



## Atributos microbiológicos de qualidade do solo em diferentes cultivos de adubos verdes

*Microbiological attributes of soil quality under different green manure crops*

PORTILHO, Irzo Isaac Rosa. Bolsista do PROBIO-II, Embrapa Agropecuária Oeste, irzo@cpao.embrapa.br; PIEREZAN, Luciane. Bolsista do PROBIO-II, Embrapa Agropecuária Oeste, luciane@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 trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de sistemas cultivados com diferentes espécies de adubos verdes na biomassa microbiana e índices derivados. O estudo foi conduzido em área sob transição agroecológica, num Latossolo Vermelho Distroférico típico. As espécies avaliadas incluíram: sorgo-forrageiro (*Sorghum bicolor*), milheto (*Pennisetum glaucum*), guandu (*Cajanus cajan* L. Millsp), mucuna-preta (*Mucuna aterrina*), mucuna-cinza (*Mucuna pruriens*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), crotalária (*Crotalaria juncea*), consórcio crotalária/milheto e sistema com mistura de adubos verdes. Foram incluídos no experimento um sistema com vegetação espontânea (pousio) e um fragmento da vegetação nativa. Os teores de C da biomassa microbiana do solo foram avaliados pelo método da fumigação-extração e atividade microbiana, pelo método da respirometria. As amostras de solo foram retiradas na profundidade de 0-0,10 m. Entre os sistemas de cultivo, a crotalária propiciou maiores teores de carbono da biomassa microbiana do solo do que o sistema com vegetação espontânea (pousio) e sob os cultivos de mucuna-preta, feijão-de-porco, milheto e guandu.

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

### Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of tillage systems with different species of green manure on microbial biomass and derived indices. The study was conducted in the system under agroecological transition on a Typic Hapludox soil. The species used included: sorghum (*Sorghum bicolor*), millet (*Pennisetum glaucum*), pigeon pea (*Cajanus cajan* L. Millsp), black velvet bean (*Mucuna aterrina*), velvet-gray (*Mucuna pruriens*), *Canavalia ensiformis*, *Crotalaria juncea*, *Crotalaria juncea*/millet, and mixing system with green manure species. System with a soil under fallow (weeds plants) and a fragment of native vegetation (forest regeneration) were included for comparison. The soil microbial biomass C were evaluated by the fumigation-extraction method and microbial activity by respirometry method (CO<sub>2</sub> evolution). Soil samples were taken at a depth of 0-0.10 m. Among the cropping systems, the *Crotalaria juncea* showed the higher content of soil microbial biomass carbon than system with spontaneous vegetation (fallow) and under the green manure crops, as *Mucuna aterrina*, *Canavalia ensiformis*, *Pennisetum glaucum* and *Cajanus cajan*.

**Keywords:** microbial biomass, soil quality, vegetation cover.



## Introdução

O manejo do solo, aliado à manutenção da biodiversidade e diminuição do impacto ao meio ambiente, tem sido alvo de grande interesse por pesquisadores na busca da sustentabilidade em diferentes sistemas de produção (MERCANTE et al., 2008; SILVA et al., 2007). Nesse sentido, diversas práticas de manejo têm sido propostas no cenário agrícola brasileiro, com destaque para o uso de espécies de cobertura vegetal, como as espécies de adubo verde (BOER et al., 2007).

Variáveis microbiológicas, como biomassa microbiana e índices derivados, têm sido propostas para aferição da qualidade do solo em função de diferentes práticas de manejo agrícola e pecuário (DORAN; PARKIN, 1994). Neste contexto, a implantação de práticas de manejo conservacionistas em sistemas agropecuários tem demonstrado benefícios na sustentabilidade e manutenção das propriedades do solo. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de sistemas cultivados com adubos verdes, em fase vegetativa, na biomassa microbiana e índices derivados.

## Metodologia

O estudo foi conduzido em maio de 2010, no campo experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS (22°14' S e 54°49' W), em sistemas sob transição agroecológica, implantados num Latossolo Vermelho Distroférico típico, de textura muito argilosa. O clima da região é classificado como Aw, na classificação de Köppen (tropical estacional de savana), com verão chuvoso e inverno seco.

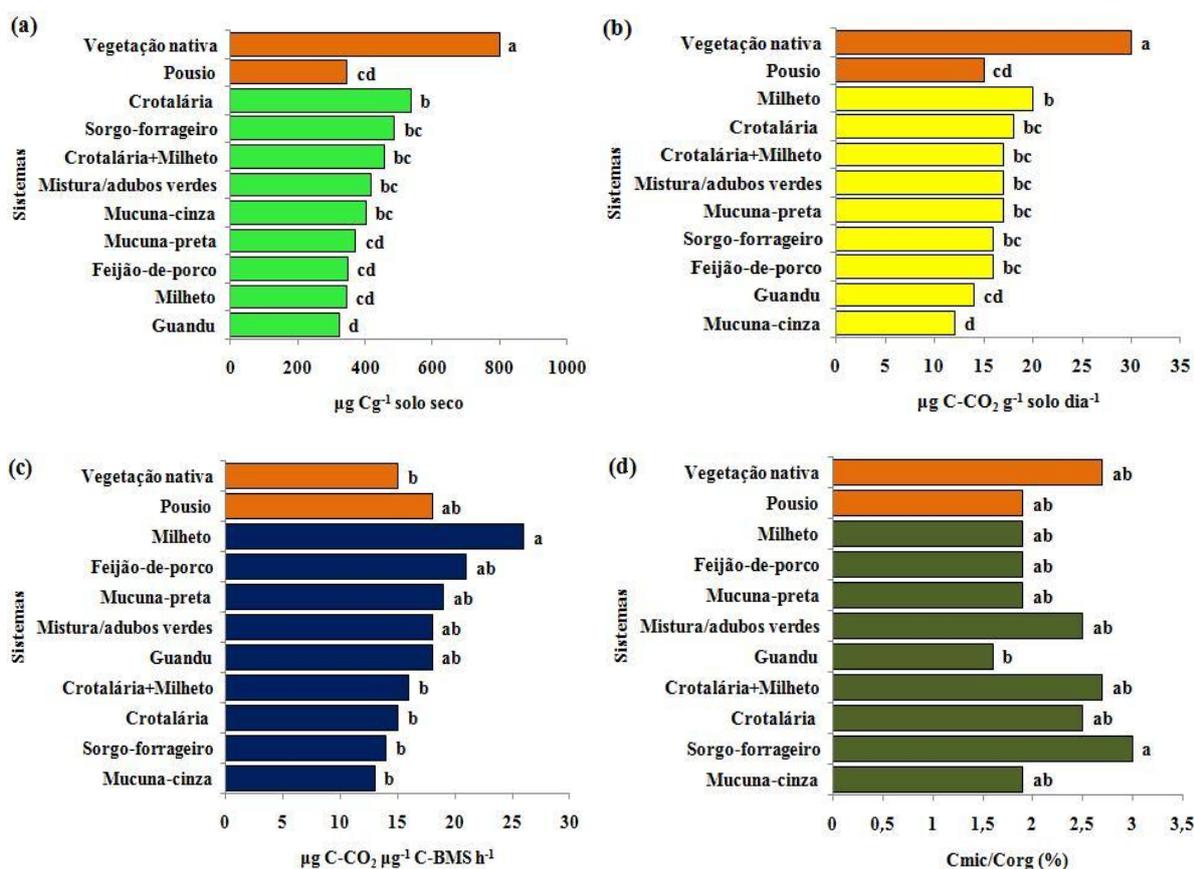
Os sistemas avaliados incluíram as espécies de adubos verdes/plantas de cobertura: sorgo-forrageiro (*Sorghum bicolor*), milheto (*Pennisetum glaucum*), guandu (*Cajanus cajan L. Millsp.*), mucuna-preta (*Mucuna aterrina*), mucuna-cinza (*Mucuna pruriens*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), crotalária (*Crotalaria juncea*), consórcio crotalária/milheto, e um sistema com mistura de diferentes espécies de adubos verdes. Foram incluídos no experimento um sistema com vegetação espontânea (pousio) e um fragmento da vegetação nativa (mata em regeneração), numa área adjacente, como referencial da condição original do solo. Na época da amostragem do solo, as espécies de adubos verdes/plantas de cobertura encontravam-se nos estádios de florescimento pleno ao amadurecimento de grãos.

A amostragem do solo foi realizada na profundidade de 0-0,10 m, sendo coletadas quatro amostras compostas, oriundas de dez subamostras, em cada sistema. Os teores de carbono da biomassa microbiana foram determinados pelo método da fumigação-extração, proposto por Vance et al. (1987). Para a atividade microbiana foi utilizado o método da respirometria (evolução de CO<sub>2</sub>). O quociente metabólico, definido pela relação entre a respiração e o C da biomassa microbiana, foi determinado, conforme Anderson e Domsch (1990).

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

### Resultados e discussões

Os teores de carbono da biomassa microbiana do solo (C-BMS) mais elevados foram verificados na vegetação nativa. Entre os sistemas manejados com adubos verdes, o cultivo de crotalária propiciou o maior desenvolvimento da biomassa microbiana, não diferindo ( $p < 0,01$ ), contudo, dos sistemas com sorgo-forrageiro, consórcio crotalária/milheto, mucuna-cinza e com a mistura de adubos verdes (Figura 1a). Por outro lado, o sistema com guandu apresentou menor valor de C-BMS, embora não tenha diferido significativamente ( $p < 0,01$ ) dos sistemas cultivados com milheto, feijão-de-porco, mucuna-preta e do sistema com vegetação espontânea (Figura 1a).



**Figura 1.** Carbono da biomassa microbiana do solo (a), atividade microbiana (b) e quociente metabólico (c), quociente microbiano (Cmic/C-org) (d). Valores médios de quatro repetições. Letras diferentes nas barras indicam contraste de médias pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ).

De modo geral, a atividade microbiana ( $\text{C-CO}_2$ ) verificada nos diferentes sistemas seguiu a mesma tendência dos teores de C-BMS, em que o sistema sob vegetação nativa foi superior aos demais; não foram detectadas diferenças significativas entre a maioria dos sistemas cultivados com as diferentes espécies de adubo verde (Figura 1b). O sistema cultivado com mucuna-cinza apresentou menor atividade microbiana, não diferindo ( $p < 0,01$ ) do sistema com guandu e com vegetação espontânea (Figura 1b). Deve-se salientar que valores mais elevados de respiração basal ( $\text{C-CO}_2$ ), resultante do metabolismo da maioria dos



microrganismos no solo, implicam em maior atividade biológica, que está diretamente relacionada com a disponibilidade de C do solo e/ou da biomassa microbiana.

Quanto ao quociente metabólico (taxa de respiração específica,  $qCO_2$ ), que representa a quantidade de C- $CO_2$  liberada por unidade de biomassa microbiana em determinado tempo, verificou-se que o sistema cultivado com milho apresentou os maiores valores ( $p < 0,01$ ), sendo semelhante aos observados nos sistemas cultivados com feijão-de-porco, mucuna-preta, guandu, mistura de adubos verdes e com vegetação espontânea (Figura 1c). Segundo Souza et al. (2006), valores elevados do  $qCO_2$  são encontrados em condições ambientais estressantes, nas quais ocorre maior consumo de C-BMS.

Os maiores valores do quociente microbiano foram verificados no sistema cultivado com sorgo-forrageiro, que mostrou-se superior ( $p < 0,01$ ) ao observado no cultivo de guandu e semelhante aos demais sistemas avaliados (Figura 1d).

### Conclusões

O ecossistema natural favoreceu o melhor desenvolvimento da biomassa microbiana do solo, indicando maior equilíbrio natural quando comparado aos sistemas cultivados. Entre os sistemas de cultivo, a crotalaria propiciou maiores teores de carbono da biomassa microbiana do solo do que o sistema com vegetação espontânea (pousio) e sob os cultivos de mucuna-preta, feijão-de-porco, milho e guandu.

### 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**, Oxford, v. 22, n. 2, p. 251-255, 1990.

BOER, C. A. et al. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 9, p. 1269-1276, set. 2007.

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

MERCANTE, F. M. et al. Biomassa microbiana em um Argissolo Vermelho, em diferentes coberturas vegetais, em área cultivada com mandioca. **Acta Scientiarum: agronomy**, Maringá, v. 30, n. 4, p. 479-485, Oct./Dec. 2008.

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, July/Sept. 2006.



SILVA, R. F. et al. Macrofauna invertebrada edáfica em cultivo de mandioca sob sistemas de cobertura do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 6, p. 865-871, jun. 2007.

VANCE, E. D. et al. An extraction method for measuring soil microbial biomass. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.