



XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas  
XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas  
XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo  
VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo  
Guarapari – ES, Brasil, 13 a 17 de setembro de 2010.  
Centro de Convenções do SESC

## Parâmetros microbiológicos como indicadores de qualidade do solo sob diferentes manejos.

Luciane Pierezan<sup>(1)</sup>; Irzo Isaac Rosa Portilho<sup>(1)</sup>; Sadrac Borges Wendland<sup>(2)</sup> & Fábio Martins Mercante<sup>(3)</sup>

(1) Bolsista PROBIO II, Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, caixa postal 661, Dourados, MS, 79804-970, [luciane@cpao.embrapa.br](mailto:luciane@cpao.embrapa.br), (apresentador do trabalho); [irzo@cpao.embrapa.br](mailto:irzo@cpao.embrapa.br); (2) Graduando em Agronomia do Centro Universitário da Grande Dourados/ UNIGRAN, Dourados, MS, 36570-000 – Bolsista do CNPq na Embrapa Agropecuária Oeste, [sadrac@cpao.embrapa.br](mailto:sadrac@cpao.embrapa.br); (3) Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, caixa postal 661, Dourados, MS, 79804-970, Bolsista do CNPq, [mercante@cpao.embrapa.br](mailto:mercante@cpao.embrapa.br)

**RESUMO** – A biomassa microbiana (BMS) tem sido utilizada como bioindicador de qualidade do solo, sendo influenciada diretamente pelo seu manejo. O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto de diferentes sistemas de manejo do solo, utilizando-se de indicadores microbiológicos, para aferição da sua qualidade foram avaliados o sistema convencional de cultivo (aração e gradagem), o sistema plantio direto, o sistema integrado lavoura-pecuária e a pastagem cultivada continuamente. Para comparação, sistemas naturais de ocorrência na região sul de Mato Grosso do Sul (Cerrado e Floresta Semidecídua) foram avaliados como referência da condição original da vegetação. A BMS foi analisada em um solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico típico, 70% de argila, em Dourados, MS. As amostras foram coletadas na profundidade de 0-10 cm. Entre os diferentes sistemas manejados, foi observada uma tendência de valores mais elevados de C-BMS no sistema integrado cultivado com soja, após dois anos de cultivo de pastagem, em relação aos demais sistemas de manejo. Os sistemas sob Floresta Semidecídua e com Cerrado nativo propiciaram as condições mais favoráveis para maior atividade microbiana, quando comparados aos sistemas manejados.

**Palavras-chave:** biomassa microbiana, integração lavoura-pecuária, atividade microbiana.

**INTRODUÇÃO** – A biomassa microbiana tem sido utilizada como bioindicador de qualidade do solo, pois é influenciada pelo sistema de cultivo, que,

geralmente, afeta a densidade, diversidade e a atividade da comunidade microbiana (Doran & Parkin, 1994). Sabe-se também que a microbiota é o principal agente na biodegradação tanto da biomassa disponível, quanto de xenobióticos, que atingem ou são aplicados no solo (Suett et al., 1996; Pagga, 1997). Práticas de manejo, tais como, aração, rotação de culturas e aplicação de agrotóxicos, interferem na microbiota do solo (Andréa & Moreno Hollweg, 2004). Estudos recentes têm demonstrado que a substituição da vegetação nativa por sistemas agrícolas convencionais, com o uso de arações e gradagens, tem resultado em decréscimo da qualidade do aporte de C nos diferentes compartimentos da matéria orgânica do solo (Marchiori Júnior & Melo, 2000; Matsuoka et al., 2003). Neste sentido, sistemas agrícolas convencionais têm sido caracterizados por ocasionarem perdas de carbono orgânico, afetando negativamente os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, ocasionando baixos rendimentos nas culturas exploradas. Assim, 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, com reflexo no rendimento das culturas (Roscoe et al., 2006). Neste sentido, os sistemas de manejo atuam diretamente na persistência dos resíduos e no tamanho da BMS; conseqüentemente, na sustentabilidade dos agroecossistemas (Mercante et al., 2004a).

Alterações relativamente pequenas nas condições do sistema do solo, as quais desencadearão processos mais complexos de melhoria ou perda na sua qualidade, podem ser percebidas com a análise de atributos microbiológicos, como a BMS e seus

índices derivados (Roscoe et al., 2006). Neste contexto, deve-se salientar a importância em avaliar a BMS, que está envolvida na decomposição de materiais orgânicos e ciclagem de nutrientes, sendo frequentemente relacionada como um indicador capaz de detectar mais precocemente as alterações no solo decorrentes de seu uso e manejo, antecedendo as detecções de mudanças provocadas nas propriedades químicas e físicas nos agroecossistemas (Matsuoka et al., 2003, Mercante et al., 2004b). O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto de diferentes sistemas de manejo, utilizando-se de indicadores microbiológicos para aferição da qualidade do solo.

**MATERIAL E MÉTODOS** – O estudo foi conduzido na safra 2009/2010, no campo experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, Município de Dourados-MS (22° 14' 00" S e 54° 49' 00" W), num solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico típico, 70% de argila. Os sistemas de manejo foram implantados em 1996, consistindo de: **Sistema Convencional (SC)**: cultivo de soja (*Glycine max* Merrill), no verão, e de aveia (*Avena strigosa* Schreb), no outono/inverno, envolvendo aração e gradagem; **Sistema Plantio Direto (SPD)**: subdividido em três faixas (a, b e c), das quais duas são ocupadas com soja e uma com milho, no verão, sendo rotacionados com aveia, trigo e nabo-forrageiro durante o outono/inverno; **Sistema Integrado Lavoura-pecuária (SI)**: subdividido em duas faixas (a e b), sendo uma ocupada com lavoura e outra com pastagem (*Brachiaria decumbens*). Este sistema é rotacionado a cada dois anos. Na área ocupada com lavoura, a soja é conduzida em SPD, no verão, rotacionada com aveia no inverno, utilizada como pastagem temporária; **Pastagem Contínua (PC)**: com pastagem de *Brachiaria decumbens*, manejada em pastoreio rotativo. Para efeito de controle comparativo realizaram-se amostragens de solo em fragmentos de **Cerrado (CE)** e de **Floresta Semidecidual (SN)**, adjacentes aos sistemas manejados.

As amostragens de solo foram realizadas a uma profundidade de 0 - 0,10 m, sendo coletadas cinco amostras compostas de dez subamostras de cada sistema, homogeneizadas e analisadas.

A determinação do C-BMS foi realizada pelo método de fumigação-extração, proposto por Vance et al. (1987). Determinou-se, ainda, a respiração basal (C-CO<sub>2</sub>), pela adaptação do método da fumigação-incubação, proposto por Jenkinson & Powlson (1976).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan, a 0,01 % de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO** - Não foram detectadas diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) nos teores de C-BMS entre os sistemas SN e CE, sendo estes superiores aos demais sistemas avaliados, exceto para o SI(a), que apresentou valores semelhantes aos verificados no SN (Fig. 1a). Segundo Baretta et al. (2005), o bioma Cerrado de uma mesma região tende a ter um decréscimo nos teores de C-BMS em relação a uma mata mais densa. No presente estudo, verificou-se que os teores de C-BMS no SN (Floresta Semidecidual) e no CE (Cerrado) foram semelhantes ( $p < 0,01$ ) entre si (Fig. 1a).

Entre os sistemas manejados, foi observada uma tendência de valores mais elevados de C-BMS no sistema integrado SI(a) em relação aos demais sistemas de manejo. Esse sistema estava ocupado com soja, após dois anos de cultivo de *B. decumbens*. Contudo, os valores verificados no SI(b), ocupado com *B. decumbens* após dois anos de lavoura, foram semelhantes ( $p < 0,01$ ) aos apresentados nos demais sistemas (Fig.1a). Os menores valores de C-BMS foram verificados no SC, embora não tenha demonstrado diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) em relação aos sistemas SPD(b,c) e SI(b). Deve-se salientar que valores mais elevados de teores de C-BMS implicam em maior imobilização temporária de nutrientes e, conseqüentemente, em menores perdas de nutrientes no sistema solo-planta (Mercante et al., 2004a). Quanto à respiração basal (C-CO<sub>2</sub>), que representa a atividade biológica, os valores mais expressivos foram observados no SN e CE, que foram superiores aos verificados nos demais sistemas avaliados (Fig. 1b). De acordo com Mercante et al. (2004b), valores mais elevados da respiração basal implicam em maior atividade biológica, que está diretamente relacionada com a disponibilidade de C do solo e/ou da biomassa microbiana. Nos diferentes sistemas de manejo avaliados, com interferência antrópica, não foram verificadas diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) entre si (Fig. 1b).

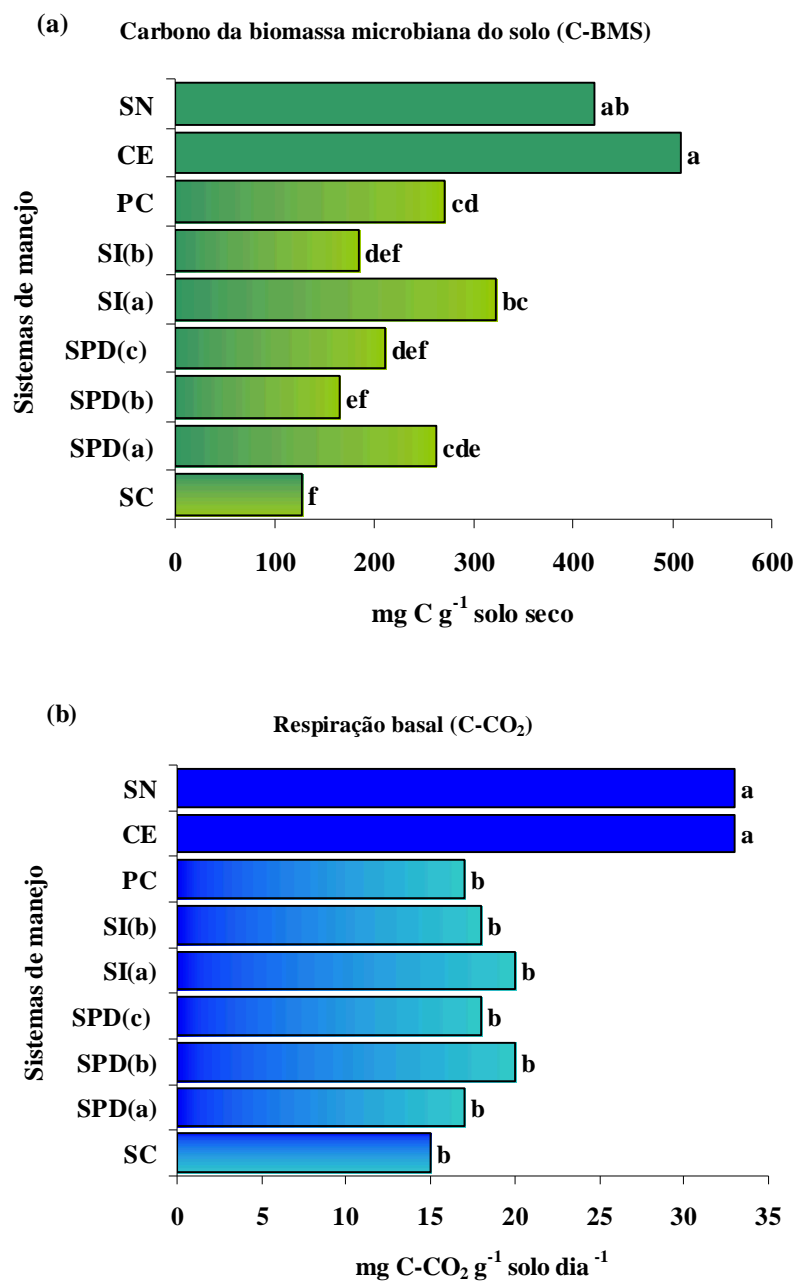
**CONCLUSÕES** – Entre os diferentes sistemas manejados, foi observada uma tendência de valores mais elevados de C-BMS no sistema integrado cultivado com soja, após dois anos de cultivo de pastagem, em relação aos demais sistemas de manejo.

Os sistemas sob Floresta Semidecidual e com Cerrado nativo propiciaram as condições mais favoráveis para maior atividade microbiana, quando comparados aos sistemas manejados.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉA, M.M. & MORENO HOLLWEG, M.J. Comparação de métodos para determinação de

- biomassa microbiana em dois solos. R. Bras. Ci. Solo, 28:981-986, 2004.
- BARETTA, D.; SANTOS, J.C.P.; FIGUEIREDO, S.R. & KLAUBERG-FILHO, O. Efeito do monocultivo de pinus e da queima do campo nativo em atributos biológicos do solo no Planalto Sul Catarinense. R. Bras. Ci. Solo, 29: 715-724, 2005.
- DORAN, J.W. & PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F. & STEWART, B.A. (Ed.). Defining soil quality for sustainable environment. Madison, Soil Science Society of America, 1994. p.3-21. (SSSA. Special publication, 35).
- JENKINSON, D.S. & POWLSON, D.S. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil. V.A method for measuring soil biomass. Soil Biol. Biochem., 8:209-213, 1976.
- MARCHIORI JÚNIOR, M. & MELO, W.J. Alterações na matéria orgânica e na biomassa microbiana em solo de mata natural submetido a diferentes manejos. Pesq. Agropec. Bras., 35:1177-1182, 2000.
- MATSUOKA, M.; MENDES, I.C. & LOUREIRO, M.F. Biomassa microbiana e a atividade enzimática em solos sob vegetação nativa e sistemas agrícolas anuais e perenes na região de Primavera do Leste (MT). R. Bras. Ci. Solo, 27:425-433, 2003.
- MERCANTE, F.M.; FABRICIO, A.C; MACHADO, L.A.Z. & SILVA, W.M. Parâmetros microbiológicos como indicadores de qualidade do solo sob sistema integrados de produção agropecuária. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2004a. 27p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 20).
- MERCANTE, F.M.; OTSUBO, A.A.; GARIB, D.M.; FRANCELINO, C.S.F. & GANCEDO, M. Alterações na biomassa microbiana do solo em cultivos de mandioca sob diferentes coberturas vegetais. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2004b. 25p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 21).
- PAGGA, U. Testing biodegradability with standardized methods. Chemosphere, 35:2953-2972, 1997.
- ROSCOE, R.; MERCANTE, F.M. & SALTON, J.C. (Ed.). Biomassa microbiana do solo. In: ROSCOE, R.; MERCANTE, F.M. & SALTON, J.C. (Ed.). Dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas conservacionistas: modelagem matemática e métodos auxiliares. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. p.163-198.
- SUETT, D.L.; FOURNIER, J.C.; MOURKIDOU, E.P.; PUSSEMIER, L. & SMELT, J. Accelerated degradation: the European dimension. Soil Biol. Biochem., 28:1741-1748, 1996.
- VANCE, E.D.; BROOKES, P.C. & JENKINSON, D.S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. Soil Biol. Biochem., 19: 703-707, 1987.



**Figura 1.** Carbono da biomassa microbiana do solo (a) e respiração basal = C-CO<sub>2</sub> (b), determinados na camada 0-0,10m de profundidade, em um Latossolo Vermelho distroférico típico, Dourados-MS. Letras diferentes nas barras indicam contraste pelo teste de Duncan, ( $p < 0,01$ ) de probabilidade. SN: sistema natural (Floresta Semidecídua); CE: vegetação de Cerrado; PC: pastagem contínua; SI: sistema integrado lavoura-pecuária; SPD: sistema plantio direto; SC: sistema convencional.