

## ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS AVALIADOS EM CULTIVO DE MANDIOCA SOB DIFERENTES COBERTURAS DO SOLO

**Fábio Martins Mercante<sup>1</sup>; Carla Silvana Fabbro Francelino<sup>2</sup>; Ilda Miyuki Nakase  
Otsubo<sup>2</sup>; Juliana Cristina Touro Cavalheiro<sup>2</sup>; Aroldo da Silva Júnior<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.

E-mail: mercante@cpao.embrapa.br; <sup>2</sup>Embrapa Agropecuária Oeste.

### INTRODUÇÃO

As práticas comumente adotadas por agricultores em relação ao cultivo da mandioca envolvem sistemas de preparo de solo caracterizados pela excessiva mobilização e desestruturação da camada superficial. O uso intensivo e indiscriminado de aração e gradagem no preparo do solo e o excessivo tráfego de máquinas sobre o terreno ajudam a destruir a estrutura da camada superficial e contribuem para a formação de uma camada compacta subsuperficial, favorecendo a erosão do solo (Boller et al., 1998).

Neste contexto, a utilização de sistemas de manejo conservacionista nos cultivos de mandioca (*Manihot esculenta*) é particularmente importante. Essa cultura, devido ao baixo índice de área foliar das plantas, deixa o solo desprotegido durante o primeiro ciclo vegetativo, e, conseqüentemente, favorece os fatores que levam a sua degradação.

Diversos estudos têm demonstrado que as práticas de manejo podem influenciar a atividade biológica do solo através de seus efeitos na quantidade e distribuição da matéria orgânica (Moore et al., 2000). Neste sentido, tem sido verificado que a biomassa microbiana do solo representa o parâmetro mais sensível de detecção das mudanças iniciais no conteúdo de matéria orgânica, podendo atuar como um indicador da qualidade do solo em função do manejo utilizado (Carter, 1986; Powlson et al., 1987).

No presente estudo, o objetivo foi avaliar as alterações na biomassa e na atividade microbianas do solo em cultivos de mandioca sob sistema de manejo menos impactante e mais conservacionista, com diferentes coberturas vegetais, comparado ao manejo convencional (sem cobertura) e à mata nativa.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Município de Glória de Dourados - MS (22° 22'S e 54° 30'W, 400 m), num Argissolo Vermelho, de textura arenosa (82% de areia). O clima da região é do tipo Aw, com estação chuvosa no verão, seca no inverno e precipitação anual média de 1.450 mm.

As avaliações foram realizadas numa área dividida em quatro talhões distintos, sendo três destes ocupados com as coberturas de mucuna (1.800 m<sup>2</sup>), sorgo (1.500 m<sup>2</sup>) e milho (1.500 m<sup>2</sup>) e um preparado no sistema convencional (2.000 m<sup>2</sup>), envolvendo arações e gradagens. Os seguintes tratamentos foram avaliados: (i) plantio direto, nas sucessões mucuna/mandioca, milho/mandioca e sorgo/mandioca; (ii) sistema convencional, com preparo de solo; (iii) sistema natural (mata nativa), em área adjacente às parcelas experimentais. O plantio da mandioca (Variedade Fécula Branca, espaçamento 0,7 x 0,9 m) foi realizado em maio de 2003, nos quatro talhões.

Os teores de carbono da biomassa microbiana foram determinados pelo método da fumigação-extração, proposto por Vance et al. (1987). Para determinação da atividade microbiana, utilizou-se o método da respirometria (evolução de CO<sub>2</sub>), com a umidade das amostras de solo ajustadas para 80% de sua capacidade de campo. O quociente metabólico, definido pela relação entre a respiração e o C da biomassa microbiana, foi determinado, conforme Anderson & Domsch (1990), pela equação: mg C-CO<sub>2</sub> g solo fresco<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> / mg biomassa-C g solo<sup>-1</sup>. Os índices da qualidade nutricional da matéria orgânica foram expressos pelo quociente microbiano, definido pela relação entre o C da biomassa microbiana e o C orgânico total do solo.

As determinações do carbono da biomassa microbiana (C microbiano), respiração basal e índices derivados (quociente metabólico e quociente microbiano) foram realizadas em amostras de solo da camada de 0-10 cm, obtidas em três épocas: maio, julho e novembro de 2003.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, com teste de significância a 5%; as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey (P ≤ 5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, os teores de C microbiano mais expressivos foram observados no sistema natural (mata nativa), especialmente nas duas primeiras épocas de avaliação (Tabela 1). Na primeira época, os teores de C microbiano no solo com o plantio direto e coberturas de sorgo e milho foram similares aos verificados no sistema natural, contudo, não diferiram significativamente dos teores observados nos demais sistemas. Na avaliação seguinte, verificou-se a mesma tendência de superioridade apresentada pelo sistema sob cobertura de sorgo. Nesse caso, embora não tenha diferido estatisticamente dos demais sistemas, o sistema plantio direto com cobertura de sorgo mostrou teores de C microbiano semelhantes aos verificados no sistema natural. Na terceira época, em todos os sistemas, foram detectadas

reduções drásticas nos teores de C microbiano. Nessa avaliação, os teores de C microbiano verificados no sistema sob resíduos de mucuna foram cerca de 71 e 63% superiores aos observados nos sistemas sob resíduos de milho e sob preparo convencional, respectivamente (Tabela 1). Deve-se salientar, que os valores mais elevados dos teores de C microbiano implicam em maior imobilização temporária de nutrientes e, conseqüentemente, em menores perdas de nutrientes do sistema solo-planta.

Quanto à atividade microbiana (C-CO<sub>2</sub>), não foram verificadas diferenças significativas entre a mata nativa (sistema natural) e os sistemas cultivados com as diferentes espécies de cobertura, na primeira época de avaliação (Tabela 1). Nas avaliações seguintes, o sistema natural proporcionou as taxas mais elevadas de respiração basal, quando comparado aos demais sistemas. Contudo, na segunda época, estes valores foram semelhantes aos verificados nos sistemas sob cobertura de mucuna e sob preparo convencional (Tabela 1).

As taxas de respiração específica (quociente metabólico) apresentaram-se semelhantes entre os diferentes sistemas, nas duas primeiras épocas de avaliação. Contudo, na terceira época, o plantio direto com resíduos de milho propiciou as maiores taxas de respiração específica, embora não tenha diferido significativamente dos sistemas com preparo convencional e mata nativa (Tabela 1). Deve-se considerar que uma biomassa é tanto mais eficiente, quanto menos C é perdido como CO<sub>2</sub> (valores mais baixos de  $qCO_2$ ) e uma fração significativa de C é incorporada ao tecido microbiano.

## CONCLUSÕES

- De modo geral, os valores mais elevados de C microbiano foram verificados no sistema sob mata nativa, seguindo-se os sistemas plantio direto com coberturas de sorgo, mucuna e milho e sob preparo convencional, respectivamente.
- Os valores do quociente microbiano indicaram que o plantio direto, com diferentes espécies de cobertura do solo, podem proporcionar maior dinâmica da matéria orgânica do solo.

**Tabela 1.** Carbono da biomassa microbiana, respiração basal, quociente metabólico ( $qCO_2$ ) e quociente microbiano (Cmic/Corg), determinados na camada de solo de 0-10 cm de profundidade, em três épocas distintas. Glória de Dourados, MS.

Uso do solo <sup>(1)</sup>	C da biomassa microbiana ( $\mu\text{g C g solo seco}^{-1}$ )	Respiração basal ( $\mu\text{g C-CO}_2 \text{ g solo}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ )	Quociente metabólico ( $\mu\text{g C-CO}_2 \mu \text{C}_{\text{mic}}^{-1} \text{ h}^{-1}$ )	Cmic/Corg <sup>(2)</sup> (%)
<b>1ª avaliação (Maio/ 2003)</b>				
SC	67,78 b	5,07 a	66,6 a	1,73 b
PD - Mucuna	79,87 b	4,27 a	39,6 a	2,83 b
PD - Sorgo	98,42 ab	6,99 a	38,4 a	3,29 ab
PD - Milheto	90,94 ab	6,61 a	45,1 a	2,65 b
Mata nativa	193,17 a	6,08 a	34,3 a	6,65 a
C.V. (%)	48	52	107	55
<b>2ª avaliação (Julho/ 2003)</b>				
SC	75,46 a	3,56 ab	53,44 a	2,41 a
PD - Mucuna	92,54 a	3,15 ab	17,86 a	2,64 a
PD - Sorgo	103,66 a	2,95 b	20,07 a	2,53 a
PD - Milheto	81,06 a	2,81 b	21,87 a	2,59 a
Mata nativa	124,09 a	5,50 a	21,57 a	2,74 a
C.V. (%)	52	36	108	53
<b>3ª avaliação (Novembro/ 2003)</b>				
SC	21,94 b	4,12 b	177,29 ab	0,58 b
PD - Mucuna	58,96 a	3,46 b	25,57 b	1,76 a
PD - Sorgo	38,06 ab	4,62 b	74,39 b	0,94 ab
PD - Milheto	17,30 b	5,19 b	313,74 a	0,75 ab
Mata nativa	47,81 a	8,67 a	144,12 ab	0,90 ab
C.V. (%)	47	26	108	54

Médias seguidas da mesma letra nas colunas, dentro de cada época de avaliação, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%. <sup>(1)</sup> SC: sistema convencional; PD– Mucuna: Plantio direto sob mucuna; PD– Sorgo: Plantio direto sob palhada de sorgo; PD– Milheto: Plantio direto sob palhada de milheto.

<sup>(2)</sup>Cmic/Corg = Carbono da biomassa microbiana/carbono orgânico total do solo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, T. H.; DOMSCH, K. H. Application of eco-physiological quotiens ( $qCO_2$  and  $qD$ ) on microbial biomasses from soils of different cropping histories. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 22, p. 251-255, 1990.
- BOLLER, W.; KLEIN, V. A.; DALLMEYER, A. U. Semeadura de milho em solo sob preparo reduzido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 22, p. 123-130, 1998.
- CARTER, M. R. Microbial biomass as an index for tillage-induced changes in soil biological properties. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 7, p. 29-40, 1986.
- MOORE, J. M.; KLOSE, S.; TABATABAI, M. A. Soil microbial biomass carbon and nitrogen as affected by cropping systems. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v. 31, p. 200-210, 2000.
- POWLSON, D. S.; BROOKES, P. C.; CHRISTESEN, B. T. Measurement of soil microbial biomass provides an early indication of changes in total soil organic matter due to straw incorporation. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 19, p. 159-164, 1987.
- VANCE, E. D.; BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 19, p. 703-707, 1987.