

Geocleber Gomes de Sousa<sup>1\*</sup>

Elisangela Maria dos Santos<sup>2</sup>

Thales Vinicius de Araújo Viana<sup>3</sup>

Caroline Maria Bayma de Oliveira<sup>4</sup>

Francisco Cássio Gomes Alvino<sup>5</sup>

Benito Moreira de Azevedo<sup>3</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 30/09/2013. Aprovado em 24/11/2013.

<sup>1</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, Bolsista de PNPd/CAPES/UFCG, E-mail: sousamsa@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, DENA/UFCG, E-mail: emsufo@gmail.com

<sup>3</sup> Professor Doutor em Engenharia Agrícola, DENA/UFCG, E-mail: thales@ufcg.br

<sup>4</sup> Graduanda em Agronomia, Bolsista de PIBIC/CNPq, E-mail: carolbayma3@gmail.com; benitoazevedo@hotmail.com

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia UFCG/ Campus Pombal PB E-mail: cassioalvino@hotmail.com

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO – ISSN 1808-6845

Artigo Científico

## Fertirrigação com biofertilizante bovino na cultura do feijoeiro

### RESUMO

O uso de biofertilizante bovino está sendo utilizado parcial ou total para suprir as necessidades nutricionais das culturas agrícolas, sendo assim uma importante alternativa para os produtores. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o crescimento inicial em duas cultivares de feijoeiro (Sempre verde e Setentão) sob diferentes doses de biofertilizante bovino. O trabalho foi conduzido na área experimental da Estação Agrometeorológica, UFC, em Fortaleza, no período de outubro a dezembro de 2012. As doses de biofertilizantes foram aplicadas semanalmente, até o início da colheita. O delineamento experimental empregado foi em blocos inteiramente casualizados, num esquema fatorial 5x2, referente às doses de biofertilizante (0 ml; 500 ml; 750 ml; 1000ml e 1250 ml planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>), com 5 repetições. O ensaio foi conduzido em vaso de 35 L, sendo uma planta por vaso. Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de folhas, altura de plantas, diâmetro do caule, área foliar, matéria seca parte aérea, matéria seca da raiz e matéria seca total. O biofertilizante bovino estimula em maior proporção a matéria seca da raiz, da parte aérea e total da cultivar Sempre verde do que a Setentão. A cultivar Setentão apresentou maior desempenho sob a altura de plantas, área foliar e diâmetro do caule do que a Sempre verde sob adubação com biofertilizante.

**Palavras-Chaves:** *Vigna unguiculata L.*, fertilizante orgânico, crescimento.

### *Fertirrigation bovine biofertilizer in culture with cowpea*

### ABSTRACT

**SUMMARY:** The use of bovine biofertilizer is being used or part to meet the nutritional needs of crops, so an important alternative for producers. The objective of this study was to evaluate the initial growth in two cultivars of cowpea (green always and Setentão) under different doses of bovine biofertilizer. The work was conducted in the experimental area of the Meteorological Station, UFC, Fortaleza, in the period October-December 2012. The doses of bovine biofertilizer was applied weekly until the start of harvest. The experimental design was in randomized blocks in a 5x2 factorial arrangement regarding biofertilizer doses (0 ml, 500 ml, 750 ml, 1000 ml and 1250 ml plant<sup>-1</sup> week<sup>-1</sup>), with 5 repetitions. The trial was conducted in 35 L pot, one plant per pot. Variables evaluated were: number of leaves, plant height, stem diameter, leaf area, shoot dry matter, root dry matter and total dry matter. The bovine biofertilizer stimulates a greater proportion of dry matter in root, shoot and total always cultivate green than Setentão. Cultivar Setentão showed higher performance in plant height, leaf area and stem diameter than the always green under fertilization with bovine biofertilizers.

**Key words:** *Vigna unguiculata L.* input organic, growth.

## INTRODUÇÃO

O feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* L.) constitui-se em um dos principais componentes da dieta alimentar, sendo considerada importante no contexto sócioeconômico das regiões Norte e Nordeste do Brasil, não só por ser uma cultura de ampla aceitação popular, como também, pelo seu alto valor nutritivo (FREIRE FILHO et al., 2005).

É cultura tipicamente de subsistência, onde a maioria dos produtores são considerados pequenos ou médios, podendo ser cultivado em solos com regular teor de matéria orgânica e razoável fertilidade (Melo et al. 2007). Já Oliveira et al. (2001) relatam que em solos de baixa fertilidade, necessita de aplicações de fertilizantes mineral e/ou orgânico. Contudo, o excesso de matéria orgânica pode ocasionar um desenvolvimento vegetativo acentuado em detrimento da produção de vagens (OLIVEIRA et al., 2001).

O emprego de compostos orgânicos na produção agrícola é uma prática adotada no mundo inteiro. Seu grau de eficiência depende do sistema e da forma como se executa o processo de preparo do mesmo e das matérias primas utilizadas, podendo ocorrer elevadas variações de qualidade. A riqueza nutricional e biológica que os compostos orgânicos conferem ao solo e as plantas auxiliam sobre maneira no seu cultivo, permitindo melhorar as qualidades químicas, físicas e biológicas do solo (MELO et al., 2007).

No estado do Ceará esta cultura detém a maior parte das áreas de cultivo, sendo uma das principais culturas usadas nos consórcio em áreas irrigadas com culturas perenes, pois além do retorno financeiro auxilia na fixação de nutriente ao solo, como exemplo o consórcio coco x feijão, amplamente praticado no litoral do estado. Porém a deficiência nutricional e considerada um dos principais fatores atribuídos ao baixo rendimento do cultivo do feijão-de-corda nos solos do litoral do estado (Beltrão Júnior et al., 2012).

O uso de compostos orgânicos a base de biofertilizantes vêm sendo utilizada no cultivo de espécies agrícola, como por exemplo, Lima et al. (2012) avaliando o

crescimento inicial do milho fertirrigado com biofertilizante, concluíram que o biofertilizante bovino estimulou a produção de matéria seca da folha, do colmo e da parte aérea do milho aos sessenta dias após o plantio. Sousa et al. (2013) estudando o crescimento da cultura do pinhão-mansão sob fertirrigação com biofertilizante bovino, constataram que esse insumo orgânico estimula a altura e o diâmetro do caule.

Importante ressaltar Epstein & Bloom, (2006) que a ausência de nutrientes essenciais às plantas causa estresse nutricional, podendo antecipar a senescência das folhas, prejudicando as trocas gasosas (transpiração, fotossíntese e condutância estomática).

Salienta-se que a aplicação de biofertilizante ao solo pode induzir aumento no ajustamento osmótico das plantas pela acumulação de solutos orgânicos, promovendo a absorção de água e nutrientes em meios adversamente salinos (CAVALCANTE et al., 2009).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Estação Agrometeorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC), no município de Fortaleza, Ceará, com coordenadas geográficas 03° 45' S, 38° 33' W e 19,6 m. O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw', tropical chuvoso, com temperaturas elevadas e com estação chuvosa predominante no outono.

O modelo estatístico utilizado foi o delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados, num esquema fatorial 5x2, referente às doses de biofertilizante líquido (0 ml; 500 ml; 750 ml; 1000ml e 1250 ml planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>) e duas cultivares de feijoeiro (Setentão e Sempre verde), com 5 repetições.

O enchimento dos vasos constituiu-se inicialmente de uma camada de 2,5 L com brita e outra de 2,58 L com areia. O restante (20 L) foi constituído de um substrato formado por uma mistura contendo arisco, areia grossa e composto orgânico, na proporção 4:3:3, respectivamente, cuja análise química do substrato constituído se encontra na tabela 1.

**Tabela 1.** Resultado da análise química do substrato utilizado no feijoeiro antes da aplicação dos tratamentos.

Características químicas											
MO	N	Ca <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>3+</sup>	SB	CTC	V	P	pH
(g kg <sup>-1</sup> )						mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			(%)	(mg dm <sup>-3</sup> )	-
19,16	1,16	26,3	8,82	25,6	45	19	105,7	124,7	85	119	6,9

MO – Matéria orgânica; SB – Soma de bases (Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> + Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup>); CTC – Capacidade de troca de cátions – [Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> + Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup> + (H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>)]; V – Saturação por bases – (Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> + Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup> / CTC) x 100; o pH foi medido em extrato aquoso (1: 2,5).

O biofertilizante foi fornecido manualmente em 10 aplicações. O biofertilizante bovino simples foi preparado anacronicamente utilizando esterco fresco de bovino e

água na proporção 1:1 com base em volume durante o período de trinta dias. Para se obter o sistema anaeróbico, a mistura foi colocada em bombonas plásticas de 240

litros deixando-se um espaço vazio de 15 a 20 cm no seu interior e fechada hermeticamente. Na tampa foi adaptada uma mangueira com a outra extremidade mergulhada num recipiente com água na altura de 20 cm, para a saída de gases (Penteado, 2007).

Os teores de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn e Mn) na composição química da matéria seca dos biofertilizantes encontram-se na Tabela 1. As análises foram realizadas adotando-se a metodologia sugerida por Malavolta et al. (1997).

**Tabela 2.** Composição de macro e micronutrientes essenciais na matéria seca do biofertilizante bovino de fermentação anaeróbica

Biofertilizante	Elementos minerais										
	N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Fe	Cu	Zn	Mn
	g L <sup>-1</sup>					mg L <sup>-1</sup>					
	0,36	0,7	1,2	2,5	0,75	0,31	0,28	141,6	1,92	68,2	14,72

O ensaio foi conduzido em vaso de 35 L, sendo uma planta por vaso. A partir dos 60 dias após o transplante, iniciou-se a colheita das vargens. Para o preparo do biofertilizante bovino foi utilizado um recipiente hermeticamente fechado, usando 90 L de esterco bovino fresco e 90 L água na proporção (1:1). As doses de biofertilizantes foram aplicadas semanalmente, após 15 DAP até o início da colheita.

A irrigação das plantas foi realizada através de lâmina de irrigação uniforme para todos os tratamentos com base na evaporação média em um Tanque Classe “A” por emissores com vazão de 4 L h<sup>-1</sup> a uma pressão de 1 kgf cm<sup>-2</sup>. Após 45 dias após o plantio, as plantas foram colhidas e separadas em folha + caule e raiz. Em seguida foram acondicionadas em sacos de papel identificado e colocadas para secar em estufa a 60 °C, até atingirem valor constante de matéria seca.

As variáveis estudadas foram: número de folhas, altura de plantas, diâmetro do caule, área foliar, matéria seca da parte aérea, matéria seca da raiz e matéria seca total. Os

resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão e as médias comparadas pelo teste de Tukey com P < 0,05, utilizando-se o programa ASSISTAT 7.6 Beta (SILVA & AZEVEDO, 2009)

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados (Tabela 3), verificou-se efeito significativo (P < 0,01 e P < 0,05) das doses de biofertilizantes para as variáveis diâmetro do caule, área foliar, matéria seca da parte aérea e matéria seca total, enquanto para os tipos de cultivares foram significativo o diâmetro do caule, matéria seca da parte aérea, matéria seca da raiz e matéria seca total. Houve efeito significativo dos tratamentos doses para todas as variáveis. Quanto à interação entre os fatores doses de biofertilizante x cultivares de feijão-caupi (Setentão e Sempre verde), apenas no diâmetro do caule e na matéria seca da raiz não ocorreu efeito significativo.

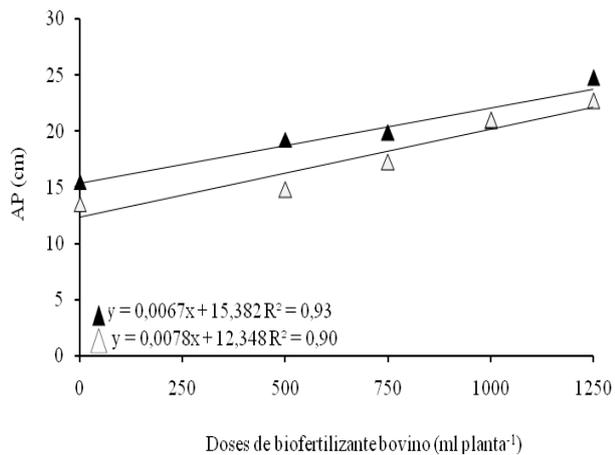
**Tabela 3.** Resumo da análise de variância dos valores de número de folhas (NF), altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC), área foliar (AF), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR) e matéria seca total (MST) em função das diferentes doses de biofertilizante sob duas cultivares de feijoeiro.

FV	Quadrado médio							
	GL	NF	DC	AF	AP	MSPA	MSR	MST
Tratamentos	9	11,61ns	3,28**	904,93**	29,51*	67,33*	1,49*	81,02**
DB	4	13,66 ns	5,07**	1629,55**	13,49ns	107,95**	0,98ns	124,55**
Variedades (V)	1	1,22 ns	7,12**	14,6ns	30,62ns	40,83*	5,14**	74,98**
DBxV	4	12,16 ns	0,52ns	402,9*	45,25*	33,34*	1,07ns	39**
Resíduo	30	6,64	0,48	151,5	29,51	8,99	0,51	9,62
Total	39							
CV (%)	-	19,56	8,75	10,94	18,59	8,7	17,39	8,3

FV= fonte de variação; CV= coeficiente de variação; GL= grau de liberdade; (\*\*) significativo a 0,01; (\*) Significativo a 0,05, (ns) não significativo.

O crescimento inicial em altura de planta (Figura 1) apresentou um comportamento linear em função do aumento das doses de biofertilizante bovino, com o R<sup>2</sup> de 0,88. Provavelmente os teores de alguns nutrientes como o

nitrogênio, fósforo e potássio presente nas doses de biofertilizante bovino, como mostra a tabela 2, tenha contribuído para um melhor desempenho das plantas em relação a testemunha para as duas cultivares de feijoeiro.



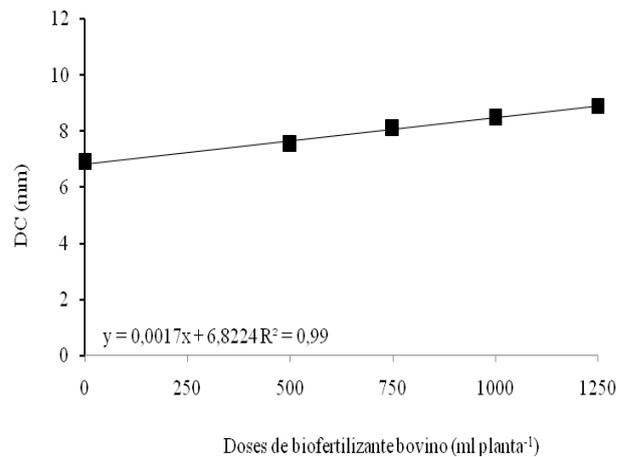
**Figura 1.** Altura de plantas de feijoeiro em função de doses de biofertilizante bovino sob duas cultivares, Setentão (▲) e Sempre verde (△).

Resultados semelhantes sobre a altura de plantas em solo cultivado com biofertilizante bovino em pleno sol forma observados por Lima et al. (2012) em planta de milho. De forma similar, Silva et al. (2011a), ao analisar o crescimento em altura de plantas de pinhão-manso sob esterco bovino como fonte orgânica, encontraram uma altura média de 37,5 cm aos 60 dias após a semeadura.

Outros trabalhos também revelaram a mesma tendência em pleno sol, como enfatizam Sousa et al. (2013) cultivando pinhão-manso sob doses crescente de biofertilizante e por Silva et al. (2011b) cultivando feijão-de-corda cultivar EPACE 10 em casa de vegetação.

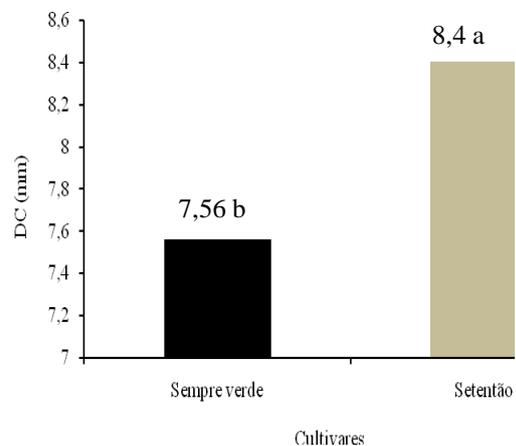
As diferentes concentrações de biofertilizante bovino aumentaram linearmente o diâmetro do caule de plantas de feijoeiro em função das doses de biofertilizante (Figura 2).

Tendências similares foram observadas por Pereira et al. (2010) em feijoeiro adubado com esterco de bovino e caprino. Lima et al. (2012) observaram, ao utilizar biofertilizante bovino como fonte orgânica em milho aos sessenta dias após a semeadura, um valor máximo de 32 mm. Da mesma forma, Sousa et al. (2013) obtiveram efeito significativo sobre o diâmetro do caule de pinhão-manso ao aplicar biofertilizante bovino até aos 80 dias após o transplante. Já Cavalcante et al. (2007) encontraram resultados oposto a esse estudo, quando aplicou biofertilizante supermagro na cultura do maracujazeiro amarelo.



**Figura 2.** Diâmetro do caule de plantas de feijoeiro em função de doses de biofertilizante bovino

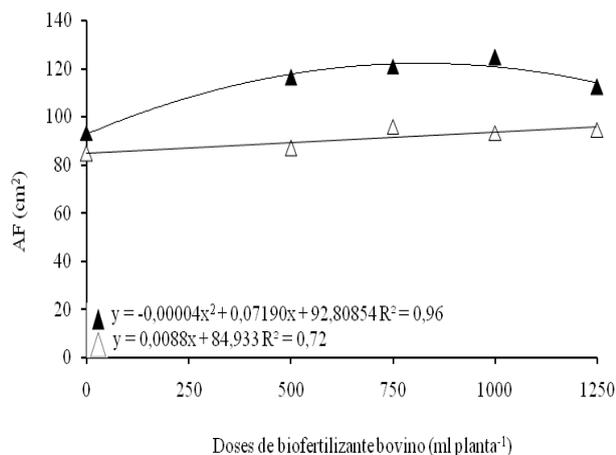
Com relação as cultivares, a Setentão apresentou maior desempenho para o DC com valores médios de 8,4 mm, enquanto que a Sempre verde apresentou valores médios de 7,56 mm. Essa superioridade pode está relacionada com anatomia e fisiologia dessa cultivar em alocar nutrientes em sua biomassa. Melém Junior et al. (2011) afirmam que os adubos orgânicos, além de fornecer nutrientes, o biofertilizante se destacam por exercer papel relevante, ou seja, o fornecimento de matéria orgânica para melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.



**Figura 3.** Diâmetro do caule de plantas de feijoeiro cultivar Setentão e Sempre verde.

As doses de biofertilizante bovino acumulados evidenciaram tendência linear para a cultivar sempre verde, como indicado na Figura 4. Já para a cultivar Setentão as doses de biofertilizante bovino apresentaram uma tendência quadrática, com uma área foliar máxima de 125,11 cm<sup>2</sup> para a dose máxima estimada de 898,75 L planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>. O aumento do comprimento do ramo até a dose mencionada pode ser atribuído à matéria orgânica

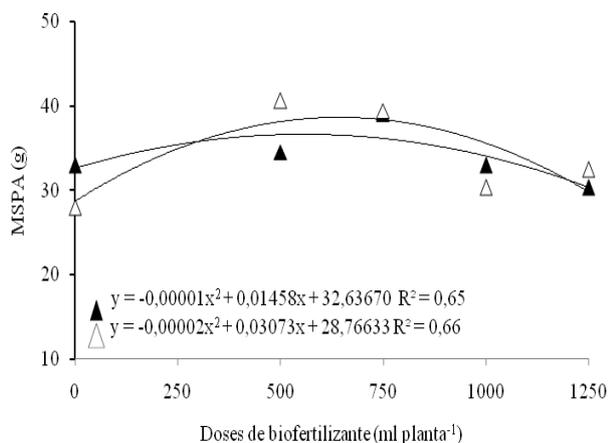
que os adubos fornecem ao solo, que também melhora as suas condições físicas (SILVA et al., 2012).



**Figura 4.** Área foliar de plantas de feijoeiro em função de doses de biofertilizante bovino sob duas cultivares, Setentão (▲) e Sempre verde (△).

O aumento da AF propicia um aumento na capacidade da planta de aproveitar a energia solar visando à realização da fotossíntese e, desta forma, pode ser utilizada para avaliar a produtividade (REIS et al., 2013). Trabalhos que mostram influência positiva do biofertilizante sobre está variável na presença do biofertilizante bovino foram registrados por, Silva et al. (2011b) e Pereira et al. (2013) na cultura do feijoeiro.

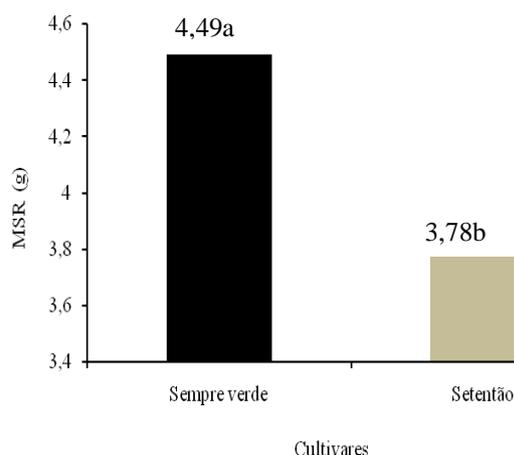
A dose de biofertilizante bovino que mais estimulou os valores de taxa de MSPA (Figura 5), foi a de 729 ml obtendo 37,95 g de para a cultivar Setentão com um R<sup>2</sup> de 0,65 e na cultivar Sempre verde a dose ótima foi de 768,25 ml para uma MSPA de 40,57 g e um R<sup>2</sup> de 0,66. Resultados que mostram a eficiência desse biofertilizante sobre essa variável foi obtido por Silva et al. (2011b) em feijão-de-corda cultivar EPACE 10.



**Figura 5.** Matéria seca da parte aérea de plantas de feijoeiro em função de doses de biofertilizante bovino sob duas cultivares, Setentão (▲) e Sempre verde (△).

Santos & Trindade (2010) também encontraram resultados semelhantes em plantas de melancia sob doses crescente de esterco caprino como fonte orgânica. Outros estudos sob o crescimento inicial de plantas em solo com biofertilizante bovino evidenciaram similaridade a esse estudo, como reportam Sousa et al. (2008) em planta de maracujazeiro e Sousa et al. (2012b) em planta de milho.

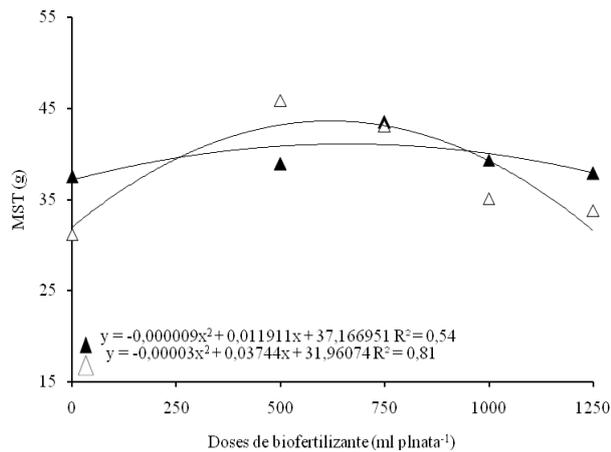
O teste de comparação de médias mostra que a cultivar Sempre verde apresenta valores médios (4,49 g) superior na matéria seca do sistema radicular em relação à Setentão (3,78 g), revelando assim um melhor aproveitamento do biofertilizante bovino por essa cultivar (Figura 6).



**Figura 6.** Matéria seca da raiz de plantas de feijoeiro em função de doses de biofertilizante bovino sob duas cultivares, Sempre verde e Setentão

Campos et al. (2009) avaliando o efeito do biofertilizante na MSR da mamoneira, observaram um maior desempenho na presença desse insumo em relação a testemunha (sem biofertilizante bovino). De forma semelhante, Sousa et al. (2012a) registraram essa mesma evidencia em plantas de amendoim.

Verifica-se na figura 7, que o modelo polinomial quadrático foi mais adequado para as cultivares de feijoeiro. Para a Sempre Verde a dose de 624 ml proporciona uma MST máxima de 43,64 g, enquanto, para a Setentão a dose de 661,72 ml evidenciou uma MST de 41,10 g. O maior número de ramos nos tratamentos com a maior concentração de biofertilizante bovino expressa a função estimuladora dessa fonte orgânica sob os nutrientes essenciais, associado ao esterco líquido no crescimento vegetativo do pinhão-manso.



**Figura 7.** Matéria seca total de plantas de feijoeiro em função de doses de biofertilizante bovino sob duas cultivares, Setentão (▲) e Sempre verde (△).

Mesquita et al.(2010) concluíram que na presença do biofertilizante bovino, após 65 dias após a emergência de plantas de maracujazeiro amarelo, a MST foi significativamente superior quando comparado à ausência do insumo orgânico. Sousa et al. (2012b) avaliando o uso do biofertilizante bovino na cultura do milho, concluíram que esse insumo orgânico proporciona melhor desempenho na MST em relação a testemunha.

## CONCLUSÕES

O biofertilizante bovino estimula em maior proporção a matéria seca da riaz, da parte aérea e total da cultivar sempre verde do que a sententão.

A cultivar Setentão apresentou maior desempenho sob a altura de plantas, área foliar e diâmetro do caule do que a Sempre verde sob adubação com biofertilizante.

## REFERÊNCIAS

BELTRÃO JÚNIOR, J. A.; CRUZ, J. S.; EDGLEUDO COELHO DE SOUSA, E. C.; LUÍS ANTÔNIO DA SILVA, L. A. S. Rendimento do feijão-caupi adubado com diferentes doses de biofertilizante orgânico produzido através da biodegradação acelerada de resíduos do coqueiro no município de trairí – ce. **Irriga**, Edição Especial, p. 423 - 437, 2012.

CAMPOS, V. B.; CAVALCANTE, L. F.; RODOLFO JÚNIOR, F.; SOUSA, G. G.; MOTA, J. K. Crescimento inicial da mamoneira em resposta à salinidade e biofertilizante bovino. **Revista Magistra**, v.21, p. 41-47, 2009.

CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, G. dos D.; OLIVEIRA, F. A. de. CAVALCANTE, I. H. L.; GONDIM, S.C.; VAVALCANTE, M. Z. B. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em solo de baixa fertilidade

tratado com biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.1, p.15-19, 2007.

CAVALCANTE L. F.; SILVA G. F.; GHEYI H. R.; DIAS T. J.; ALVES J. C.; COSTA A. P. M. **Crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo em solo salino com esterco bovino líquido fermentado**. **Rev. Bras. de Ciênc. Agr.**, Recife, v. 4, n. 4, p. 414 - 420, dez., 2009.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas**. Londrina: Planta, 2006, 401p.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D. SANTOS, A. A. Melhoramento genético. In: \_\_\_\_\_. **Feijão caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: EMBRAPA, 2005. Cap. 1. p. 29–92.

MELO, G. M. P., MELO, V. P., MELO, W. J. **Compostagem**. Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007. 10p. Disponível em: <http://www.ambientenet.eng.br/TEXTOS/COMPOSTAGE M.pdf>. Acesso em: 09 de mar. 2012.

MESQUITA, F. O. *et al.* Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em substrato com biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 31, n. 02, p. 134-142, 2010.

LIMA, J. G. A.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G.; WANDERLEY, J. A. C.; PINHEIRO NETO, L. G.; AZEVEDO, B. M. Crescimento inicial do milho fertirrigado com biofertilizante. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v.8, n.1, p.39- 44, 2012.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed., Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MELÉM JÚNIOR, N. J.; BRITO, O. R.; FONSECA JÚNIOR, N. S.; FONSECA, I. C. B.; AGUIAR, S. X. Nutrição mineral e produção de feijão em áreas manejadas com e sem queima de resíduos orgânicos e diferentes tipos de adubação. **Semina. Ciências Agrárias**, v.32, n.1, p.7-18, 2011

OLIVEIRA, A.P; ARAUJO, J. S.; ALVES, E. U. ; NORONHA, M. A. S.; CASSIMIRO, C. M.; MENDONCA, F. G. **Rendimento de feijão-caupi cultivado com esterco bovino mineral**. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 81-84, marco, 2001.

PENTEADO, S. R. **Adubação Orgânica: Compostos orgânicos e biofertilizantes**. 2. ed. Campinas: Edição do autor, 2007.162 p.

PEREIRA; R. F.; CAVALCANTE, S. N.; LIMA, A. S.; MAIA FILHO, F. C. F.; SANTOS, J. G. R. Crescimento e rendimento de feijão vigna submetido à adubação

- orgânica. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 91 - 96, 2013.
- REIS, L. S.; AZEVEDO, C. A. V.; ALBUQUERQUE, A. W.; S. JUNIOR, J. F. Índice de área foliar e produtividade do tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.17, n.4, p.386-391, 2013.
- SILVA, F. DE A. S. E. & AZEVEDO, C. A. V. DE. **Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance**. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- SILVA, T. O. DA; PRIMO, D. C.; MENEZES, R. S. C.; SILVA, J. O. DA. Crescimento inicial e absorção de nutrientes por mudas de pinhão manso submetidas à adubação orgânica em solos distintos. v.7, n.8, p.83-101, 2011a.
- SILVA, F. L. B.; LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; NEVES, A. L. R.; SILVA, G. L.; SOUSA, C. H. C. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-de-corda. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 4, p.383-389, 2011b.
- SILVA, H. A. P.; GALISA, P. S.; OLIVEIRA, R. S. S.; VIDAL, M. S.; SIMÕES-ARAÚJO, J. L. Expressão gênica induzida por estresses abióticos em nódulos de feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.6, p.797-807, 2012.
- SOUSA, G. B.; CAVALCANTE, L. F.; CAVALCANTE, I. H. L.; BEKMANN CAVALCANTE, M. Z.; NASCIMENTO, J. A. Salinidade do substrato contendo biofertilizante para formação de mudas de maracujazeiro amarelo irrigado com água salina. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 2, p.172-180, 2008.
- SOUSA, G. G.; AZEVEDO, B. M.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; MESQUITA, J. B. R.; VIANA, T. V. A. Características agronômicas do amendoineiro sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizantes. **Revista Agro@mbiente**, v. 6, n. 2, p. 124-132, maio-agosto, 2012a
- SOUSA, G.G.de; MARINHO, A.B.; ALBUQUERQUE, A.H.P.; VIANA, T.V.A.V.; AZEVEDO,B.M.de. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 237-245, 2012b.
- SOUSA, G.G.; VIANA, T. V. A.; BRAGA, E; S.; AZEVEDO, B. M.; MARINHO, A. B.; BORGES, F. R.
- M. Fertirrigação com biofertilizante bovino: Efeitos no crescimento, trocas gasosas e na produtividade do pinhão-manso, **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.3, p.503-509, 2013.