

Atividade microbiana do solo e produtividade do feijoeiro em função de diferentes concentrações de biofertilizante.

Rogério Ferreira da Silva⁽¹⁾; Daniel Passareli Rocha⁽²⁾; Lillian Cerri dos Santos⁽³⁾; Maria Fabiana de Brito⁽⁴⁾; Simone da Silva Gomes⁽⁵⁾; Fábio Martins Mercante⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Professor, Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Glória de Dourados, MS; rogerio@uems.br; ⁽²⁾ Professor, Escola Família Agrícola Rosalvo da Rocha Rodrigues; Nova Alvorada do Sul, MS; danielpassareliagrotec@hotmail.com; ⁽³⁾ Estudante, Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Glória de Dourados, MS; liliancerre@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Aquidauana, MS; mfabiana.agroeco@gmail.com; ⁽⁵⁾ Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Biologia Geral/Bioprospecção, Universidade Federal da Grande Dourados, MS; simone.sgomes@hotmail.com; ⁽⁶⁾ Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS; Professor do Programa de Pós-Graduação "stricto sensu" em Agronomia – Área de Concentração em Produção Vegetal; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Unidade Universitária de Aquidauana; fabio.mercante@embrapa.br.

RESUMO: O uso do biofertilizante surge como uma possível alternativa de nutrição e proteção para as culturas. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de biofertilizante sobre a atividade microbiana em solo e produtividade do feijoeiro comum. O experimento foi realizado no campo experimental da UEMS, Glória de Dourados, MS, num solo classificado como Argissolo Vermelho, textura arenosa. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de seis concentrações: 0, 4, 8, 12, 16 e 20% de biofertilizante. Os valores de C-BMS, C-CO₂ e qMIC variam em função da concentração de biofertilizante Agrobio aplicada via foliar, com efeito negativo a partir das concentrações 11,7; 15,2 e 11,5%, respectivamente. O biofertilizante exerceu efeito positivo e significativo na produtividade de grãos, com concentração máxima de até 8,9%.

Termos de indexação: *Phaseolus vulgaris*, adubação orgânica, quociente metabólico.

INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris*, L.) é uma das principais fontes de proteína das populações de baixa renda e constitui um produto de destacada importância nutricional, econômica e social. No Brasil, 70% do feijão produzido são provenientes da agricultura familiar (IBGE, 2006), no entanto, com baixa produtividade, em torno de 650 a 850 kg/ha, pois a cultura tem potencial para produzir 3.500 kg/ha (Silva et al., 2009). Esta baixa produtividade é devida a vários fatores, tais como: métodos inadequados de cultivo, altos custos de insumos, solos com baixa fertilidade e não utilização de variedades produtivas (Venturini et al., 2003).

Nesse sentido, o uso da adubação orgânica a base de biofertilizantes representa uma alternativa promissora capaz de reduzir a aplicação de fertilizantes minerais no solo. Esse insumo alternativo é usado para se manter o equilíbrio nutricional de plantas e torná-las menos predispostas a ocorrências de pragas e patógenos (Bettiol, 2001, Magrini, 2008), bem como, atua na melhoria das propriedades físicas do solo e estimula as atividades biológicas do solo (Oliveira et al., 1986; Bettiol et al., 1998).

Atualmente, vários biofertilizantes são utilizados regionalmente, preparados com resíduos animais, vegetais e agroindustriais, sem uma fórmula padrão, 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 e Liberalino Filho, 2008). Além disso, os componentes dos biofertilizantes apresentam metabólitos, tais como enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis e outros compostos voláteis, ésteres e ácidos, que podem influenciar a comunidade microbiana do solo, mesmo sendo feita a aplicação via foliar do produto (Terry et al., 2002). Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de biofertilizante sobre a atividade microbiana em solo e produtividade do feijoeiro comum.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campo 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), num solo classificado como Argissolo Vermelho, de textura arenosa, com as seguintes

características químicas: pH em água = 5,6; P (Mehlick) = 3,3 mg dm⁻³; K = 0,33 cmol_c dm⁻³; Ca = 0,9 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,5 cmol_c dm⁻³; Al = 0,0 cmol_c dm⁻³; H + Al: 2,8 cmol_c dm⁻³ e matéria orgânica = 11,8 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.

O solo foi preparado convencionalmente, com duas gradagens. A semeadura do feijoeiro, cv. Carioca, foi realizada manualmente, tendo o seu desenvolvimento ocorrido durante o período de "inverno", em condições de sequeiro, utilizando-se 13 sementes por metro linear, num espaçamento entre linhas de 0,50 m. As sementes foram inoculadas com as estirpes de rizóbio recomendadas comercialmente para o feijoeiro no Brasil, consistindo das estirpes de *R. tropici* PRF 81 (= SEMIA 4080).

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de cinco concentrações de biofertilizante: C1 = 0%, C2 = 4%, C3 = 8%, C4 = 12%, C5 = 16% e C6 = 20%. O biofertilizante utilizado foi o Agrobio (Fernandes, 2000) preparado no próprio campo experimental, com as seguintes características químicas (mg/L): 776 de N, 238 de P, 900 de K, 3129 de Ca, 779 de Mg e 360 de Na.

A aplicação de biofertilizante foi realizada manualmente por via foliar com o auxílio de um pulverizador costal de 20L, em quatro épocas aplicações distintas: aos 15 dias e 30 dias após a emergência da cultura; no início da floração e na formação de vagem.

Ao florescimento pleno da cultura do feijoeiro, as amostragens de solo foram efetuadas nas entrelinhas de plantas em cada parcela, na camada de 0 a 0,10 m de profundidade, sendo que cada amostra foi composta de duas subamostras. Após homogeneização, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificados, e armazenadas em temperatura de 4°C.

O carbono da biomassa microbiana (C-BMS) foi avaliado pelo método da fumigação-extração, de acordo com Vance et al. (1987). Determinou-se, ainda, a respiração basal (C-CO₂), obtida pela incubação das amostras com captura de CO₂ em NaOH, durante sete dias, pela adaptação do método da fumigação-incubação, proposto por Jenkinson e Powelson (1976). Após a realização das análises de C-BMS e C-CO₂ evoluído, foi determinado o quociente metabólico (qCO₂), conforme Anderson e Domsch (1990), sendo esse atributo obtido a partir da relação C-CO₂/C-BMS, e o quociente microbiano (qMIC), pela relação C-BMS/ C-orgânico total.

A colheita do feijoeiro foi realizada manualmente após a cultura ter atingido a

maturidade fisiológica e o teor de água sendo corrigido para 13%.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando houve efeito significativo de concentrações, as variáveis foram submetidas à análise de regressão para avaliar os seus comportamentos em função das concentrações de biofertilizante aplicados, visando-se obter estimativas de concentração máxima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As avaliações dos atributos relacionados a carbono da biomassa microbiana (C-BMS), respiração basal (C-CO₂), quociente microbiano (qMIC) e produtividade do feijoeiro sob o uso de diferentes concentrações de biofertilizante, apresentaram diferenças significativas entre as concentrações aplicadas (Figura 1 e 2). Os valores de C-BMS ajustaram-se a um modelo quadrático, onde observou-se que a população microbiana aumentou com o incremento da concentração de biofertilizante, atingindo um máximo com a concentração de 11,7% de biofertilizante, para depois ocorrer um decréscimo em concentrações mais altas (Figura 1a).

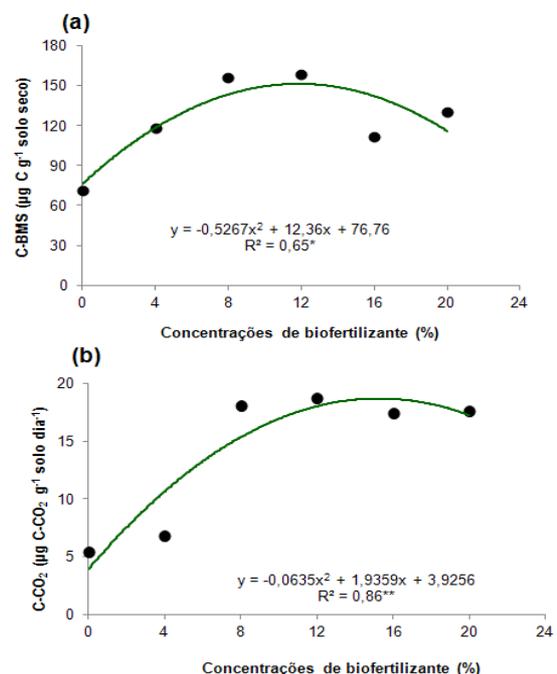


Figura 1. Carbono da biomassa microbiana (a), e respiração basal (b) em função de concentrações de biofertilizante aplicada. ** e * significativo a 1 e 5%, respectivamente.

Quanto C-CO₂, o efeito das concentrações de biofertilizante sobre essa variável ajustou-se a uma função quadrática com ponto de máxima sendo alcançado com a concentração de 15,2% de biofertilizante para a atividade microbiana (Figura 1b). Segundo Roscoe et al. (2006), alta

taxa de respiração pode ser interpretada como uma característica desejável quando se considera que a decomposição dos resíduos orgânicos irá disponibilizar nutrientes para as plantas, mas também podem indicar um distúrbio (Islam e Weil, 2000). Em relação o $qMIC$, verificou-se uma resposta quadrática das concentrações de biofertilizante aplicados em via foliar, com ponto de máxima sendo alcançado com a concentração de 11,5% de biofertilizante (Figura 2a).

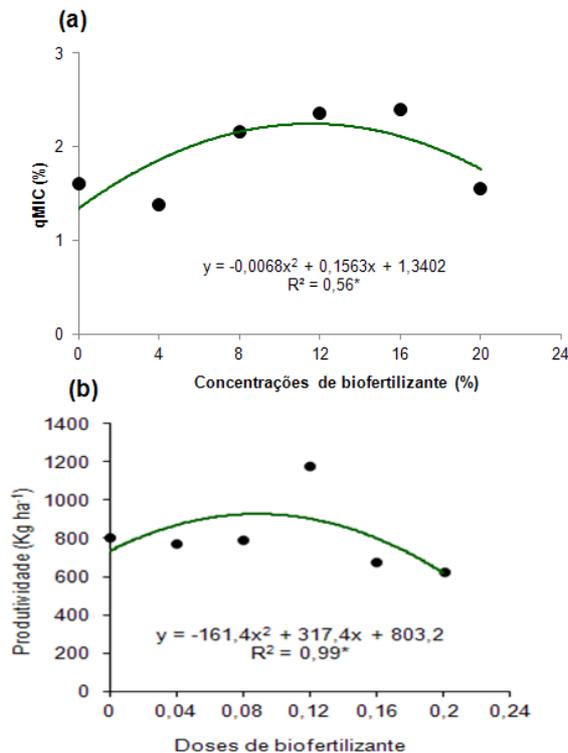


Figura 2. Quociente microbiano (a) e produtividade do feijoeiro (b) em função de concentrações de biofertilizante aplicada. ** e * significativo a 1 e 5%, respectivamente.

Para a produtividade de grãos, houve diferenças significativas entre as concentrações de biofertilizantes (Figura 2b). 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 3b). Segundo Duarte Junior e Coelho (2008), verificaram que a aplicação foliar de biofertilizante Agrobio não proporcionou aumento no rendimento de grãos dos cultivares Pérola e Ouro Negro em casa de vegetação e no campo. Em estudos com biofertilizante a base de esterco bovino e água (1:1), foram observados aumento de produtividade de grãos secos de feijão caupi cultivares Cariri, Corujinha e Sedinha nas concentrações estimadas de biofertilizante líquido aplicado nas folhas de 27, 44 e 33%, a partir

dessas concentrações houve redução na produtividade (Santos et al., 2007).

CONCLUSÕES

Os valores de C-BMS, C-CO₂ e $qMIC$ variam em função da concentração de biofertilizante Agrobio aplicada via foliar; com efeito negativo a partir das concentrações 11,7; 15,2 e 11,5%, respectivamente.

O biofertilizante exerceu efeito positivo e significativo na produtividade de grãos, com concentração máxima de até 8,9%.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao FUNDECT pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, T. H. & DOMSCH, K. H. Application of eco-physiological quotients (qCO_2 and qD) on microbial biomasses from soils of different cropping histories. *Soil Biology and Biochemistry*, 22:251-255, 1990.
- BARROS, L.E.O. & LIBERALINO FILHO, J. Composto orgânico sólido e em suspensão na cultura do feijão-mungo-verde (*Vigna radiata*, wilkzeck). *Revista Verde*, 3(1):114-122, 2008.
- BETTIOL, W. Resultados de pesquisa com métodos alternativos para o controle de doenças de plantas. In: HEIN, M. (org) Resumos do 1º Encontro de Processos de Proteção de Plantas: controle ecológico de pragas e doenças. Botucatu, Agroecológica, 2001, p. 125-135.
- BETTIOL, W; TRATCH, R. GALVÃO, J.A.H. Controle de doenças de plantas com biofertilizantes. Jaguariúna: EMBRAPA – CNPMA, 1998. 22 p.
- DUARTE JÚNIOR, J.B. & COELHO, F.C.. Aplicação foliar de Agrobio e molibdênio em dois cultivares de feijão comum. *Revista Ceres*, 55(1): 041-048, 2008.
- FERNANDES, M.C.A. O biofertilizante Agrobio. Informativo do Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia, 13:1-16, 2000.
- IBGE. Censo agropecuário 2006: agricultura familiar - primeiros resultados. Rio de Janeiro, 2006. 267 p.
- ISLAM, K. R. & WEIL, R. R. Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 79(1):9-16, 2000.
- JENKINSON, D.S. & POWLSON, D.S. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil-I. Fumigation with chloroform. *Soil Biology and Biochemistry*, 8:167-177, 1976.
- MAGRINI, F. E. Avaliação Microbiológica, Macro e Micronutrientes de diferentes Fases de Maturação do



Biofertilizante Bokashi. 2008. 50f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade de Caxias do Sul, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas. Caxias do Sul. 2008.

OLIVEIRA, I. P.; SOARES, M.; MOREIRA, J.A.A. et al. Resultados técnicos e econômicos da aplicação de biofertilizante bovino nas culturas de feijão, arroz e trigo. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1986. 24 p. (Circular Técnica, 21).

ROSCOE, R. et al. (Ed.). Dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas conservacionistas: modelagem matemática e métodos auxiliares. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006b. p.17-42.

SANTOS, J.F.; LEMOS, J.N.R.; NÓBREGA, J.Q. et al. Produtividade de feijão caupi utilizando biofertilizante e uréia. Tecnologia & Ciência Agropecuária, 1(1):25-29, 2007.

SILVA, T.R.B.; FREITAS, L.B.; MAIA, S.C.M. Coberturas vegetais e adubação nitrogenada no feijoeiro comum em sistema plantio direto. Agrarian, 2(4):7-16, 2009.

TERRY, E.; TERÁN, Z.; MARTINEZ-VIEIRA, R.; et al. Biofertilizantes, uma alternativa promissora para La producción hortícola em organopónicos. Cultivos Tropicales, 23:43-46, 2002.

VANCE, E.D.; BROOKES, P.C.; JENKINSON, D.S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. Soil Biology and Biochemistry, 19:703-707, 1987.
VENTURINI, S.F.; ANTONIOLLI, Z.I.; GIRACCA, E.M.N.; et al. Uso de vermicomposto na cultura do feijoeiro. Revista Brasileira Agrociência, 9(1):45-48, 2003.