclo, 0,98 e 0,94 terceiro ciclo, 0,95 e 0,98 quarto ciclo e no ultimo ciclo obteve o valor de 0,86 e 0,96 respectivamente, para o esterco bovino e ovino. Sendo este trabalho inferior nos primeiros quatros ciclos da cultura, com valor de  $R^2 = 0,89$  para o B1 e 0,86 para o B2, mostrando que apenas no quinto ciclo o B1 obteve o mesmo valor do esterco bovino.

Castilhos *et al.* (2007) em trabalho com vermicompostos provenientes de diferentes resíduos orgânicos usados como substratos, encontraram que o vermicomposto que utilizou o esterco ovino como substrato promoveu maior matéria seca em plantas de alface quando comparado com outros resíduos como esterco bovino, borra de café e erva mate.



**Figura 3.** Massa seca da parte aérea (MSPA) em função de diferentes doses de Biofertilizante. IFCE, *campus* Iguatu, Ceará, 2017.

Peixoto Filho et al. (2013) encontraram, maior produção de matéria seca da alface no primeiro cultivo com esterco de frango (5,4 g planta<sup>-1</sup>) e no segundo ciclo houve destaque para o esterco ovino (6,69 g planta<sup>-1</sup>).

De acordo com Santos et al. (2015) as maiores produções de matéria seca da alface, alcançadas com as doses de esterco bovino, devem-se, provavelmente a melhoria das características químicas, físicas e principalmente biológicas do solo, assim como devido à solubilização e liberação dos macro e micros nutrientes contidos em seu interior, que tiveram papel importante sobre o melhor desempenho dessas características das plantas de alface.

## CONCLUSÕES

Houve efeito residual das doses e tipos de biofertilizantes, sendo que o biofertilizante misto a base de esterco bovino - B1 foi o que proporcionou com a maior dose aplicada os melhores resultados neste trabalho, demonstrando a grande viabilidade da aplicação de biofertilizantes na produtividade da alface.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. S. T. Rentabilidade da produção orgânica de cultivares de alface com diferentes preparos do solo e ambiente de cultivo. *Ciência Rural*, v. 39, n. 5, p. 1362-1368, 2009.

CASTILHOS DD; SOUZA LM; MORSELLI TBGA; CASTILHOS RMV. 2007. Alterações químicas no solo e produção de alface decorrentes da adição de vermicompostos. *Magistra* 19: 143-149.

CAVALCANTE LF; SANTOS GD; OLIVEIRA FA; CAVALCANTE IHL; GONDIM SC; CAVALCANTE MZB. 2007. Crescimento e produção do maracujazeiro amarelo em solo de

baixa fertilidade tratado com biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** 2: 15-19.

COSTA, A. S. V. da; RUFINI, J. C. M.; SILVA, M. B. da; GALVÃO, E. R.; RIBEIRO, J. M. O. Efeito de resíduo de celulose e esterco no solo sobre desenvolvimento de milho (*Zea mays*) e feijão (*Phaseolus vulgaris*). *Ceres, Viçosa*, v. 54, n. 314, p. 339-344, 2007.

COSTA, M. S. S. M.; PIVETTA, L.A.; COSTA, L.A.M.; PIVETTA, L.G.; CASTOLDI, G.; STEINER, F. Atributos físicos do solo e produtividade do milho sob sistemas de manejo e adubações. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 8, p. 810-815, ago. 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2008. 289p.

FERREIRA, R.L.F.; ARAÚJO NETO, S.E.; SILVA, S.S.; ABUD, E.A.; REZENDE, M.I.F.L.; KUSDRA, J.F. Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo em características agrônômicas de alface. **Horticultura Brasileira** v.27, n.3, p. 383-388, 2009.

FREITAS, M.S.C.; ARAÚJO, C.A.S.; SILVA, D. J. Decomposição e liberação de nutrientes de esterco em função da profundidade e do tempo de incorporação. **Revista Semiárido De Visu**, v.2, n. 1, p. 150-161, 2012.

OLIVEIRA et al. Desempenho de cultivares de alface adubadas organicamente. **Revista Verde** v.2, p.160-166, 2007.

OLIVEIRA E. Q.; SOUZA, R. J.; CRUZ, M. C. M.; MARQUES, V. B.; FRANÇA, A. C. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v.28, p.36-40, 2010.

PENTEADO SR 2007. Adubação orgânica: Compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Edição do autor. 162p.

PEIXOTO FILHO, J. U.; FREIRE, M. B. G. dos S.; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. F. A.; PESSOA, L. G. M.; KAMIMURA, K. M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. vol.17, n.4, pp.419-424, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013000400010>

PORTO, V.C.N; NEGREIROS, M.Z de; NETO, F.B; NOGUEIRA, I.C.C. Fontes e doses de matéria orgânica na produção de alface. *Caatinga, Mossoró-RN*, 12(1/2):7-11, dez. 1999

RICCI, M. S. F.; CASALI, V. W.; CARDOSO, A. A.; RUIZ, H. A. 1995. Teores de nutrientes em duas cultivares de alface adubadas com composto orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 30: 1035-1039. <https://doi.org/10.4141/S00-044>

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F.; CASALI, V. W. D.; CONDE, A. R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, 2001.

SANTOS, J.F.; XAVIER, J.F.; MENINO, I.B.; LEITE, E.M.; PACIFICO, J.R. Produção de alface em função de adubação de esterco bovino em sistema agroecológico. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIARIDO, 11., 2016, Paraíba. Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO\\_EV064\\_MD4\\_SA3\\_ID1978\\_05102016104441.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV064_MD4_SA3_ID1978_05102016104441.pdf).

SILVA, E.C. Anita: Cultivar de alface de verão para cultivo protegido no solo e em hidroponia. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 260-262, 2009.

SILVA, F. A. M.; VILLAS BOAS, R. L.; SILVA, R. B. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 131-137, 2010.

SILVA IR; MENDONÇA ES. 2007. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS RF; ALVAREZ VVH; BARROS NF; FONTES RLF; CANTARUTTI RB; NEVES JCL. (eds). Fertilidade do Solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 275-374.

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO S. E.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.242-245, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362011000200019>

STEINER, F.; COSTA, M.S.S. de M.; COSTA, L.A. de M.; PIVETTA, L.A.; CASTOLDI, G. Atributos químicos do solo em diferentes sistemas de culturas e fontes de adubação. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 4, n. 1, p. 16-27, jan./abr. 2011.