

# **Biomassa Microbiana em Sistemas de Manejo do Solo e de Culturas Típicas da Região Norte do Paraná**

---

SILVA, A.P.<sup>1</sup>; SOUZA, R.A.<sup>2</sup>; BABUJIA, L.C.<sup>3</sup>; NEVES, M.C.P.<sup>2</sup>; FRANCHINI, J.C.<sup>2</sup>; HUNGRIA, M.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina - Departamento de Biotecnologia, Caixa Postal, 6001, 86051-970, Londrina-PR; <sup>2</sup>Embrapa soja, Londrina-PR; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Londrina - Departamento de Química

Os sistemas de manejo do solo e das culturas interferem no equilíbrio existente entre o solo e os organismos que nele habitam. Tem sido observado que práticas agrícolas conservacionistas que promovem a cobertura vegetal do solo como o sistema de semeadura direta, mais comumente conhecido como plantio direto (PD), pode resultar em maior produtividade, associado à qualidade do solo e à sustentabilidade dos agroecossistemas. Além do PD, os sistemas de rotação de culturas também podem incrementar a biomassa microbiana (BM) tanto quantitativa quanto qualitativamente, favorecendo alguns grupos de microrganismos de importância agrícola como bactérias fixadoras de N<sub>2</sub> (Hungria et al., 2000) e fungos micorrízicos (Colozzi-Filho e Balota, 1999).

Além disso, alterações quantitativas e qualitativas na BM do solo podem refletir em mudanças na qualidade do solo, num estágio anterior ao das mudanças em parâmetros químicos e físicos, sendo por isso a BM considerada um bom parâmetro para avaliar a qualidade do solo (Franchini et al., 2007). Entretanto, é essencial obter um maior conhecimento referente os efeitos dos diferentes sistemas de manejo do solo e rotação de culturas sobre a microbiota do solo.

Neste contexto, ensaios de longa duração são importantes para definir parâmetros estáveis relacionados à sustentabilidade agrícola, bem como

para a avaliação criteriosa do efeito de diferentes sistemas agrícolas nas propriedades do solo. Por isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar quantitativamente a microbiota do solo como parâmetro indicador de qualidade e sustentabilidade agrícola, em áreas sob cultivo de soja submetidas a diferentes sistemas de manejo do solo e de culturas.

O ensaio de campo foi estabelecido em 1997, na estação experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema fatorial, com 2 manejos de solo, 3 sistemas de culturas e 4 repetições. Foram comparados os efeitos dos sistemas de plantio direto (PD), plantio convencional com arado de disco (PC) e sistemas de rotação de culturas incluindo culturas de grãos (soja, milho e trigo) e de cobertura e adubação verde (tremoço e aveia preta). Os sistemas de rotação avaliados foram constituídos nas duas últimas safras de inverno e verão por: aveia/soja/pousio/milho (Av/Sj/Ps/Mi); tremoço/milho/pousio/milho (Tm/Mi/Ps/Mi); aveia/milho/pousio/milho (Av/Mi/Ps/Mi). A área permaneceu em pousio no último inverno em virtude de uma seca intensa que inviabilizou as culturas na estação.

O carbono e o nitrogênio da biomassa microbiana (CBM e NBM) foram determinados em amostras coletadas no dia 18/01/2007, o que correspondeu ao estágio de pleno florescimento do milho. Cinco subamostras foram coletadas na camada de 0 cm -10 cm, homogeneizadas e combinadas para compor uma amostra por parcela. A biomassa microbiana do solo foi avaliada pelo método da fumigação-extração, com valores de 0,38 e 0,54 para o quociente de extração de C e N, respectivamente (Brookes et al., 1985; Vance et al., 1987). Os teores de CBM e NBM nos extratos foram determinados por espectrofotometria, segundo a metodologia descrita por Franchini et al. (2007). Os valores obtidos para a BM foram expressos em  $\mu\text{g}$  de C ou N da biomassa microbiana.g<sup>-1</sup>de solo seco.

Os resultados obtidos estão na Tabela 1. A BM foi influenciada pelos sistemas de manejo do solo e de rotação de culturas de forma diferenciada. Quando considerados os sistemas de manejo, tanto o CBM quanto o NBM foram superiores no sistema PD em relação ao PC. Em média os

aumentos foram de 18 % e 50 %, para CBM e NBM, respectivamente. No caso do CBM a diferença entre os sistemas de manejo foi observada apenas quando considerada a média dos sistemas de rotação, enquanto para o NBM, a superioridade do PD foi observada em todos os sistemas de rotação. Em relação aos sistemas de rotação de culturas foram observados comportamentos distintos para o CBM e para o NBM. O sistema de rotação Av/Sj/Ps/Mi proporcionou aumentos no CBM em relação ao sistema Av/Mi/Ps/Mi, embora esse efeito tenha sido significativo apenas no sistema PD. Para o NBM, como mencionado anteriormente, ocorreu o inverso, com o sistema Av/Mi/Ps/Mi apresentando maiores teores que os sistemas Av/Sj/Ps/Mi no PD e Tm/Mi/Ps/Mi no PC. Contudo, na média dos sistemas de rotação de culturas, o sistema Av/Mi/Ps/Mi proporcionou aumento significativo do NBM em relação aos demais sistemas.

A maior quantidade de BM em PD é relevante, particularmente considerando a ciclagem de C e N. Isso evidencia que em áreas não perturbadas, com manutenção de resíduos vegetais na superfície, há maior imobilização de C e N pela biomassa microbiana, em concordância com resultados obtidos em outros estudos comparando o PD e PC (Balota et al., 1998; Franchini et al., 2007).

Com relação aos sistemas de rotação de culturas verificou-se que a presença de uma única leguminosa, soja ou tremoço, nos sistemas Av/Sj/Ps/Mi e Tm/Mi/Ps/Mi, respectivamente, foi o suficiente para favorecer a imobilização de C na BM, enquanto a presença de gramínea no sistema Tm/Mi/Ps/Mi favoreceu a imobilização de N na BM.

Os resultados obtidos confirmam que a biomassa microbiana do solo é um parâmetro sensível às alterações provocadas pelos sistemas de manejo do solo e das culturas, demonstrando sua utilidade como indicador de qualidade do solo e da dinâmica de C e N.

**Tabela 1.** Carbono e nitrogênio microbiano (CBM e NBM, respectivamente -  $\mu\text{g.g}^{-1}$  de solo seco) em sistemas de manejo do solo e de rotação de culturas.

Preparo das mudas	Preparo da área	Plantio	Manejo	Colheita	Transporte
Mão-de-obra	Mão-de-obra	Mão-de-obra	Mão-de-obra	Mão-de-obra	Mão-de-obra
Sementes	Trator	Adução	Tratos fitossanitários		Caminhão
Adução	Combustível		Adução		Combustível
Tratos fitossanitários					
Irrigação					

<sup>(1)</sup> PD: Plantio direto; PC: Plantio convencional

<sup>(2)</sup> Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

<sup>(3)</sup> Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

## Referências

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. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.22, p.641-649, 1998.

BROOKES, P.C.; LANDMAN, A.; PRUDEN, G.; JENKINSON, D.S., Chloroform fumigation and the release of soil nitrogen: a rapid direct extraction method to measure microbial biomass nitrogen in soil. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v.17, p.837-842, 1985.

COLOZZI-FILHO, A.; BALOTA, E.L. Plantio direto: microrganismos e processos. In: SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S.; LOPES, A.S.; GUILHERME, L.R.; FAQUIN, V.; FURTINNI, A.E.; CARVALHO, J.G., (Ed.) **Soil fertility, soil biology and plant nutrition interrelationships**. Lavras: SBCS/UFLA/DCS, 1999. p.487-508.

FRANCHINI, J.C.; CRISPINO, C.C.; SOUZA, R.A.; TORRES, E.; HUNGRIA, M. Microbiological parameters as indicators of soil quality under various tillage and crop-rotation systems in southern Brazil. **Soil Tillage Research**, v.92, p.18-29, 2007.

HUNGRIA, M. Características biológicas em solos manejados sob plantio direto. In: Reunión de la Red Latinoamericana de Agricultura Conservacionista, 5., 1999, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: EPAGRI, 2000. 15p. 1CD Room.

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.