

## **Atributos químicos e microbiológicos avaliados em sistemas de cultivos agrícolas e florestais**

### *Microbiological and chemical attributes evaluated in crop and forest systems*

LOURENTE, Elaine Reis Pinheiro. Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal/ Uniderp, erplorente@gmail.com; MERCANTE, Fábio Martins. Embrapa Agropecuária Oeste, mercante@cpao.embrapa.br; TOKURA, Alessandra Mayumi; MIOTTO, Daniel; COLAÇO, Fernando Winter; VIANA, Cleython Marcel.

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de cultivos agrícolas e florestais sobre a biomassa microbiana do solo, índices derivados e atributos químicos do solo. O carbono e a atividade da biomassa microbiana foram avaliados pelos métodos da fumigação-extração e respiração basal, respectivamente. As amostras de solo foram coletadas num Latossolo Vermelho distroférico, em Dourados, MS, na profundidade de 0-0,10m. Os seguintes sistemas foram avaliados: (1) feijão guandu; (2) cultivo de hortaliças (alface, couve e beterraba); (3) feijão, em área externa à mandala; (4) reflorestamento; e (5) cultivo de eucalipto. Como padrão comparativo, foi avaliado um sistema sob vegetação natural de Cerrado. Os estudos mostraram que, de modo geral, as alterações provocadas no solo pela prática agrícola ou florestal promoveram uma redução da qualidade do solo, considerando-se os parâmetros microbiológicos e químicos do solo, e que a diversidade de espécies em cultivos agrícolas ou florestal pode favorecer a manutenção da qualidade do solo.

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

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the effects of different crop and forest systems on soil microbial biomass, its activity and its derived indexes. The methods of the fumigation-extraction and basal respiration were used to evaluation the biomass and activity microbials, respectively. Soil samples were collected in a Typic Hapludox, in Dourados, Mato Grosso do Sul State, Brazil, at 0–0.10 m depth. The evaluations were carried out in production systems: (1) guandu (*Cajanus cajan*); (2) cultivation of vegetables (lettuce, cabbage and beet); (3) common bean, outside of Mandala; (4) re-forest with several Cerrado native species; and (5) eucalyptus crop. For comparison, were assessed Cerrado native system. The studies showed that, in general, changes in soil caused by agricultural or forestry practice provide a reduction in soil quality, considering the microbiological and chemical soil parameters, and that diversity of species in agricultural crops or forest can promote the maintenance of soil quality.

**Keywords:** soil biomass, organic matter, soil quality.

### **Introdução**

Vários fatores contribuem para que os diversos sistemas de produção comportem-se diferentemente nos ecossistemas, e o mais importante é o solo, com suas características físicas, químicas e biológicas (VASCONCELOS et al., 1998). O tamanho da comunidade microbiana e a sua atividade determinam a intensidade que os processos bioquímicos acontecem. De acordo com Gupta e Germida (1988), a microbiota do solo, graças a sua

atividade, atuam na formação e estabilização dos agregados, na ciclagem de nutrientes, além de ser considerada como bioindicador da qualidade do solo.

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de cultivos agrícolas e florestais sobre a biomassa microbiana do solo, índices derivados e atributos químicos do solo.

### Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no inverno de 2006, na Fazenda Escola pertencente à Universidade para o Desenvolvimento do Estado e Região do Pantanal - UNIDERP, no Município de Dourados, MS (22° 14' S e 54° 49' W, 452 metros de altitude). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Escuro distroférico, originalmente sob vegetação de cerrado. O estudo foi desenvolvido em diferentes sistemas de uso do solo, envolvendo o "Projeto Mandala", caracterizado por faixas circulares concêntricas compostas por culturas de diferente porte, e áreas de reflorestamento. Os seguintes sistemas foram avaliados: (1) feijão guandu, cultivado na faixa mais externa da mandala; (2) cultivo de hortaliças (alface, couve e beterraba), na faixa mais interna da mandala; (3) feijão tipo Carioca, em monocultivo sob sistema convencional de preparo do solo, em área externa à mandala; (4) reflorestamento com diversas espécies nativas do Cerrado, estabelecido há 2 anos; e (5) cultivo de eucalipto, com 2 anos de implantação. Como padrão comparativo, foi avaliado um sistema sob vegetação natural de Cerrado (mata nativa), adjacente à área experimental.

As amostragens do solo, para determinação dos atributos químicos e microbiológicos, foram realizadas na profundidade de 0-10 cm de profundidade, sendo efetuadas as seguintes avaliações: (i) *Análises químicas do solo*: foram utilizadas cinco amostras compostas por 5 subamostras, analisando-se o pH, CTC efetiva, matéria orgânica e os teores de macronutrientes. O Carbono orgânico do solo (C-ORG), foi determinado pelo método de Mebius, modificado por Yeomans e Bremner (1989); (ii) *Carbono da biomassa microbiana (C-BMS)*: método da fumigação-extração (Vance et al, 1987); (iii) *Respiração basal ou Atividade microbiana (C-CO<sub>2</sub>)*: método da respirometria (evolução de CO<sub>2</sub>); (iv) *Quociente microbiano (relação C-BMS/ C-ORG)*: expresso em porcentagem, e calculada pela seguinte fórmula:  $(C-BMS/C-ORG) \times 100$ ; (v) *Quociente metabólico (qCO<sub>2</sub>)*: obtido pela relação entre a respiração basal e o carbono da biomassa microbiana ( $\mu \text{ CO}_2/\mu\text{g C-BMS h}^{-1}$ ).

### Resultados e Discussão

Os maiores teores de carbono da biomassa microbiana do solo (C-BMS) foram verificados no sistema sob mata nativa, sendo significativamente semelhante ao sistema sob cultivo de Eucalipto e superior aos demais sistemas. Estas observações estão de acordo com resultados observados por vários autores no Bioma Cerrado (ROSCOE et al., 2006), confirmando a influência das condições edafoclimáticas particulares desta região sobre a biomassa microbiana do solo.

A maior respiração basal (CO<sub>2</sub>) foi observada na vegetação nativa e no sistema de cultivo de hortaliças (alface + couve + beterraba), na mandala, sendo superior aos demais sistemas (Tabela 1). Estes sistemas se caracterizam por um alto aporte de material orgânico, porém de origens diferentes. No presente estudo, foi verificado que o C-ORG correlacionou-se significativamente com C-BMS ( $r=0,46$ ) e CO<sub>2</sub> ( $r=0,83$ ).

**Tabela 1.** Atributos microbiológicos do solo, avaliados sob diferentes manejos do solo. Dourados, 2006.

| Sistemas                                | C-BMS                            | CO <sub>2</sub>  | qCO <sub>2</sub>   | C-BMS:C-ORG |
|---|----------------------------------|--|--|-------------|
|   | (µg C g <sup>-1</sup> solo seco) | (µg C-CO <sub>2</sub> g <sup>-1</sup> solo dia <sup>-1</sup> ) | (µg C-CO <sub>2</sub> µg <sup>-1</sup> C-BMS h <sup>-1</sup> ) | (%)         |
| Vegetação nativa                        | 452,9 a                          | 39,9 a   | 47,0 ab  | 1,06 a      |
| Hortaliças (alface + couve + beterraba) | 241,9 b                          | 34,5 a   | 69,7 a   | 0,72 a      |
| Reflorestamento                         | 259,4 b                          | 26,4 b   | 46,2 ab  | 0,92 a      |
| Eucalipto                               | 290,7 ab                         | 17,3 c   | 24,0 b   | 1,16 a      |
| Feijão                                  | 179,9 b                          | 16,6 c   | 47,0 ab  | 0,7 a       |
| Guandu                                  | 186,2 b                          | 15,7 c   | 36,8 b   | 0,82 a      |

Letras diferentes indicam contraste pelo teste de Tukey, 0,05 de probabilidade.

Uma alta taxa de respiração, é indicativo de alta atividade biológica e disponibilização de nutrientes para as plantas (TÓTOLA; CHAER, 2002), confirmado pelos maiores valores de soma de bases observados no sistema de vegetação nativa e na mandala, quando comparados aos demais sistemas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Atributos microbiológicos do solo, avaliados sob diferentes manejos do solo. Dourados, 2006.

| Sistemas                              | pH                   | Sb                                    | V       | CTC     | Al     | P                      | C-ORG  |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------|---------|--------|------------------------|--------|
|                                       | (CaCl <sub>2</sub> ) | (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) | (%)     |         |        | (mg dm <sup>-3</sup> ) |        |
| Vegetação nativa                      | 5,7 a                | 16,8 a                                | 75,8 a  | 22,1 a  | 0,06 b | 3,9 a                  | 3,9 a  |
| Hortaliças (alface+ couve+ beterraba) | 5,6 a                | 11,7 b                                | 72,7 a  | 16,1 b  | 0,00 b | 154 a                  | 33,9 b |
| Reflorestamento                       | 5,4 ab               | 10,2 b                                | 66,7 ab | 15,2 bc | 0,00 b | 2,0 b                  | 28,1 c |
| Eucalipto                             | 4,7 c                | 6,6 d                                 | 45,2 c  | 14,6 c  | 0,22 a | 2,1 b                  | 25,1 c |
| Feijão                                | 5,6 a                | 9,9 bc                                | 70,2 a  | 14,1 cd | 0,00 b | 2,9 b                  | 25,1 c |
| Guandu                                | 5,2 b                | 7,8 cd                                | 58,6 b  | 13,3 d  | 0,20 b | 8 b                    | 23,2 c |

Letras diferentes indicam contraste pelo teste de Tukey, 0,05 de probabilidade.

O sistema sob cultivo de hortaliças (alface + couve + beterraba), na mandala, apresentou os maiores valores de quociente metabólico- qCO<sub>2</sub>, não diferindo, contudo, dos sistemas com cultivo de feijão, reflorestamento com espécies nativas e do sistema natural (Tabela 1).

No sistema sob reflorestamento observa-se um incremento na quantidade de C-BMS, quando comparado com o sistema de produção de feijão sob preparo convencional do solo. Verifica-se, desta forma, que, com a adoção de sistemas mais conservacionista de preparo do solo, é possível favorecer a biomassa microbiana que é reduzida de forma importante com a substituição das vegetações nativas para implantação de culturas, podendo ser reduzida em 36% quando comparada com o sistema sob cultivo de eucalipto, ou até 60%, conforme observado na cultura do feijão (preparo convencional).

O sistema com eucalipto apresentou estatisticamente ou numericamente a menor fertilidade de solo, bem como a menor biomassa, carbono orgânico, atividade microbiana e relação C-BMS:C-ORG, evidenciando a relação entre atributos microbiológicos e químicos do solo.

### Conclusões

1. De modo geral, as alterações provocadas no solo pela prática agrícola ou florestal promove uma redução da qualidade do solo, considerando-se os parâmetros microbiológicos e químicos do solo.
2. A diversidade de espécies em cultivos agrícolas ou florestais pode favorecer a manutenção da qualidade do solo.

### Referências

GUPTA, V. V. S. R.; GERMIDA, J. J. Distribution of microbial biomass and its activity in different soil aggregation size classes as affected by cultivation. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 20, p 777-786, 1988.

ROSCOE, R. et al. Sistemas de manejo e matéria orgânica do solo. 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. 17-42.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. In: ALVAREZ, V. V. H. et al. (Ed.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. v. 2, p. 196-275.

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

VASCONCELLOS, C. A. et al. Manejo do solo e a atividade microbiana em Latossolo vermelho-escuro na região de Sete Lagoas-MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 11, p. 1897-1905, nov. 1998.

YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 19, p. 1467-1476, 1989.