

## Desempenho do feijoeiro sob o uso de biofertilizante em sistema orgânico de produção

Daniel Passareli Rocha<sup>1</sup>, Maria Fabiana de Brito<sup>2</sup>, Lilian Cerri dos Santos<sup>3</sup>, Rafael de Lima Souza<sup>4</sup>, Anderson de Souza Gallo<sup>5</sup>, Rogério Ferreira da Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural, Rua Uruguaiana, 1422, CEP: 79.770-000, Anaurilândia, MS.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Produção Vegetal, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rod. Aquidauana/CERA, km 12 - CP 25, CEP 79200-000, Aquidauana, MS.

<sup>3</sup>Pos-graduação em Residência Agrária: Agroecologia, Produção e Extensão Rural, Universidade Federal da Grande Dourados, Rua João Rosa Goes, 1761, CEP: 79.825-070, Vila Progresso, Dourados – MS.

<sup>4</sup>Instituto Morro da Cutia de Agroecologia, Rua Lino Bispo de Oliveira, 506, Centro, CEP: 78254-000, Vila Bela da Santíssima Trindade, MT.

<sup>5</sup>Universidade Federal de São Carlos/Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural. Rodovia Anhanguera, Km 174, Cx. Postal 153, CEP: 13.600-970, Araras, SP.

<sup>6</sup>Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS,. Rua Rogério Luiz Rodrigues, s/n, CEP: 79730-000, Centro, Glória de Dourados, MS

danielpassareliagrotec@hotmail.com, mfabiana.agroeco@gmail.com, liliancerre@hotmail.com,  
rafael.raspa@hotmail.com, andersonsgallo@hotmail.com, rogerio@uems.br

**Resumo:** Os biofertilizantes líquidos, resultantes da fermentação aeróbica ou anaeróbica de resíduos orgânicos de origens animal e vegetal, constituem os mais recentes produtos empregados em sistemas agroecológicos na forma de calda de ação fertilizante e protetora as plantas. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho e produtividade do feijoeiro sob diferentes concentrações de biofertilizante em sistema orgânico de produção. O experimento foi realizado na área experimental da UEMS, município de Glória de Dourados, MS, em solo classificado como Argissolo Vermelho, textura arenosa. As concentrações avaliadas foram: 0, 4, 8, 12, 16 e 20% de biofertilizante. Os componentes de produção aos 50 dias após a semeadura e produtividade de grãos foram influenciados pelas concentrações de biofertilizante aplicadas via foliar. A concentração ótima estimada para número de vagens por planta e produtividade foram 10,2 e 8,9 % de biofertilizante, respectivamente.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris*, adubação orgânica, sustentabilidade.

### Performance of bean with the use of biofertilizer in organic production system

**Abstract:** The liquid biofertilizers, resulting from aerobic or anaerobic fermentation of organic wastes of plant and animal origins, constitute the latest products employees in

agroecological systems in the form of fertilizer action syrup and protective plants. The study aimed to evaluate the performance and productivity bean under different levels of biofertilizer in organic production system. The experiment was conducted in the experimental area of the UEMS, Glória de Dourados, MS, Brazil, in a sandy texture Ultisol. The concentrations tested were 0, 4, 8, 12, 16 and 20% of biofertilizer. The production components at 50 days after seeding and grain yield were influenced by the concentrations of foliar applied biofertilizer. The optimum concentration of biofertilizer estimated to number of pods per plant and yield were 10,2 and 8,9% of biofertilizer, respectively.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris*, organic fertilization, sustainability.

### Introdução

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é cultivado no Brasil o ano todo, em ecossistemas subtropical e tropical, nos mais variados arranjos de plantas, em três safras: "das águas" e "da seca" em todos os estados da federação, e "de inverno", nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Oeste da Bahia, o que garante uma oferta constante do produto para um consumo interno (Peloso et al., 2008). É uma cultura de extrema importância para a sociedade brasileira, uma vez que é uma das fontes de proteína mais utilizada pela população mais carente (Paula Júnior et al., 2008). Além disso, é um produto que envolve aproximadamente dois milhões de produtores dispersos no país, com 64% da produção envolvendo a agricultura familiar, em estratos de área inferiores a 5 hectares (Stone et al., 2013), fazendo com que seja uma cultura de grande importância econômica e social.

Apesar da sua importância, a cultura apresenta baixa produtividade, decorrente de problemas associados a doenças de difícil controle, ao alto custo dos pesticidas, precária situação financeira do pequeno produtor (agricultura familiar) (Galbiatti et al., 2011), métodos inadequados de cultivo, altos custos de insumos, solos com baixa fertilidade e a não utilização de variedades produtivas (Venturini et al., 2003).

Entre os aspectos que devem ser melhorados na cultura, o manejo da adubação das plantas merece destaque, uma vez que, com o fornecimento adequado e equilibrado de nutrientes para o feijoeiro podem-se obter aumentos significativos na produtividade da cultura (Andrade et al., 2004; Melém Júnior et al., 2011), que é extremamente exigente em nutrientes, principalmente no estágio de florescimento; seja devido ao pequeno e pouco profundo sistema radicular ou devido ao ciclo curto (Souza et al., 2011).

Assim, a adoção de tecnologias acessíveis economicamente ao pequeno produtor e que possa gerar melhorias, faz-se de extrema importância para aumentar a produtividade desta cultura (Silva et al., 2013). Diante disso, o uso da adubação orgânica a base de biofertilizantes representa uma alternativa promissora capaz de reduzir a aplicação de fertilizantes minerais no solo. Atualmente, vários biofertilizantes são utilizados regionalmente, preparados com resíduos animais, vegetais e agroindustriais, que são aplicados de diversas maneiras: via solo, via sistemas de irrigação ou pulverização sobre as plantas. Na forma líquida, via foliar, o biofertilizante é assimilado com maior rapidez, tendo grande utilidade para culturas que necessitam de quantidade elevada de nutrientes (Barros; Liberalino Filho, 2008). A relevância do uso de biofertilizantes líquidos na forma de fermentados microbianos simples ou enriquecidos, está nos quantitativos dos elementos, na diversidade dos nutrientes minerais e na disponibilização de nutrientes pela atividade biológica (Alves et al., 2009).

As pesquisas sobre produção orgânica de feijoeiro comum são bastante incipientes, tendo em vista que não há estabelecido um sistema de produção orgânica para esta cultura (Mata et al., 2009). Com o interesse cada vez maior dos agricultores no sistema de produção orgânica, especialmente dos produtores familiares visando ao aumento da rentabilidade, além da preservação da capacidade produtiva do solo a longo prazo, é necessário gerar informações sobre a contribuição de práticas agrícolas na manutenção da qualidade do solo e na produtividade do feijoeiro neste sistema de produção (Stone et al., 2013).

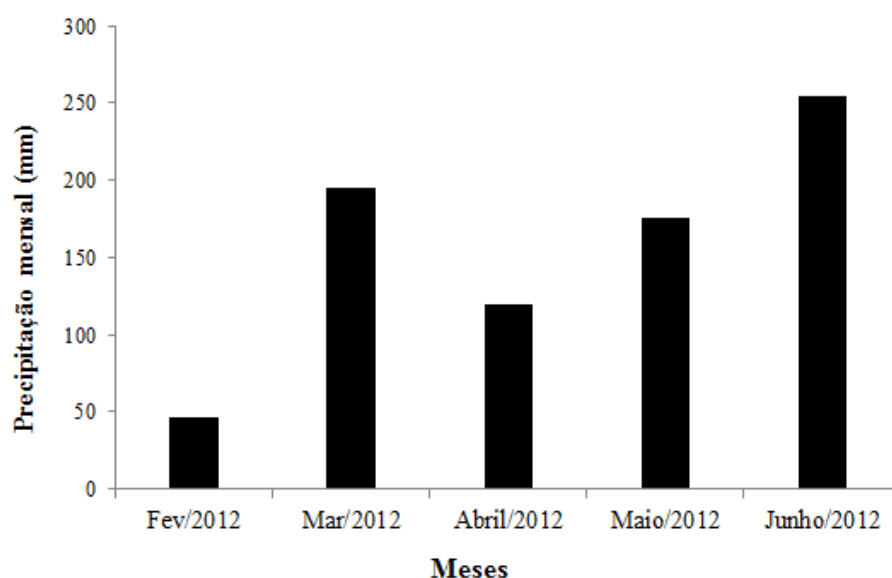
Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e produtividade do feijoeiro sob diferentes concentrações de biofertilizante nas fases distintas em sistema orgânico de produção.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido entre os meses de Fevereiro e Junho de 2012, na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), município de Glória de Dourados, MS (22°22'S e 54°30'W, 400 m de altitude), em um solo classificado como Argissolo Vermelho (Embrapa, 2006), textura arenosa, com as seguintes características químicas na camada 0,0 – 0,20 m: pH = 5,6; P = 3,3 mg dm<sup>3</sup>; K

= 0,33  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ ; Ca = 0,9  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ ; Mg = 0,5  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ ; Al = 0,0  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ ; H + Al: 2,8  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  e matéria orgânica = 11,8  $\text{g kg}^{-1}$ . O clima de ocorrência, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, com estação quente e chuvosa no verão e moderadamente seca no inverno. A média de precipitação anual varia entre 1.400 e 1.700 mm (Seplan, 1999). A temperatura média nos meses mais frios encontra-se em torno de 18°C, e nos meses mais quentes, fica em torno de 28°C, onde as temperaturas médias extremas atingem 35°C (Mercante et al., 2007). Na figura 1 é apresentada a precipitação pluviométrica mensal ocorrida durante a condução do experimento.

A área experimental foi preparada convencionalmente, com duas gradagens. Cada unidade experimental foi constituída de oito linhas de semeadura de 5 m de comprimento, espaçadas com 0,5 metros, com densidade de 13 sementes por metro linear. A semeadura do feijoeiro, cultivar Carioca, foi realizada manualmente, tendo o seu desenvolvimento ocorrido em condições de sequeiro.



**Figura 1.** Dados de precipitação pluviométrica (mm) ocorrida durante os meses de condução do experimento. Fonte: AGRAER, Escritório de Glória de Dourados, MS, 2012.

As sementes foram previamente inoculadas, à sombra, com estirpes SEMIA 4088. Para inoculação, as sementes foram submetidas ao tratamento com solução adesiva à base de açúcar (10% de açúcar cristal), na proporção de 5 mL de solução para cada kg de semente. Realizou-se aplicação a lanço e sem incorporação de 70  $\text{kg de P ha}^{-1}$ , utilizando fosfato natural reativo Gafsa no plantio. Durante a condução do

experimento, constataram-se alguns ataques de Elasm (*Elasmopalpus lignoselus*) na fase inicial de desenvolvimento da cultura, até os 30 dias após a germinação, por conta de um período de estiagem, não prejudicando o stand da área.

O biofertilizante utilizado foi o Agrobio<sup>®</sup>, preparado no próprio campo experimental, onde sua composição baseou-se em: 200 litros de água, 100 litros de esterco fresco, 20 litros de leite, 3 kg de melaço. Estes foram misturados e deixados em fermentação por uma semana, sendo, nas sete semanas subsequentes, acrescentados, semanalmente, os seguintes ingredientes, previamente dissolvidos em água: 430g de bórax ou ácido bórico; 570g de cinza, 850g de cloreto de cálcio, 43g de sulfato ferroso, 60g de farinha de osso, 60g de farinha de carne, 143g de Yoorin Master, 1,5 kg de melaço, 30g de molibdato de sódio, 30g de sulfato de cobalto, 43g de sulfato de cobre, 86 g de sulfato de manganês, 143g de sulfato de magnésio, 57g de sulfato de zinco, 29g de torta de mamona, 30 gotas de iodo a 1% e 500 ml de urina de vaca. O biofertilizante apresentou as seguintes características químicas (mg/L): 776 mg de N, 238 mg de P, 900 mg de K, 3129 mg de Ca, 779 mg de Mg e 360 mg de Na.

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, sendo: C1 – 0% de biofertilizante, C2 – 4% de biofertilizante, C3 – 8% de biofertilizante, C4 – 12% de biofertilizante, C5 – 16% de biofertilizante, e C6 – 20% de biofertilizante. A aplicação de biofertilizante foi realizada manualmente, por via foliar, com o auxílio de um pulverizador costal de 20 litros, em quatro épocas distintas, sendo: aos 15 dias após a emergência da cultura; aos 30 dias após a semeadura; no início da floração e na formação das vagens, sendo sempre aplicado nas horas mais frescas do dia (de manhã ou final da tarde).

As plantas foram avaliadas aos 30 e 50 dias após a semeadura (DAS), quanto à altura e massa seca da parte aérea. As plantas colhidas foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 70 ° C, e, quando atingiram peso constante, foram pesados.

A colheita foi realizada manualmente, após o feijoeiro ter atingido a maturidade fisiológica e o teor de água sendo corrigido para 13%. As variáveis avaliadas pós-colheita foram: número de vagens planta<sup>-1</sup>, número de grãos vagem<sup>-1</sup>, número de grãos planta<sup>-1</sup> e produtividade. Na colheita, arrancaram-se todas as plantas contidas na área útil de cada parcela. Obteve-se a produtividade em função da massa de

grãos colhida em cada parcela ( $\text{kg ha}^{-1}$ ).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foram, também, ajustadas equações de regressão das variáveis que apresentaram valores significativos em função das concentrações de biofertilizante aplicados, visando-se obter estimativas de concentração máxima. As análises estatísticas foram processadas por meio de software ASSISTAT (versão 7.6 beta).

### Resultados e Discussão

Os valores de altura de plantas, massa seca da parte aérea, número de vagens e grãos por planta do feijoeiro estão apresentados na Tabela 1. Não foi verificada diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre as concentrações de biofertilizante aplicadas aos 30 DAS para a altura de planta do feijoeiro. Alguns estudos mostram influência positiva da aplicação do biofertilizante sobre a altura de plantas nas culturas do feijão-de-corda, tomate e milho (Silva et al., 2011; Medeiros et al., 2011; Sousa et al., 2012). Já Lima et al. (2012), ao avaliar o crescimento inicial de plantas de milho fertirrigada, sob diferentes níveis de diluições de biofertilizante bovino, verificaram um comportamento linear em função do aumento das concentrações de biofertilizante bovino, divergindo dos resultados obtidos no presente estudo.

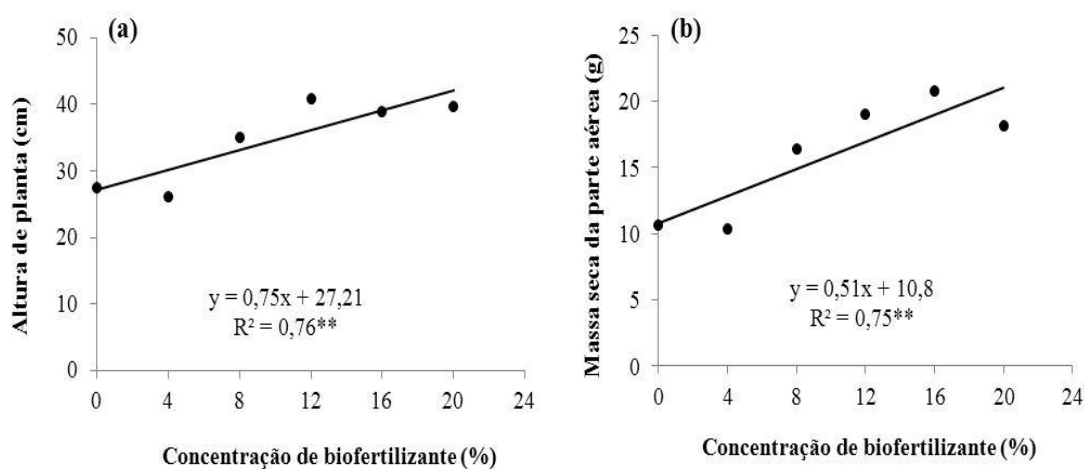
**Tabela 1.** Valores médios de altura de plantas e massa seca da parte aérea (MSPA), aos 30 dias após a semeadura (30 DAS) e número de grãos por planta de feijoeiro sob diferentes concentrações de biofertilizante. Glória de Dourados, MS.

Doses	Altura (cm)	MSPA (g)	Grãos planta <sup>-1</sup>
	30 DAS	30 DAS	nº
0%	16,0 a	8,8 a	41 a
4%	16,6 a	10,5 a	36 a
8%	22,2 a	8,8 a	51 a
12%	22,3 a	12,7 a	55 a
16%	21,2 a	9,1 a	50 a
20%	23,1 a	10,8 a	38 a

Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

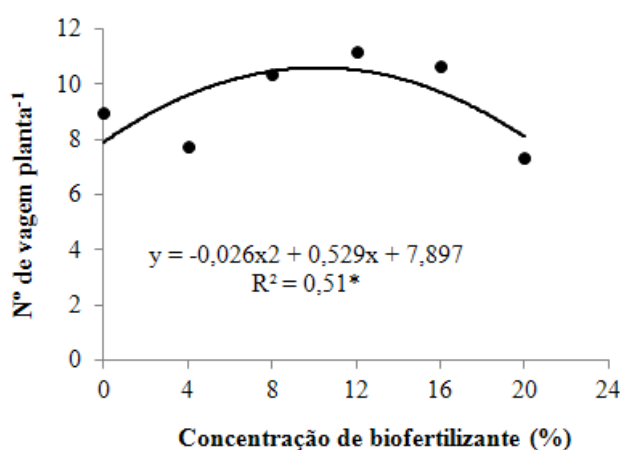
No que se refere à massa seca da parte aérea (MSPA), não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as concentrações de biofertilizante avaliadas (Tabela 1). Também não houve ajuste significativo de um modelo de regressão em relação às concentrações de biofertilizante aplicadas. Esse comportamento pode estar relacionado às propriedades do biofertilizante, que possui liberação lenta de nutrientes (Fachini et al., 2004). Duarte Junior e Coelho (2008), ao avaliar os efeitos das concentrações do biofertilizante Agrobio<sup>®</sup> e da adubação molíbdica por via foliar sobre a cultura do feijão, também não verificaram diferença significativa do efeito do biofertilizante na MSPA das plantas de feijoeiro. Por outro lado, Sousa et al. (2012) ao avaliarem a eficiência do biofertilizante bovino na massa seca da parte aérea de plantas de milho, verificaram que o aumento das concentrações de biofertilizante influenciou positivamente sobre a variável.

Aos 50 DAS do feijoeiro, observou-se um efeito positivo da aplicação das concentrações de biofertilizante para a AP e MSPA do feijoeiro. Por meio da análise de regressão, demonstrou que houve efeito linear significativo para altura de plantas e MSPA com o aumento de concentrações de biofertilizante (Figura 2a e 2b). Resultados semelhantes foram obtidos por Sedyama et al. (2009) que observaram melhores resultados em plantas de quiabo com a maior dose de biofertilizante testada. O aporte crescente de alguns nutrientes como o nitrogênio e fósforo, presente nas concentrações de biofertilizante, pode ter contribuído para um melhor desempenho das plantas em relação à testemunha (Lima et al., 2012).



**Figura 2.** Altura de plantas (a) e massa seca da parte aérea (b) do feijoeiro aos 50 DAS em função da concentração de biofertilizante aplicada, cv. Carioca. \*\* significativo a 1%.

Os dados de vagens por planta se ajustaram a uma linha de tendência quadrática, onde, se tem um aumento inicial no número de vagens por planta, atingindo um máximo com a concentração de 10,2 % de biofertilizante, para posteriormente ocorrer um decréscimo em concentrações mais altas (Figura 3). Silva et al. (2013), ao avaliar os efeitos da aplicação de biofertilizante bovino e da salinidade da água de irrigação sobre a produtividade do feijão-de-corda, não verificaram interferência da aplicação de biofertilizante sobre o número de vagens por planta. Quanto ao número de grãos por planta, não houve diferença entre as concentrações de biofertilizante, e, os dados, também não se ajustaram às funções testadas (Tabela 1).

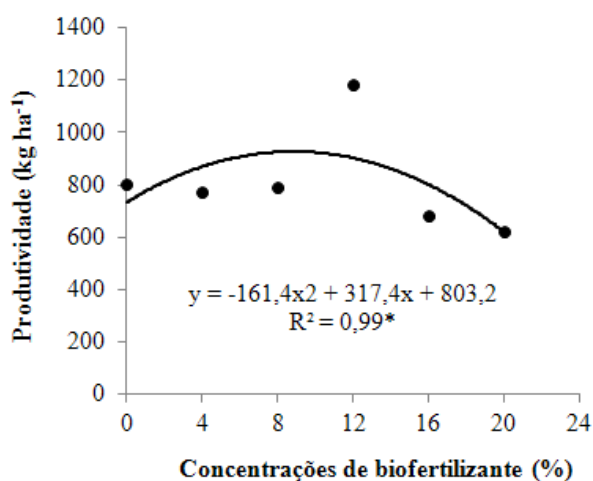


**Figura 3.** Número de vagens por planta de feijoeiro em função da quantidade de biofertilizante aplicada, cv. Carioca. \* significativo a 5%.

O efeito das concentrações de biofertilizante sobre a produtividade de grãos ajustou-se a uma função quadrática com ponto de máxima sendo alcançado com a concentração de 8,9 % de biofertilizante para a cv. Carioca (Figura 4). Essa superioridade pode ser atribuída ao adequado fornecimento e disponibilidade de nutrientes fornecidos nesta concentração do biofertilizante (Cavalcante et al., 2011; Sousa et al., 2012). O fornecimento adequado e equilibrado de nutrientes para o feijoeiro pode levar a obtenção de elevadas produtividades (Biscaro, et al., 2009).



A estabilização e a queda da produção de grãos nas doses mais elevadas de biofertilizante podem estar atribuídas ao excesso de nitrogênio (Alves et al. 2009). Bezerra et al. (2008) avaliaram os efeitos da concentração e intervalos de aplicação de biofertilizante na produtividade do milho e obtiveram melhor resultado com a aplicação de biofertilizante na concentração de 20 mL L<sup>-1</sup>.



**Figura 4.** Produtividade do feijoeiro em função da quantidade de biofertilizante aplicada, cv. Carioca. \* significativo a 5%.

Avaliando o efeito do biofertilizante bovino sobre a produtividade do feijão-decorda, Silva et al. (2013) observaram efeito significativo da aplicação do insumo. Os autores verificaram aumento na produtividade de 21 % com a aplicação da maior concentração do biofertilizante, em comparação à menor concentração. Beltrão Júnior et al. (2012) também verificaram um incremento na produtividade do feijão-caupi ao aplicar biofertilizante como fonte de adubação orgânica. Os biofertilizantes proporcionam melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e, quando aplicados sobre as folhas, podem contribuir para o suprimento equilibrado de macro e micronutrientes (Rodrigues et al., 2009; Patil, 2010), permitindo que o vegetal desenvolva todo o seu potencial produtivo (Oliveira et al., 2014).

O resultado de produtividade obtido no presente estudo foi superior aos verificados por Galbiatti et al. (2011) e Silva et al. (2013), que ao avaliar o desenvolvimento da cultura do feijão utilizando biofertilizante alcançaram a produtividade de 943, 85 e 852 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Contudo, foi inferior aos encontrados por Duarte Junior e Coelho, que ao estudar os efeitos das concentrações do

biofertilizante Agrobio<sup>®</sup> e da adubação molíbdica por via foliar sobre a cultura do feijão, atingiram produtividade de 2401 e 2076 kg ha<sup>-1</sup> com as cultivares Pérola e Ouro Negro, respectivamente.

### Conclusões

A aplicação de biofertilizante proporcionou aumento de 56% e 57%, aos 50 DAS, na altura de planta e massa seca da parte aérea, respectivamente.

O biofertilizante exerceu efeito positivo e significativo no número de vagens por planta e na produtividade de grãos, com concentrações máximas de até 10,2 e 8,9%, respectivamente.

### Referências

ALVES, G. S.; SANTOS, D.; SILVA, J. A.; NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, L. F.; DANTAS, T. A. G. Estado nutricional do pimentão cultivado em solo tratado com diferentes tipos de biofertilizantes. **Revista Acta Scientiarum**, Maringá, v.31, n.4, p.661-665, 2009.

ALVES, S. V.; ALVES, S. S. V.; CAVALCANTI, M. L. F.; DEMARTELAERE, A. C. F.; LOPES, W. A. R. Produção de feijão caupi em função de diferentes dosagens e concentração de biofertilizantes. **Revista Verde**, Mossoró, v.4, n.3, p.45-49, 2009.

ANDRADE, C. A. B.; PATRONI, S. M. S.; CLEMENTE, E.; SCAPIM, C. A. Produtividade e qualidade nutricional de cultivares de feijão em diferentes adubações. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.5, p.1077-1086, 2004.

BARROS, L. E. O.; LIBERALINO FILHO, J. Composto orgânico sólido e em suspensão na cultura do feijão-mungo-verde (*Vigna radiatal*, wilkzeck). **Revista Verde**, Mossoró, v.3, n.1, p.114-122, 2008.

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**, Botucatu, Edição Especial, p.423-437, 2012.

BEZERRA, L. L.; SILVA FILHO, J. H.; ANDRADE, D. F. R.; MADALENA, J. A. S. Avaliação da aplicação de biofertilizante na cultura do milho: crescimento e produção. **Revista Verde**, Mossoró, v.3, n.3, p.131-139, 2008.

BISCARO, G. A.; GOULART JÚNIOR, S. A. R.; SORATTO, R. P.; FREITAS JÚNIOR, N. A.; MOTOMIYA, A. V. A.; CALADO FILHO, G. C. Molibdênio via

semente e nitrogênio em cobertura no feijoeiro irrigado em solo de cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 5, p. 1280-1287, 2009.

CAVALCANTE, L. F.; VIEIRA, M. S.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, W. M.; NASCIMENTO, J. A. M. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar Paluma. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, p. 251-261, 2010.

DUARTE JÚNIOR, J.B.; COELHO, F.C. Aplicação foliar de Agrobio e molibdênio em dois cultivares de feijão comum. **Revista Ceres**, Viçosa, v.55, n.1, p.41-48, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

FACHINI, E.; GALBIATTI, J.A.; PAVANI, L.C. Níveis de irrigação e de compostos de lixo orgânico na formação de mudas cítricas em casa de vegetação. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.578-588, 2004.

GALBIATTI, J. A.; SILVA, F. G.; FRANCO, C. F.; CAMELO, A. D. Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.167-177, 2011.

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**, Campina Grande, v.8, n.1, p.39- 44, 2012.

MATA, W. M.; BARBOSA, L. H. A.; FERREIRA, E. P. B.; DIDONET, A. D. Resposta do feijoeiro comum sob cultivo orgânico a plantas de cobertura e ao manejo do solo no cerrado goiano. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v.4, n.2, p.2571-2574, 2009.

MEDEIROS, R. F.; CAVALCANTE, L. F.; MESQUITA, F. O.; RODRIGUES, R. M.; SOUSA, G. G.; DINIZ, A. A. Crescimento inicial do tomateiro-cereja sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizantes bovino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.5, p.505-511, 2011.

MELÉM JÚNIOR, N. J.; BRITO, O. R.; FONSCECA JÚNIOR, N. S.; FONSCECA, 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**, Londrina, v.32, n.1, p.7-18, 2011.

MERCANTE F. M.; SILVA, R. F.; OTSUBO, A. A.; MELHORANÇA, A. L. Avaliação de plantas daninhas após cultivos de mandioca sob diferentes coberturas vegetais. **Ensaios e Ciências: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Campo Grande, v.11, n.1, p.33-40, 2007.

OLIVEIRA, J. R.; GOMES, L. R. F.; ARAÚJO, A. S. F.; MARTINI, S. F.; LOPES, J. B.; ARAÚJO, R. M. Estado nutricional e produção da pimenteira com uso de biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.18, n.12, p.1241-1246, 2014.

PAULA JÚNIOR, T. J.; VIEIRA, R. F.; TEIXEIRA, H.; COELHO, R. R.; CARNEIRO, J. E. S.; ANDRADE, M. J. B.; RESENDE, A. M. **Informações técnicas para o cultivo de feijoeiro-comum na região central brasileira: 2007-2009**. Viçosa: EPAMIG, 2008. 180p.

PATIL, N. M. Biofertilizer effect on growth, protein and carbohydrate content in stevia rebaudiana var bertonii. **Recent Research in Science and Technology**, v.2, p.42-44, 2010.

PELOSO, M. J.; WANDER, A. E.; STONE, L. F. **Feijão comum**: impulsionando a produção e a produtividade de grãos na agricultura brasileira. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da eds. *Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.219-233.

RODRIGUES, A. C.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. P. DE; SOUSA, J. T. de; MESQUITA, F. O. Produção e nutrição mineral do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante supermagro e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.13, p.117-124, 2009.

SANTOS, J. F.; LEMOS, J. N. R.; NÓBREGA, J. Q.; GRANJEIRO, J. I. T.; BRITO, L. M. P.; OLIVEIRA, M. E. C. Produtividade de feijão caupi utilizando biofertilizante e uréia. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.1, n.1, p. 25-29, 2007.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, M. R.; VIDIGAL, S. M.; SALGADO, L. T.; PEDROSA, M. W.; JACOB, L. L. Produtividade e estado nutricional do quiabeiro em função da densidade populacional e do biofertilizante suíno. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.4, p.913-920, 2009.

SEPLAN – **Secretaria de Planejamento Ambiental de Mato Grosso do Sul**. Atlas multireferencial de Mato Grosso do Sul – MS, 1999. 28p.

SILVA, F. L. B.; LACERDA, C. F.; NEVER, A. L. R.; SOUSA, G. G.; SOUSA, C. H. C.; FERREIRA, F. J. Irrigação com águas salinas e uso de biofertilizante bovino nas trocas gasosas e produtividade de feijão-de-corda. **Irriga**, Botucatu, v.18, n.2, p.304-317, 2013.

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**, Campina Grande, v.15, n.4, p.383-389, 2011.

SILVA, M. L. N.; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. K. T.; MAIA, P. M. E.; SILVA, R. C. P.; SILVA, O. M. P. Efeito de biofertilizante bovino aeróbico na cultura do feijão caupi. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v.9, n.1, p.110-116, 2013.

SOUSA, G. G.; MARINHO, A. B.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.43, n.2, p. 237-245, 2012.

SOUZA, H. A.; HERNANDES, A.; ROMUALDO, L. M.; ROZANE, D. E.; NATALE, W.; BARBOSA, J. C. Folha diagnóstica para avaliação do estado nutricional do feijoeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.12, p.1243-1250, 2011.

STONE, L. F.; FERREIRA, E. P. B.; DIDONET, A. D.; HEINEMANN, A. B.; OLIVEIRA, J. P. Correlação entre a produtividade do feijoeiro no sistema de produção orgânica e atributos do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.17, n.1, p.19-25, 2013.

VENTURINI, S. F.; ANTONIOLLI, Z. I.; GIRACCA, E. M. N.; VENTURINI, E. F.; GIRALDI, C. M. R. Uso de vermicomposto na cultura do feijoeiro. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.9, n.1, p.45-48, 2003.

---

**Recebido para publicação em:** 22/12/2014

**Aceito para publicação em:** 19/08/2015