

EFEITOS DE FONTES E DOSES DE BIOFERTILIZANTE MISTO NO DESENVOLVIMENTO DA CEBOLA

**SEBASTIÃO MARTINHO CHIQUETE¹, JHENIFER SANTOS DE SOUSA²,
MATEUS GLEIDILSON JULIÃO BATISTA SILVA³, GILBENES BEZERRA
ROSAL⁴, ALBANISE BARBOSA MARINHO⁵, FRANCISCA ROBEVANIA
MEDEIROS BORGES⁶**

RESUMO: Objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos de doses de biofertilizante misto, produzidos a partir de diferentes fontes orgânicas (esterco bovino e esterco ovino), no desenvolvimento da cebola, cv. Vale Ouro IPA-11, nas condições edafoclimáticas do Maciço de Baturité. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Piróas da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), no município de Redenção. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, no esquema de parcelas subsubdivididas com quatro blocos. As parcelas foram constituídas pelas épocas de avaliação, as subparcelas por duas fontes orgânicas (bovino e ovino) e as subsubparcelas por cinco doses de biofertilizante líquido (0, 300, 600, 900 e 1.200 mL planta⁻¹ semana⁻¹). As variáveis analisadas foram: altura da planta (ALT) e diâmetro do pseudocaule (DPC). A fonte de esterco bovino mostrou superioridade em relação a fonte de esterco ovino no desenvolvimento das plantas. As variáveis analisadas apresentaram rendimento positivo em doses de biofertilizante a partir de 500 mL planta⁻¹ semana⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: *Allium cepa* L., Adubação orgânica, Esterco, Vale ouro IPA-11.

EFFECTS OF SOURCES AND DOSES OF BIOFERTILIZER MIXED ON THE ONION DEVELOPMENT

¹ Mestrando em Agronomia, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Fone (42) 3220-3738, e-mail: sebastiaomartinho09@hotmail.com.

² Graduanda em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, CE.

³ Graduando em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, CE.

⁴ Mestrando em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, CE.

⁵ Professora Doutora, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, CE.

⁶ Professora Doutora, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, CE.

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effects of mixed biofertilizer doses, produced from different organic sources (cattle manure and sheep manure), on the development of onion, cv. Vale Ouro IPA-11, under the edaphoclimatic conditions of the Baturité Massif. The experiment was conducted at the Experimental Piróas Farm of the International University of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB), in the municipality of Redenção. The experimental design was in randomized blocks, in the scheme of subdivided plots with four blocks. The plots of the evaluation times, the subsubplots by two organic sources (bovine and ovine) and the subsubplots were five doses of biofertilizer liquid (0, 300, 600, 900 and 1,200 ml plant⁻¹ week⁻¹). The variables analyzed were: plant height (ALT) and diameter of pseudocaul (DPC). The bovine manure source showed superiority over the sheep manure source in the development of the plants. The analyzed variables presented positive yield at doses of biofertilizer from 500 mL plant⁻¹ week⁻¹.

KEYWORDS: *Allium cepa* L., Organic fertilization, Cowpea, Gold Valley IPA-11.

INTRODUÇÃO

A produção de alimentos sem a aplicação de agrotóxicos e adubo mineral é, hoje, uma opção rentável para os produtores, em especial para os agricultores familiares. Dentre os consumidores, há um percentual significativo de pessoas já preocupadas com uma alimentação saudável e com a sustentabilidade do meio ambiente e, por esse motivo, estão dispostas a pagar mais pelos produtos com o selo de orgânico.

O uso de biofertilizantes na forma líquida é uma alternativa viável na produção orgânica, tendo uma expressiva contribuição na adubação e controle sanitário, já que seu uso auxilia na composição e atividade microbológica do solo (RODRIGUES, 2014). Em olerícolas, o emprego de biofertilizantes permite um desenvolvimento perfeito das plantas, uma vez que apresentam ciclo vegetativo e reprodutivo curto, e atua também na melhoria das propriedades químicas e físicas do solo (ARAÚJO et al., 2007).

A produção de cebola no Brasil, destaca-se, ao lado da batata doce e do tomate, como uma das hortaliças economicamente mais importantes pelo volume produzido, em torno de 1,56 milhões de toneladas por ano. No Nordeste, sua produção se concentra nos estados da Bahia e Pernambuco (IBGE, 2017). Neste sentido, propõe-se com esta pesquisa, analisar o desenvolvimento da cebola amarela cultivar vale ouro IPA-11, adubada com fontes orgânicas (esterco de origem bovino e ovino), aplicadas na forma líquida, em diferentes doses de biofertilizante misto, nas condições edafoclimáticas do Maciço de Baturité.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Piróas (FEP) pertencente à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), no município de Redenção (04°14'53" S; 38°45'10" W; 240 m), durante o período de maio a setembro de 2018, com a cultura da cebola, cultivar Vale Ouro IPA-11, em vasos de 25 L.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas com quatro blocos. As parcelas foram constituídas pelas épocas de avaliação, as subparcelas por duas fontes orgânicas (bovino e ovino) e as subsubparcelas por cinco doses de biofertilizante líquido (0, 300, 600, 900 e 1.200 mL planta⁻¹ semana⁻¹). O biofertilizante foi preparado conforme a metodologia proposta por Dias et al. (2015) e a aplicação das doses diferenciadas de biofertilizante foi realizada a partir dos 15 dias após a emergência (DAE), para que não houvesse queima das primeiras partes vegetais.

A irrigação foi do tipo localizada por gotejamento, dimensionado para operar com dois gotejadores por planta, com vazão média de 6 L h⁻¹ por planta. Foram realizadas avaliações de desenvolvimento, com mensuração da altura da planta (ALT), com auxílio de uma trena graduada em centímetros, considerando apenas as folhas esticadas e a partir da base da planta no solo até a ponta da folha mais alta, e o diâmetro do pseudocaule (DPC) foi mensurado a uma altura de aproximadamente 5 cm da planta em relação ao solo, com um paquímetro digital graduado em milímetros.

Os dados de cada variável foram submetidos à análise de variância (Anova). Posteriormente, os dados de natureza qualitativa (fontes orgânicas), quando significativos pelo teste F, foram submetidos ao Teste de médias (Tukey) ao nível de 1% (**) e 5% (*) de probabilidade. Já os dados de natureza quantitativa (doses de biofertilizante), quando significativos pelo teste F, foram submetidos à análise de regressão, buscando-se ajustar equações com significados biológicos. Quando houve interação significativa, foi feita a análise de regressão. As análises estatísticas foram executadas com o auxílio do software ASSISTAT Versão 7.7 (SILVA; & AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os dados de desenvolvimento das plantas houve interação significativa tripla (entre os tratamentos) para altura das plantas e diâmetro do pseudocaule (Tabela 1). A interação épocas de avaliação x fontes foi significativa apenas para altura das plantas. Já a interação

épocas de avaliação x dose foi significativa para as variáveis altura x diâmetro do pseudocaule. Na interação fonte x dose houve significância em ambas as variáveis analisadas. Apesar da interação tripla entre os fatores para as variáveis, optou-se pelo desdobramento das interações duplas haja vista que as épocas de avaliação foram incluídas para o acompanhamento do desenvolvimento das plantas durante o ciclo de cultivo.

Tabela 1- Resumo da análise de variância da altura das plantas (ALT) e diâmetro do pseudocaule (DIAM) da cultura da cebola em função de diferentes épocas de avaliação, fontes orgânicas e doses de biofertilizante. Redenção, Ceará, 2019.

FV	GL	Quadrado Médio	
		Altura das plantas(cm)	Diâmetro do pseudocaule (mm)
Blocos	3	85,306 ^{ns}	10,307**
Épocas de avaliação (A)	6	7985,635**	1114,481**
Resíduo (A)	18	28,575	1,575
Fontes orgânicas (B)	1	3182,178**	64,483**
Época x Fonte	6	121,781**	7,219 ^{ns}
Resíduo (B)	21	28,579	3,119
Doses de biofertilizante (C)	4	956,483**	68,940**
Época x Dose	24	34,207*	5,440*
Fonte x Dose	4	150,965**	9,353*
Época x fonte x dose	24	9,293*	1,433*
Resíduo (C)	168	20,527	3,081
Total	279	-	-
CV(A) (%)	-	15,29	14,82
CV (B) (%)	-	15,29	20,86
CV (C) (%)	-	12,96	20,73

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ns não significativo ($p \geq 0,05$).

Os valores da variável altura das plantas da cebola em função das épocas de avaliação e das fontes orgânicas ajustaram-se ao modelo linear crescente (Figura 1). Na fonte bovina, os valores variaram entre 12,7 e 52,2 cm, em função das épocas de avaliação. Já na fonte ovina, houve uma variação entre 11,8 e 43,7 cm. Bettoni et al. (2013) obtiveram valores superiores (71,78 cm) para a altura das plantas de cebola, Vale Ouro IPA-11. Uma provável explicação para os menores valores de altura obtidos, quando comparados aos de outros autores é que, este experimento foi conduzido em vasos, o que pode ter limitado o crescimento da cebola.

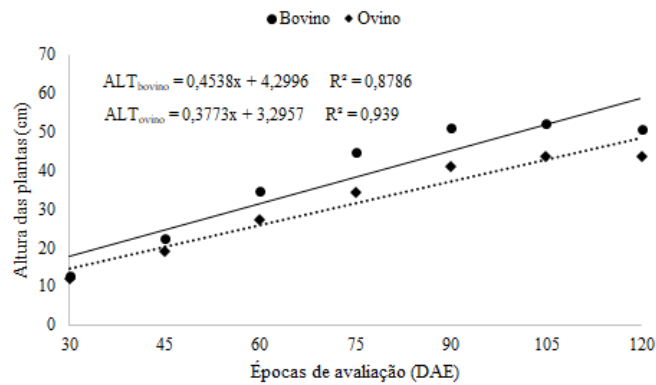


Figura 1 - Altura da planta de cebola em função das épocas de avaliação e das fontes orgânicas. Redenção - CE, 2019.

Nas Figuras 2A e 2B estão representadas as superfícies de resposta associada aos modelos matemáticos que descrevem as relações funcionais entre as épocas de avaliação e doses de biofertilizante para a altura das plantas e diâmetro do pseudocaule, respectivamente. Conforme os modelos propostos, o valor máximo para altura da planta, de 53,15 cm, foi obtido em 109,7 DAE, na dose de biofertilizante 582,56 mL planta⁻¹ semana⁻¹. O maior valor para o diâmetro do pseudocaule, estimado em 15,70 mm, foi obtido na época de avaliação 113,4 DAE na dose de biofertilizante 545,64 mL planta⁻¹ semana⁻¹.

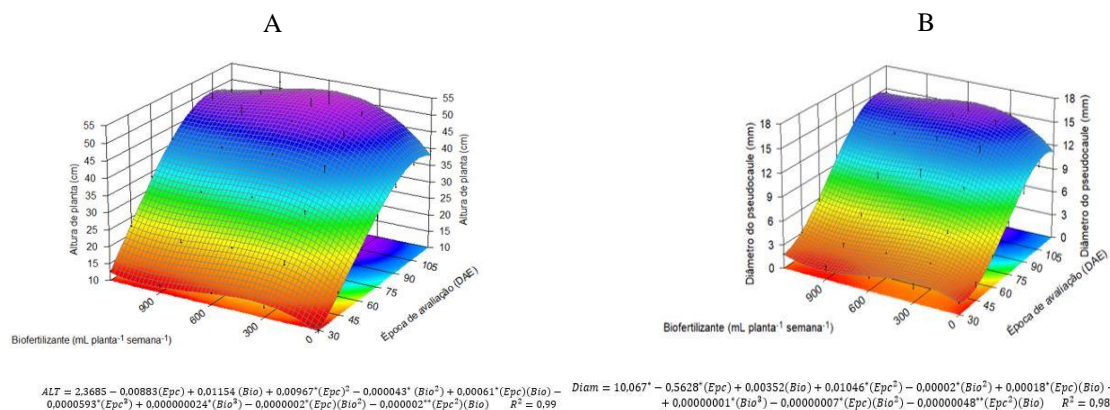


Figura 2 - Superfície de resposta para altura da planta Figura (A) e diâmetro do pseudocaule figura (B) da cebola em função das épocas de avaliação e doses de biofertilizante. Redenção - CE, 2019.

Esse comportamento pode ser explicado pelo aumento da dose de biofertilizante, que há uma maior disponibilidade de nutrientes para planta, proporcionando um crescimento inicial mais acentuado até a dose ótima. O aumento da dose pode ter ocasionado uma absorção de nutrientes em excesso pela planta, ocorrendo o consumo de luxo, que a planta absorve nutrientes numa quantidade acima da necessária, e não responde em crescimento (ALMEIDA et al., 2016).

Os dados de altura e diâmetro do pseudocaule com aplicação de biofertilizante, independente da fonte, tiveram ajuste polinomial quadrático. A maior altura (41,63 cm) foi proporcionada pela dose de 635,0 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante bovino. Na fonte ovina, a maior altura (33,45 cm), foi obtida com aplicação da dose de 856,5 mL planta⁻¹ semana⁻¹ (Figura 3A).

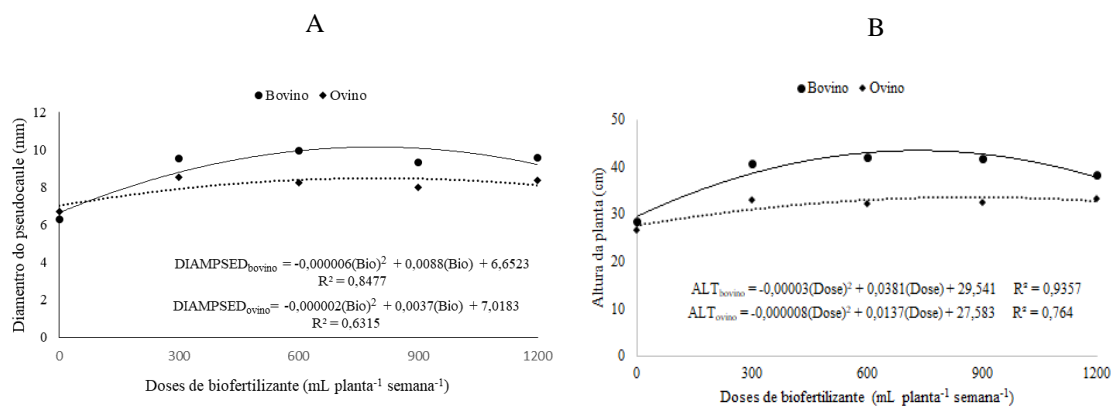


Figura 3 - Diâmetro do pseudocaule figura A e altura da planta figura B da cebola em função das fontes orgânicas e doses de biofertilizante. Redenção - CE, 2019.

O maior diâmetro do pseudocaule (9,87 mm), foi obtido com a dose de 733,33 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante bovino. Já com o biofertilizante ovino, a dose de 925 mL planta⁻¹ semana⁻¹ proporcionou um diâmetro de 8,72 mm (Figura 3B). É válido mencionar que o biofertilizante favorece um aumento do número de divisão e expansão celular (CAMPOS et al., 2008).

O biofertilizante bovino proporcionou uma maior altura em uma menor dose aplicada em relação ao biofertilizante ovino, provavelmente por possuir, em sua composição nutricional, um maior teor de nutrientes quando comparado ao biofertilizante ovino (Tabela 2). O nitrogênio é um dos principais nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas, constituindo parte dos componentes da célula vegetal, e sua falta inibe rapidamente o crescimento vegetal (PARACER; AHMADJIAN, 2000).

Tabela 2 - Atributos químicos do biofertilizante líquido misto. Redenção, Ceará, 2018.

Características Químicas – Biofertilizante bovino misto										
N	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na	CE	C	MO	C/N	pH
g L ⁻¹					mg L ⁻¹	dS m ⁻¹	-----%			
1,06	0,47	0,05	1,91	0,49	205	6,14	1,09	1,97	10	7,01

Características Químicas – Biofertilizante ovino misto										
N	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na	CE	C	MO	C/N	pH
-----g L ⁻¹ -----		-----			mg L ⁻¹	dS m ⁻¹	-----%-----			
0,32	0,17	0,05	0,74	0,28	188	7,47	0,17	0,31	5	6,91

Fonte: Laboratório de solos, Água e Tecidos Vegetais do IFCE- Campus Limoeiro do Norte (LABSAT).

De modo geral, nota-se que o biofertilizante misto à base de esterco bovino apresentou teores nutricionais mais elevados. O pH do biofertilizante, independente da fonte, é classificado como neutro. Ao longo do ciclo (130 dias após a semeadura) foram realizadas 16 aplicações de biofertilizante. A CE média do biofertilizante misto à base de esterco ovino apresentou valor mais elevado de 7,47 dS m⁻¹ em relação ao biofertilizante misto a base de esterco bovino com 6,14 dS m⁻¹.

CONCLUSÕES

O biofertilizante misto à base de esterco bovino mostrou superioridade em relação ao esterco ovino no desenvolvimento das plantas de cebola.

As variáveis analisadas apresentaram rendimento positivo com as doses de biofertilizante aplicadas, em que as doses mais indicadas são entre 600 e 950 mL planta⁻¹ semana⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E. I. B.; DEUS, J. A. L.; CORRÊA, M. C. M.; CRISOSTOMO, L. A.; NEVES, J. C. L. Linha de fronteira e chance matemática na determinação do estado nutricional de pitaya. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 4, p. 744-754, 2016.
- ARAÚJO, E. N.; OLIVEIRA, A. P.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; BRITO, N. M.; NEVES, M. L.; SILVA, E. E. Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.5, p. 466-470, 2007.
- BETTONI, M. M.; MÓGOR, A. F.; DECHAMPS, C.; SILVA, V. C. P. da; SASS, M. D.; FABBRIN, E. G. S. Crescimento e produção de sete cultivares de cebola em sistema orgânico em plantio fora de época. **Semina**, v. 34, n. 5, p. 2139-2152, 2013.
- CAMPOS, V. B.; CAVALCANTE, L. F.; MORAIS, T. A.; MENESES JÚNIOR, J. C.; PRAZERES, S. S. Potássio, biofertilizante bovino e cobertura do solo: Efeito no crescimento do maracujazeiro-amarelo. **Revista Verde**, v.1, n.3, p.78-86, 2008.

DIAS, C. N.; MARINHO, A. B.; ARRUDA, R. S.; SILVA, M. J. P.; PEREIRA, E. D.; FERNANDES, C. N. V. Produtividade e qualidade do morangueiro sob dois ambientes e doses de biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.10, p.961-966, 2015.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**: Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras agrícolas no Ano Civil, v. 30, n. 1, p. 1-81, jan. 2017.

RODRIGUES, J. S. **Frequência e doses de biofertilizante na fertirrigação da cultura do milho (*Zea mays L.*)** no Vale do São Francisco. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro – BA, 72p. 2014. Disponível em: <<http://www.univasf.edu.br/~cpgea/files/teses/56.pdf>>. Acesso: 10 set 2019.

PARACER, S; AHMADJIAN. **An Introduction to biological Associations**. 2 ed oxford, Oxford University Press.2000.

SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software AssistatStatistical Attendance. In: World Congress on Computers in Agriculture, 7, Reno-NV-USA: **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2009.