

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO NA BIOMASSA MICROBIANA E NA PRODUTIVIDADE DE SOJA.

Fábio Martins Mercante⁽¹⁾, Amoacy Carvalho Fabricio⁽¹⁾, Rogério Ferreira da Silva⁽¹⁾, Renato Roscoe⁽¹⁾, Júlio Cesar Salton⁽¹⁾. ⁽¹⁾Embrapa Agropecuária Oeste, 79840-970, Caixa Postal 661, Dourados – MS. mercante@cpao.embrapa.br.

INTRODUÇÃO

Os efeitos das práticas de manejo nos teores de matéria orgânica do solo são amplamente mediados pela comunidade microbiana, que atua como agente de transformação da matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes e no fluxo de energia. A quantidade e qualidade dos resíduos vegetais produzidos nos sistemas provocam alterações no tamanho e na composição da comunidade microbiana, influenciando a sua taxa de decomposição. Neste sentido, as formas de manejo e uso do solo atuam diretamente na persistência dos resíduos no solo, no tamanho da biomassa microbiana e, conseqüentemente, na produtividade e sustentabilidade dos agrossistemas (Doran & Parkin, 1994).

A atividade dos microrganismos que compõem a biomassa microbiana do solo, incluindo bactérias, actinomicetos, fungos, protozoários, algas e microfauna, resulta na decomposição da matéria orgânica, participando diretamente do ciclo biogeoquímico dos nutrientes, mediando a sua disponibilidade no solo.

Diversos relatos têm mostrado que a biomassa microbiana, que constitui-se na maior parte da fração ativa da matéria orgânica, representa o parâmetro mais sensível de detecção das mudanças iniciais no conteúdo total de matéria orgânica do solo, podendo ser utilizada para indicar o seu nível de degradação, em função do sistema de manejo utilizado (Powlson et al., 1987). De modo geral, sistemas que resultam em incrementos no conteúdo de matéria orgânica do solo, como ocorre no Sistema Plantio Direto, tendem a apresentar valores mais elevados de biomassa e atividade microbiana (Balota et al., 1998). Além disso, existem evidências de que as taxas de adição de matéria orgânica e, conseqüentemente, a biomassa microbiana do solo podem ser afetadas pelas seqüência de culturas utilizadas em rotação/sucessão.

No presente estudo, foram avaliadas as alterações nos teores de carbono da biomassa microbiana e índices derivados, como taxa de respiração específica e relação C microbiano/ C orgânico total, em solo submetido a diferentes sistemas de manejo e rotações/sucessão de culturas. Avaliaram-se, ainda, a produtividade da cultura da soja e a quantidade de resíduos produzidos nos diferentes sistemas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os sítios de amostragem de solo estão localizados na Estação Experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados (MS), num Latossolo Vermelho Distroférico típico, de textura muito argilosa. As avaliações foram realizadas no estágio inicial de maturação das culturas entre as safras de verão 2000/2001 e inverno de 2002, em sistemas intensivos de produção, contemplando a agricultura, a pecuária e a agropecuária integrada, desde 1996. As glebas estão dispostas num modelo experimental físico em faixas, sob os seguintes sistemas: (1) Agricultura em plantio direto, com rotação de culturas, tendo como fator determinante as culturas de verão, definindo-se como rotação básica: soja/soja/milho. Para as safras de outono/inverno são semeadas espécies para produção de grãos (trigo, aveia) ou para

produção de palha (nabo forrageiro). A área ocupada por esse sistema é de 6,0 ha, divididos em três talhões de 2,0 ha cada. (2) Sistema rotacionado de agricultura com pecuária, a cada dois anos, tem sido conduzido em plantio direto, utilizando pastagem perene (*Brachiaria decumbens*) e temporária (aveia). O sistema ocupa uma área de 8,0 ha e é subdividido em duas faixas de 4,0 ha. (3) Pecuária de corte em pastagem cultivada, conduzido em sistema rotacionado de pastejo, em área correspondente a 4,0 ha. (4) Sistema sob a forma usual de agricultura na região, ocupando uma gleba de 2,0 ha. Está sendo conduzido com preparo do solo com grades, sem o uso de rotação de culturas, utilizando soja no verão e aveia no inverno. (5) Ecossistema regional (mata nativa), com ambiente não perturbado, numa área adjacente aos sistemas produtivos.

Estimativa do carbono da biomassa microbiana (C microbiano) e índices derivados

O C microbiano foi estimado pelo método da fumigação-extração, proposto por Vance et al. (1987). Em cada sistema, coletaram-se cinco amostras de solo na camada de 0-10 cm de profundidade, no estágio de maturação das culturas.

Nas avaliações da atividade microbiana, utilizou-se o método da respirometria (evolução de CO₂), com a umidade das amostras de solo ajustadas para 80% de sua capacidade de campo.

O quociente metabólico (qCO_2), definido pela relação entre a respiração e a biomassa-C, foi determinado, conforme Anderson & Domsch (1990), pela equação: $\mu\text{g C-CO}_2 \cdot \text{g solo}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} / \mu\text{g biomassa-C} \cdot \text{g solo}^{-1}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As rotações/sucessão de culturas afetaram a biomassa microbiana do solo, quando comparado ao sistema natural (mata nativa), conforme o manejo do solo e a época de avaliação. Nos cultivos de verão 2000/2001, os valores de carbono da biomassa microbiana do solo (C microbiano) variaram entre 157 e 379 $\mu\text{g C g}^{-1}$ solo seco, nos sistemas convencional e natural, respectivamente. Nas quatro avaliações realizadas, os valores de C microbiano nos sistemas plantio direto e sistema integrado lavoura-pastagem apresentaram-se similares e constantes, independentemente dos cultivos de verão ou inverno (Fig. 1). As maiores variações nos valores de C microbiano foram verificadas no sistema sob pastagem cultivada continuamente, com uma redução drástica na avaliação da safra de inverno de 2001, provavelmente devido às baixas precipitações ocorridas nesse período. Na safra de verão 2001/2002, os valores de C microbiano no sistema sob pastagem contínua foram mais elevados do que aqueles observados no sistema convencional de cultivo, com aração e gradagens, e similares às médias observadas nos sistemas integrado lavoura-pastagem e sob plantio direto.

Quanto à atividade microbiana (C-CO₂), verificou-se os valores mais reduzidos no sistema convencional de cultivo em relação aos demais sistemas cultivados nas safras agrícolas de verão 2000/2001 e inverno 2001. Entretanto, na safra de inverno 2001 não foram observadas diferenças significativas entre o sistema convencional e o sistema plantio direto. Nas safras seguintes, não houve diferença significativa entre os diferentes sistemas cultivados quanto à atividade microbiana e quociente metabólico.

Os valores mais elevados do quociente microbiano, expresso pela relação entre o C microbiano e C orgânico total do solo, foram verificados nos sistemas plantio direto e integrado lavoura-pastagem, indicando uma maior dinâmica da matéria orgânica do solo em comparação aos demais sistemas cultivados.

Na safra agrícola de verão 2001/2002, a produtividade de soja no sistema plantio direto em sucessão ao cultivo de trigo foi superior àquela observada em sucessão à aveia, independentemente do sistema de manejo considerado (Tabela 1).

De modo geral, os resultados indicam que o Sistema Plantio Direto e o Sistema Integrado Lavoura-pastagem podem contribuir significativamente para o acréscimo de C ao solo, à médio e longo prazos. Contudo, permanece o desafio da pesquisa em estabelecer a relação entre os níveis de atividade biológica do solo e os fatores de produção, visando o funcionamento sustentável dos agrossistemas.

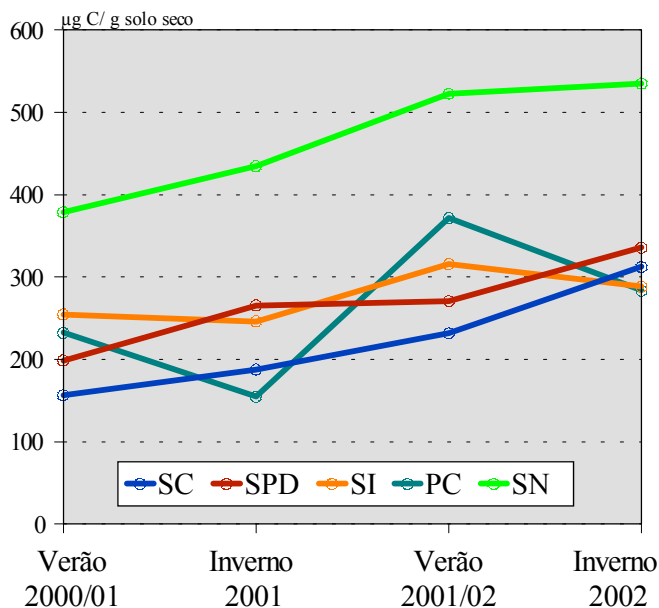


Fig. 1- Carbono da biomassa microbiana, determinado na camada de solo de 0-10 cm de profundidade. Valores médios de cinco repetições. SC= Sistema convencional; SPD= Sist. plantio direto; SI= Sist. Integrado lav-past; PC= Pastagem contínua e SN= sist. Natural (mata nativa).

Tabela 1. Produção de palha das culturas de inverno 2001 e rendimento de grãos de soja (Safrá verão 2001/2002). Valores médios de 26 repetições. Dourados, MS.

Uso do solo	Cultura	Produção de palha	Produção de grãos		Rendimento de grãos de soja
			kg ha ⁻¹		
Sistema convencional	Aveia	2013 b	743 b		3306 b
Sist. Plantio direto (a)	Aveia	1718 c	827 a		3494 b
Sist. Plantio direto (b)	Trigo	2558 a	1961		4233 a
Sist. Integrado L/P	Aveia	ND*	ND		3315 b
C.V. (%)		18,7	15,6		15,2

*ND= Dados não determinados em virtude do pastejo do gado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, T.H. & DOMSCH, K.H. Application of eco-physiological quotients (qCO₂ and qD) on microbial biomass from soils of different cropping histories. *Soil Biol. Biochem.*, 22:251-255, 1990.

BALOTA, E.L.; COLOZZI-FILHO, A.; ANDRADE, D.S. & HUNGRIA, M. Biomassa microbiana e sua atividade em solos sob diferentes sistemas de preparo e sucessão de culturas. *R. Bras. Ci. Solo*, 22:641-649, 1998.

DORAN, J.W. & PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F. & STEWART, B.A., eds. *Defining soil quality for a sustainable environment*. Soil Sci. Soc. Am., 1994, p.3-35.

POWLSON, D.S.; BROOKES, P.C. & CHRISTENSEN, B.T. Measurement of soil microbial biomass provides an early indication of changes in the total soil organic matter due to straw incorporation. *Soil Biol. Biochem.*, 19:159-164, 1987.

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.