

Carbono e nitrogênio da biomassa microbiana em diferentes sistemas de manejo do solo

SILVA, A.P.¹; SOUZA, R.A.¹; BABUJIA, L.C.¹;
NEVES, M.C.P.³; FRANCHINI, J.C.²; HUNGRIA, M.²;
¹Universidade Estadual de Londrina - UEL,
drikapera@yahoo.com.br; ²Embrapa Soja

O Brasil apresenta 298 milhões de hectares nos mais diferentes ecossistemas explorados por práticas agrícolas, (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2008). Assim, o conhecimento e a adoção de práticas que minimizem impactos ambientais são fundamentais para o uso sustentável dos sistemas agrícolas. Modificações no ambiente do solo, decorrentes de práticas agrícolas são provenientes dos efeitos da distribuição dos resíduos vegetais na camada arável, alterando sua temperatura, umidade e aeração, bem como a sua estrutura (Six et al., 2004). Nesse contexto, o manejo do solo é um componente fundamental do sistema de produção e uma importante ferramenta para atividade agrícola sustentável.

A quantificação da biomassa microbiana do solo (BMS), por meio dos parâmetros de carbono e nitrogênio microbiano tem-se mostrado sensível na avaliação de mudanças iniciais no ambiente do solo provocadas pelo manejo agrícola (Carter; Rennie, 1982; Franchini et al., 2007).

Por constituir a fração viva da matéria orgânica, a BMS é responsável por diversos processos biológicos e bioquímicos no solo (Moreira; Siqueira, 2003), desempenhando papel de destaque na manutenção da sustentabilidade ambiental.

O objetivo deste trabalho foi avaliar quantitativamente o carbono e o nitrogênio da biomassa microbiana em áreas sob diferentes sistemas de manejo do solo.

O experimento foi instalado no verão de 1981, com a sucessão soja [(*Glycine max*) verão]/ trigo [(*Triticum aestivum*) inverno] na estação experimental da Embrapa Soja, em Londrina-PR. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com quatro manejos de solo: (1) plantio direto (PD); (2) plantio convencional (PC) com arado de disco, seguido por grade niveladora; (3) preparo com escarificador (E), seguido por grade niveladora; (4) preparo com grade pesada (GP), ambos com quatro repetições. O ensaio experimental foi constituído por parcelas de 50 m de comprimento por 8 m de largura. Na safra de verão (2006/2007) foi utilizada a cultivar de soja BRS-232 e na safra de inverno (2007) o trigo cultivar BRS-208.

O carbono e o nitrogênio da biomassa microbiana (CBM e NBM) foram determinados na época correspondente ao estágio de pleno florescimento da soja (R2) e durante o período de maturação do trigo. Seis subamostras foram coletadas na camada de 0 cm-10 cm, homogeneizadas e combinadas para compor uma amostra por parcela. O CBM e o NBM foram estimados pela diferença entre as amostras fumigadas e não-fumigadas, utilizando um K_{CE} de 0,38 para o carbono (Vance et al., 1987) e um K_{NE} de 0,54 para o nitrogênio (Brookes et al., 1985).

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 μg de C ou de N da biomassa microbiana g^{-1} de solo seco.

Os valores obtidos para o CBM e NBM foram significativamente superiores no sistema de plantio direto (PD) quando comparados com os demais sistemas de manejo do solo no qual houve revolvimento, demonstrando forte influência do manejo do solo sobre estes parâmetros (Tabela 1). Após 26 anos de implantação, quando comparado o PD com os sistemas

de manejo do solo que apresentaram os menores valores de BMS, notou-se, que em média, o PD apresentou valores superiores de CBM e NBM de 19 % e 49 %, respectivamente, na coleta de verão, quando comparado ao preparo com grade pesada (GP) e de 41 % e 46 %, respectivamente, na coleta de inverno quando comparado ao plantio convencional (PC).

Tabela 1. C e N da biomassa microbiana (CBM/NBM, μg C ou N g^{-1} solo seco) em diferentes sistemas de manejo do solo, em sucessão soja/trigo, coletados nos estádios de florescimento e maturação, respectivamente.

Manejos do solo ¹	Coleta Verão				Coleta Inverno			
	CBM		NBM		CBM		NBM	
PD	410,9	A	66,6	A	451,2	A	57,3	A
PC	343,5	AB	37,9	C	264,6	C	30,6	C
GP	332,0	B	33,9	C	329,4	B	43,4	B
Es	365,6	AB	51,1	B	310,0	B	43,6	B

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P < 0,05$). PD- Plantio direto; PC- Plantio convencional; GP- Grade pesada; Es- Escarificador

Não houve diferença significativa entre os sistemas de PC e preparo com escarificador (Es) na coleta de verão para o parâmetro CBM. Com exceção do PD, o preparo com Es foi significativamente superior no valor de NBM ($51,1 \mu\text{g g}^{-1}$ solo seco), na coleta de verão, que os demais sistemas de manejo do solo. Os sistemas de preparo com GP e Es não diferiram entre si na coleta de inverno e foram significativamente superiores ao PC, tanto para o parâmetro CBM ($329,4$ e $310,0 \mu\text{g g}^{-1}$ solo seco, respectivamente) quanto para o NBM ($43,4$ e $43,6 \mu\text{g g}^{-1}$ solo seco, respectivamente). Neste trabalho o NBM mostrou ser um parâmetro mais sensível que o CBM para detectar alterações oriundas do sistema de manejo do solo, apresentando, em ambos os períodos de coleta, valores próximos de 50 % superiores em PD quando comparado ao sistema de plantio convencional (PC). Os maiores valores de N no PD, são um indicativo do maior potencial de mineralização de N nesse sistema, conforme observado por Hernández-Hernández; López-Hernández, (2002). A imobilização de N na BMS no PD torna a

reciclagem desse elemento mais lenta, porém, mais eficiente quando comparada àquela incorporada por meio de arações, escarificações e gradagens (Siqueira et al., 1994).

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

Referências

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.

CARTER, M.R.; RENNIE, D.A. Changes in soil quality under zero tillage farming systems: Distribution of microbial biomass and mineralizable C and N potentials. **Canadian Journal of Soil Science**, v.62, p.587-597, 1982.

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.

HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, R.M.; LOPEZ-HERNÁNDEZ, D. Microbial biomass, mineral nitrogen and carbon content in savana soil aggregates under conventional and no-tillage. **Soil Biology & Biochemistry**, v.34, p.1563-1570, 2002.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Agronegócio Brasileiro**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,968707&_dad=portal&_schema=PORTAL> Acesso em: 18 out. 2008.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: UFLA, 2003.

SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S.; GRISI, B.M.; HUNGRIA, M.; ARAUJO, R.S. **Microorganismos e processos biológicos do solo: perspectiva ambiental**. Brasília,DF: Embrapa-CNPSO, 1994. 142p.

SIX, J.; OGLE, S.; BREIDT, F.; CONANT, R.; MOSIER, A.; PAUSTIAN, K. The potential to mitigate global warming with no-tillage management is only realized when practiced in the long term. **Global Change Biology**, v.10, p.155–160, 2004.

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.