



## **Atributos microbiológicos como indicadores de qualidade do solo em diferentes sistemas de manejo**

*Microbiological attributes as soil quality indicators in different management systems*

PIEREZAN, Luciane. Bolsista do PROBIO II, Embrapa Agropecuária Oeste, luciane@cpao.embrapa.br; PORTILHO, Irzo Isaac Rosa. Bolsista do PROBIO-II, Embrapa Agropecuária Oeste, irzo@cpao.embrapa.br; PADOVAN, Milton Parron. Embrapa Agropecuária Oeste, padovan@cpao.embrapa.br; MERCANTE, Fábio Martins. Embrapa Agropecuária Oeste, mercante@cpao.embrapa.br.

### **Resumo**

O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto de diferentes sistemas de manejo sobre a biomassa microbiana do solo e índices derivados. Os sistemas avaliados incluíram: (i) cana-de-açúcar sob cultivo mínimo, em sucessão ao cultivo de feijão-guandu; (ii) sistema agroflorestal; (iii) feijão-caupi, em sistema convencional; e (iv) sistema natural (vegetação nativa). As determinações do C da biomassa microbiana do solo (C-BMS) foram realizadas pelo método fumigação-extração e a atividade microbiana, pelo método da respirometria (evolução de CO<sub>2</sub>). Determinaram-se, ainda, o quociente metabólico e quociente microbiano. As amostragens de solo foram realizadas à profundidade de 0-0,10 m, num Latossolo Vermelho Distroférico típico, em Dourados, MS. Os valores mais elevados de C-BMS foram detectados no sistema natural (vegetação nativa). Entre os sistemas cultivados, não houve diferenças significativas nos teores de C-BMS e no quociente metabólico. A respirometria no sistema agroflorestal foi semelhante à verificada no sistema natural.

**Palavras-chave:** bioindicador, biomassa microbiana, qualidade do solo.

### **Abstract**

The aim of this study was to evaluate the impact of different tillage systems on soil microbial biomass and derived indices. The systems evaluated included: (i) sugar cane under no-tillage, in succession to the pigeon pea cultivation; (ii) agroforestry; (iii) cowpea in the conventional system, and (iv) natural system (native vegetation). Measurements of soil microbial biomass (C-SMB) were performed by fumigation-extraction method and the microbial activity by respirometry method (CO<sub>2</sub> evolution). The metabolic and microbial quotients were also determined. The soil samples were taken at a depth of 0-0.10 m in a Hapludox in Dourados, Mato Grosso do Sul State. Higher values of C-SMB were detected in the natural system (native vegetation). Among the cultivated systems, no significant differences occurred in C-BMS and metabolic quotient. The respirometry in agroforestry was similar that found in the natural system.

**Keywords:** bioindicator, microbiological biomass, soil quality.



## **Introdução**

A capacidade produtiva resultante da atividade agrícola pode ser alterada em função do manejo do solo adotado. Tal atividade interfere na comunidade microbiana, afetando diretamente os processos biológicos, bioquímicos, produtividade agrícola e, conseqüentemente, a sustentabilidade dos agroecossistemas, atuando como indicador da degradação dos solos (MATSUOKA et al., 2003). As alterações na comunidade microbiana podem ser ocasionadas, entre outros fatores, pelo tipo de cultura, condições ambientais, interações entre organismos e, principalmente, pelo sistema de cultivo e sucessões de culturas utilizadas (BALOTA et al., 1998). Contudo, verifica-se a necessidade da utilização de mecanismos para avaliar o impacto gerado por determinada prática de manejo.

Neste sentido, a biomassa microbiana do solo (BMS) tem sido considerada como bioindicador de qualidade do solo, devido à sua sensibilidade em detectar alterações do ambiente, uma vez que é influenciada pelo sistema de cultivo, que, geralmente, afeta a densidade, diversidade e a atividade da comunidade microbiana (DORAN; PARKIN, 1994).

Assim, a BMS os e índices derivados, como taxa de respiração específica (quociente metabólico) e quociente microbiano têm sido mencionados como indicadores sensíveis, que podem ser utilizados no monitoramento de alterações ambientais decorrentes do uso agrícola, sendo uma ferramenta para orientar o planejamento e a avaliação das práticas de manejo utilizadas.

O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto de diferentes sistemas de manejo sobre a biomassa microbiana e índices derivados.

## **Metodologia**

As avaliações foram realizadas em maio de 2010, no Campo Experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS (22°16' S e 54°49' W), num Latossolo Vermelho Distroférico típico, de textura muito argilosa. Os sistemas de manejo avaliados foram: (1) cana-de-açúcar plantio realizado em novembro de 2009, na forma de cultivo mínimo, somente com a abertura do sulco para o plantio com adubação de 2 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico + 0,4 t ha<sup>-1</sup> de termofosfato magnesiano nas linhas de plantio. Na safra 2008/2009, anterior ao plantio da cana-de-açúcar, a área havia sido cultivada com feijão-guandu (*Cajanus cajan* L. Millsp), para fins de cobertura do solo (sem adubação química); (2) sistema agroflorestal (SAF) - possui 47 espécies arbóreas implantadas há três anos, distribuídas em linhas estabelecidas em nível, espaçadas em 5 m. Neste sistema, anteriormente, havia sido cultivado feijão-guandu nas entrelinhas das árvores, com a função de adubo verde e, atualmente, este espaço é ocupado por plantas espontâneas, mantidas roçadas. Intercaladas às espécies arbóreas, nas linhas, há o cultivo de bananeira (cultivar Grand Nine) e em linhas paralelas às arbóreas e bananeiras vem sendo cultivado o abacaxizeiro (cultivar Pérola).

Para comparação, realizaram-se amostragens de solo num sistema convencional cultivado com feijão-caupi (após gradagem e adubação química de 300 kg ha<sup>-1</sup> de 08-20-20), localizado próximo à área experimental, e um sistema natural (vegetação nativa em regeneração). As amostragens de solo foram realizadas a uma profundidade de 0 - 0,10 m, sendo coletadas quatro amostras compostas de dez subamostras de cada sistema.



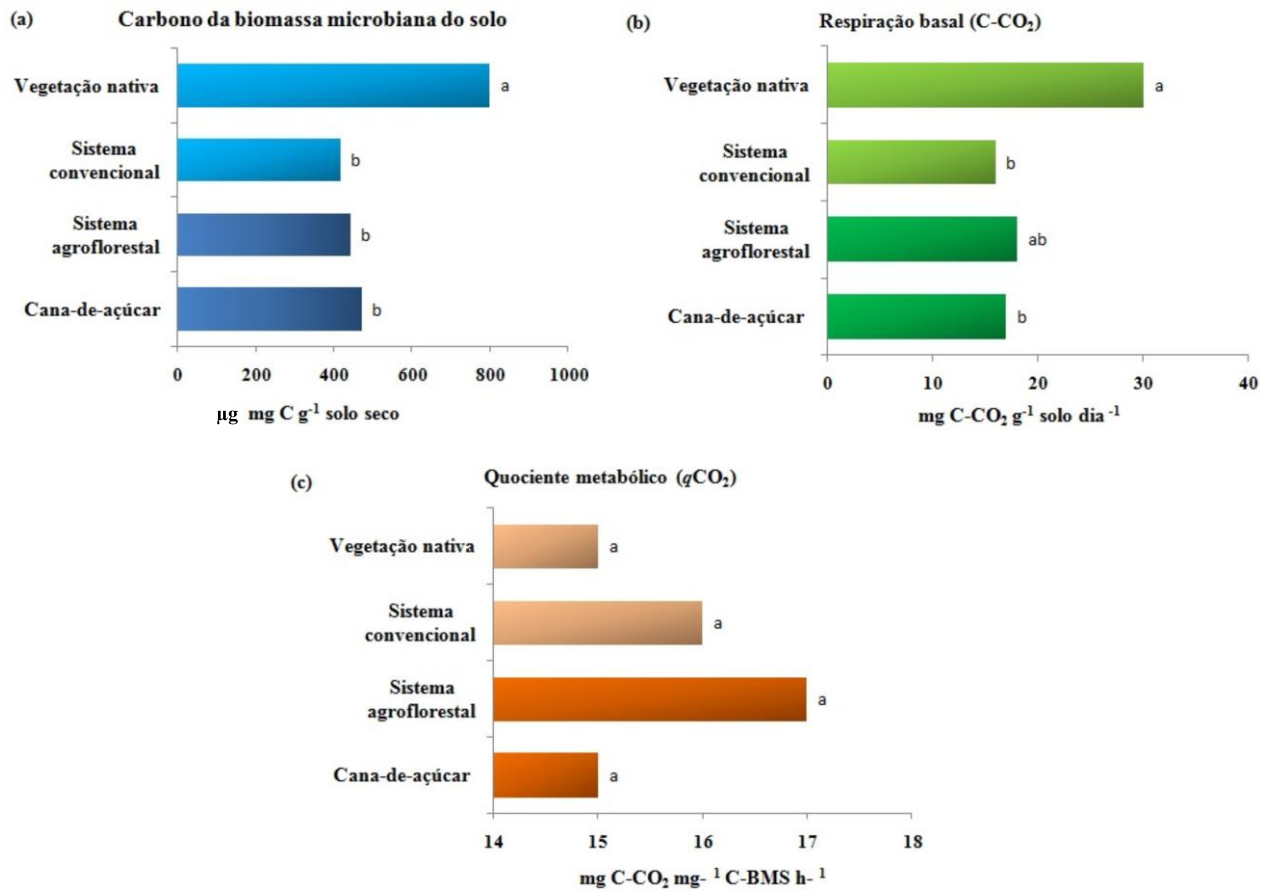
As determinações do C da biomassa microbiana do solo (C-BMS) foram realizadas pelo método fumigação-extração, proposto por Vance et al. (1987). A atividade microbiana foi realizada pelo método da respirometria (evolução de  $\text{CO}_2$ ). O quociente metabólico, definido pela relação entre a respiração e o C da biomassa microbiana, foi determinado, conforme Anderson e Domsch (1990).

### **Resultados e discussões**

O sistema com vegetação nativa, usado como referência para comparação nesse estudo, apresentou os maiores teores de C-BMS, em relação aos sistemas de manejo cultivados (Figura 1a). Nestas condições, há fornecimento constante de material orgânico mais susceptível à decomposição, permanecendo o solo coberto, com menor variação e níveis mais adequados de temperatura e umidade (SANTOS et al., 2004). Entre os sistemas de manejo sob cultivo, não foram observadas diferenças significativas a ( $p < 0,05$ ) nos teores de C-BMS.

Conforme apresentado na Figura 1b, a maior atividade microbiana (respiração basal) também ocorreu no sistema com vegetação nativa, que não diferiu ( $p > 0,05$ ) do sistema agroflorestal e mostrou-se superior ( $p < 0,05$ ) aos cultivos de feijão-caupi, no sistema convencional, e cana-de-açúcar.

O quociente metabólico ou taxa de respiração específica ( $q\text{CO}_2$ ), que representa a quantidade de C- $\text{CO}_2$  liberada por unidade de biomassa microbiana em determinado tempo, não apresentou diferenças significativas entre os sistemas avaliados, conforme observado na (Figura 1c). De modo geral, maiores valores de  $q\text{CO}_2$  são encontrados em condições ambientais estressantes, nas quais a biomassa microbiana consome mais carbono para sua manutenção, conforme demonstrado por Souza et al. (2006).



**Figura 1.** Carbono da biomassa microbiana do solo (a), respiração basal (b) e quociente metabólico (c), determinados na camada 0-0,10m de profundidade, em um Latossolo Vermelho distroférico típico, em Dourados-MS. Letras diferentes nas barras indicam contraste pelo teste de Tukey, a 0,05 de probabilidade.



### Conclusões

O ecossistema natural apresentou maior valor de carbono da biomassa microbiana e respiração basal, indicando maior equilíbrio natural em termos de desenvolvimento das plantas.

Os atributos microbiológicos do solo mostraram-se semelhantes entre todos os sistemas de cultivo avaliados.

### Referências

ANDERSON, T. H.; DOMSCH, K. H. Application of eco-physiological quotients (qCO<sub>2</sub> and qD) on microbial biomasses from soils of different cropping histories. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 22, n. 2, p. 251-255, 1990.

BALOTA, E. L. et al. Biomassa microbiana e sua atividade em solos sob diferentes sistemas de preparo e sucessão de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 22, n. 4, p. 641-649, 1998.

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W. et al. Ed.). **Defining soil quality for sustainable environment**. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p. 3-21. (SSSA. Special publication, 35).

MATSUOKA, M. et al. Biomassa microbiana e atividade enzimática em solos sob vegetação nativa e sistemas agrícolas anuais e perenes na região de Primavera do Leste/MT. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 27, n. 3, p. 425-433, 2003.

SANTOS, V. B. et al. Biomassa, atividade microbiana e teores de carbono e nitrogênio totais de um Planossolo sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 3, p. 333-338, 2004.

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**, Maringá, 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**, Oxford, v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.