



## 014 - Atividade microbiana em solo manejado com diferentes espécies de adubos verdes

*Microbial activity in soil managed with different species of green manures*

GOMES, Simone da Silva. UEMS, simone.sgomes@hotmail.com.br; SANTOS, Lilian Cerri dos. UEMS, liliancerre@hotmail.com; SOUZA, Rafael de Lima. UEMS, rafael.raspa@hotmail.com; BATISTOTE, Margareth. UEMS, margareth@uems.br; MERCANTE, Fábio Martins. Embrapa Agropecuária Oeste, mercante@cpao.embrapa.br; SILVA, Rogério Ferreira. UEMS, rogerio@uems.br.

### Resumo

O trabalho teve como objetivo avaliar as alterações na atividade microbiana em solo manejado com diferentes espécies de adubos verdes. O estudo foi realizado no campo experimental da UEMS, município de 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 cinco espécies de plantas utilizadas como adubos verdes: feijão-de-porco; crotalária juncea; mucuna-preta; guandu-anão e milheto, além de uma área em pousio como testemunha. Os diferentes sistemas de manejo do solo influenciaram a biomassa e atividade microbiana, e as condições mais favoráveis para a microbiota do solo ocorreram sob cultivo da crotalária e mucuna preta.

**Palavras-chave:** *Crotalaria juncea*, carbono microbiano, qualidade de solo.

### Abstract

*This present work aimed to evaluate changes in microbial activity in soil managed with different species of green manures. A field experiment was carried out in Glória de Dourados, Mato Grosso do Sul State, Brazil, in a sandy texture Ultisol. The following management practices were used: conventional tillage, Canavalia ensiformis, Crotalaria juncea, Stylozobium aterrimum, Cajanus cajan and Pennisetum glaucum. The different systems of soil management influenced the microbial biomass and activity, and the most favorable conditions for soil microbes occurred in Crotalaria juncea and Stylozobium aterrimum.*

**Keywords:** *Crotalaria juncea*, microbial carbon, soil quality.

### Introdução

- A utilização de espécies vegetais de cobertura do solo em sistemas de manejo agrícola é de suma importância para recuperação e manutenção da sua qualidade, propiciando melhorias das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, com reflexo no rendimento das culturas (ROSCOE et al., 2006). Neste sentido, o manejo do solo com práticas conservacionistas associadas com espécies vegetais, como o sistema plantio direto e adubação verde, podem promover incrementos no conteúdo de matéria orgânica e melhoria na disponibilidade de nutrientes para as culturas subseqüentes (CARVALHO et al., 1999).
-



- Dentre os constituintes da matéria orgânica, a biomassa microbiana embora quantitativamente pouco representada, é de grande significância, visto que é a principal responsável pela decomposição de resíduos orgânicos, pela ciclagem de nutrientes e pelo fluxo de energia dentro do solo (JENKINSON; LADD, 1981). Neste sentido, a biomassa microbiana e a sua atividade têm sido utilizadas como indicadores ecológicos do impacto das práticas de manejo agrícola (DANIEL et al., 1999; WARDLE, 1992), possibilitando o seu uso como ferramenta na determinação de opções de manejo sustentáveis. Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar as alterações na atividade microbiana em solo manejado com diferentes espécies de adubos verdes.

## Metodologia

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), município de Glória de Dourados, MS, num solo classificado como Argissolo Vermelho, de textura arenosa, com as seguintes características químicas: pH em água = 5,4; P (Mehlick) = 3,0 mg dm<sup>-3</sup>; K = 0,11 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 0,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,15 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al: 2,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e matéria orgânica = 9,5 g kg<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por cinco espécies de plantas utilizadas como adubos verdes: feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*); crotalária (*Crotalaria juncea*); mucuna-preta (*Mucuna aterrina*); guandu-anão (*Cajanus cajan*), milheto (*Pennisetum glaucum*), além de uma área em pousio como testemunha. Para comparação, foi avaliada uma área com fragmento de vegetação nativa, próxima ao experimento, como referência da condição original do solo da região.

Para implantação das espécies de adubos verdes, utilizou-se o preparo convencional do solo, envolvendo aração e gradagem, com aplicação de 2 t ha<sup>-1</sup> de calcário. A semeadura dos adubos verdes se deu de forma manual com a utilização de uma matraca, sendo o espaçamento e densidade de semeadura de 0,5 m entre linhas e 2 a 3 sementes cova<sup>-1</sup> para a mucuna-preta e feijão-de-porco; 0,5 m entre linhas e 5 sementes cova<sup>-1</sup> para a crotalária e o guandu-anão e, 0,5 m entre linhas e 20 sementes m<sup>-1</sup> para o milheto; 0,5 entre linhas e 20 sementes m<sup>-1</sup>.

Aos 90 dias após a semeadura (90 DAS), 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-CO<sub>2</sub>), obtida pela incubação das amostras com captura de CO<sub>2</sub> em NaOH, durante sete dias, pela adaptação do método da fumigação-incubação, proposto por Jenkinson e Powlson (1976). Após a realização das análises de C-BMS e C-CO<sub>2</sub> evoluído, foi determinado o quociente metabólico (qCO<sub>2</sub>), conforme Anderson e Domsch (1990), sendo esse atributo obtido a partir da relação C-CO<sub>2</sub>/C-BMS, e o quociente microbiano (qMIC), pela relação C-BMS/ C-orgânico total.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo



teste de Ducan, a 5% de probabilidade. Além disso, os bioindicadores de qualidade de solo foram submetidos à análise de agrupamento (*cluster analysis*), adotando-se o método do vizinho mais distante (*complete linkage*), a partir da Distância Euclidiana, para descrever a similaridade entre os sistemas estudados.

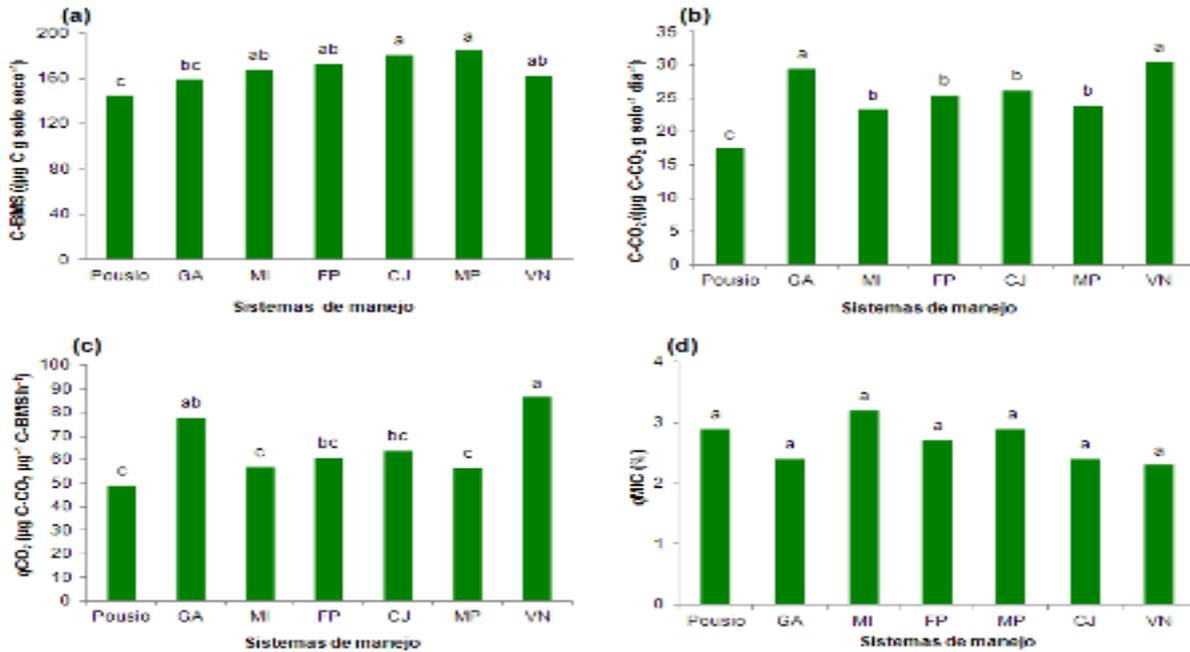
## Resultados e Discussão

Verificou-se diferença significativa entre os sistemas de manejo sobre o carbono da biomassa microbiana (C-BMS), a respiração microbiana (C-CO<sub>2</sub>) e o quociente metabólico ( $qCO_2$ ), entretanto, não foi constatada diferenças sobre o quociente microbiano (Figura 1). Os sistemas com cultivos de crotalária (CJ) e mucuna preta (MP) propiciaram o maior desenvolvimento da biomassa microbiana, em comparação aos sistemas com guandu-anão (GA) e pousio, não diferindo ( $p \leq 0,05$ ) dos sistemas com milho (MI), feijão-de-porco (FP) e vegetação nativa (Figura 1a). Aumentos na biomassa microbiana são condicionantes de um incremento na ciclagem de nutrientes no solo, pois estão imobilizados na fitomassa; após a decomposição, são liberados para o solo e a própria biomassa microbiana constitui-se em uma reserva lábil de nutrientes, também rapidamente liberados para o solo, em virtude do baixo tempo de vida dos microrganismos (CARNEIRO et al., 2008).

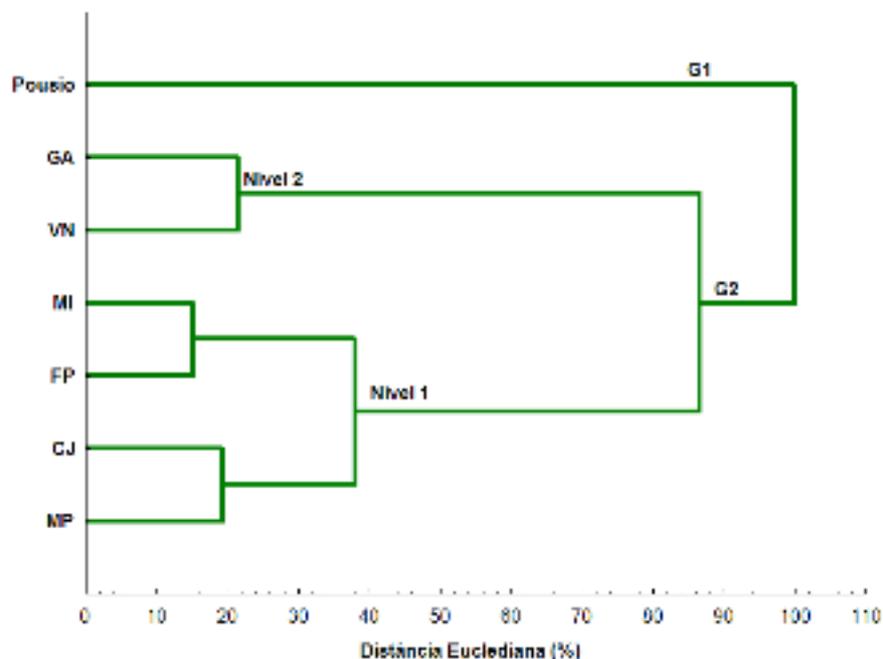
Quanto à respiração basal (C-CO<sub>2</sub>), a vegetação nativa e GA mostraram-se superiores ( $p \leq 0,05$ ) aos sistemas com cultivos de MP, FP, CJ e MI (Figura 1b). O menor valor foi observado na área em pousio em comparação aos demais sistemas avaliados. Segundo Balota et al. (2003), no sistema convencional de preparo do solo há a redução da atividade microbiana, em função das perdas de C, na forma de CO<sub>2</sub>.

Para quociente metabólico ( $qCO_2$ ), o sistema com vegetação nativa mostrou-se superior ( $p \leq 0,05$ ) aos sistemas cultivados, exceto para o sistema cultivado com GA (Figura 1c); contudo, não apresentou diferenças expressivas em relação aos tratamentos com FP, GA, MI e CJ. Tal fato possivelmente está associado ao estresse sofrido por essa vegetação como consequência de uma recente queimada. Segundo Souza et al. (2006), maiores valores são encontrados em condições ambientais estressantes, nas quais a biomassa microbiana consome mais carbono para sua manutenção. O  $qCO_2$  é um valioso indicador de estresse, perturbação ou estabilidade do ecossistema. Ele indica o estado metabólico dos microrganismos e a quantidade de energia necessária para a manutenção da atividade metabólica em relação à energia necessária para a síntese da biomassa (BEZERRA et al., 2008).

Na análise de agrupamento técnico, cujo objetivo é agrupar sistemas de manejo com base em características comuns, observou-se a formação de dois grandes grupos distintos com relação a biomassa microbiana de solo (Figura 2). Esses dois grupos não apresentaram nenhuma similaridade entre si, uma vez que a sua distância de ligação foi de 100%. O primeiro grupo (G1) engloba a área em pousio. No outro grupo (G2), houve agrupamento dos demais sistemas avaliados, com formação de dois níveis de subgrupos distintos, com 15% de semelhança entre si. O primeiro nível engloba os sistemas cultivados com FP, MP, CJ e MI com similaridade de 62%. No segundo nível, observou-se semelhança de 78% entre os sistemas GA e VN, refletindo uma maior condição de estresse da biomassa microbiana do solo nestes sistemas de manejo.



**Figura 1.** Valores médios de carbono da biomassa microbiana (a), respiração basal (b), quociente metabólico (c) e quociente microbiano (d) de um Argissolo Vermelho, sob diferentes plantas de cobertura. Glória de Dourados, MS. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo Ducan 0,05 de significância. Milheto (MI), Mucuna preta (MP), Feijão-de-porco (FP), Guandu-anão (GA), Crotalária (CJ) e vegetação nativa (VN)



**Figura 2.** Dendrograma de similaridade da atividade microbiana entre os sistemas de uso de solo



com bases nas distâncias euclidianas. milho (MI), mucuna preta (MP), feijão-de-porco (FP), guandu-anão (GA), crotalaria (CJ) e vegetação nativa (VN).

## Conclusão

Os diferentes sistemas de manejo do solo influenciaram a biomassa e atividade microbiana, e as condições mais favoráveis para a microbiota do solo ocorreram na crotalaria e mucuna-preta.

## 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**, v. 22, p. 251-255, 1990.
- BALOTA, E. L. et al. Microbial biomass in soils under different tillage and crop rotation systems. **Biology and Fertility of Soils**, v. 38, n. 1, p. 15-20, 2003.
- BEZERRA, R. G. D. et al. Atividade microbiana em solo cultivado com cana-de-açúcar submetido a doses de fósforo. **Revista Verde**, v. 3, n. 4, p. 64-69, 2008.
- CARNEIRO, M. A. C. et al. Atributos bioquímicos em dois solos cerrado sob diferentes sistemas manejo e uso. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, p. 276-283, 2008.
- CARVALHO, A. M. et al. **Manejo de adubos verdes no cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1999. 28 p. (Embrapa Cerrados. Circular técnica, 4).
- DANIEL, O. et al. Sustentabilidade em sistemas agroflorestais: indicadores biofísicos. **Revista Árvore**, v. 23, n. 4, p. 381-392, 1999.
- JENKINSON, D. S.; LADD, J. N. Microbial biomass in soil: measurement and turnover. In: PAUL, E. A.; LADD, J. N. (Org.) **Soil biochemistry**, v. 5, p. 415-471, 1981.
- JENKINSON, D. S.; POWLSON, D. S. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil-I. Fumigation with chloroform. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 8, p. 167-177, 1976.
- ROSCOE, R. et al. M. Biomassa microbiana do solo: fração mais ativa da matéria orgânica. In: ROSCOE, R. et al. (Ed.). **Dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas conservacionistas: modelagem matemática e métodos auxiliares**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. p. 163-198.
- SOUZA, E. D. et al. Frações do carbono orgânico, biomassa e atividade microbiana em um Latossolo Vermelho sob Cerrado submetido a diferentes sistemas de manejos e usos do solo. **Acta Scientiarum: Agronomy**, v. 28, n. 3, p. 323-329, 2006.
- VANCE, E. D. et al. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 19, p. 703-707, 1987.
- WARDLE, D. A. A comparative assessment of factors which influence microbial biomass carbon and nitrogen levels in soil. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society**, v. 67, n. 3, p. 321-358, 1992.