

COMPARTIMENTOS DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO SOB CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO NA REGIÃO DA CHAPADA DA IBIAPABA, CEARÁ

F.A.S. Xavier¹; S.M.F. Maia²; T.S. Oliveira³; E.S. Mendonça⁴

¹Bolsista Desenvolvimento Científico Regional, Universidade Federal do Ceará, Departamento de Ciências do Solo, e-mail: ali_xavier@yahoo.com.br; ²Engenheiro Agrônomo, M.Sc., e-mail: stoecio@hotmail.com; ³Professor Adjunto, Universidade Federal do Ceará, Departamento de Ciências do Solo, e-mail: teo@ufc.br; ⁴Professor Adjunto, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Solos, e-mail: esm@ufv.br. Projeto financiado pelo CNPq.

Estudos recentes revelam que a substituição da vegetação nativa por sistemas agrícolas cultivados resulta no decréscimo do aporte de carbono (C) nos diferentes compartimentos da matéria orgânica do solo (MOS) (Marchiori Junior & Melo, 2000; Leite, 2002). Grande parte dessas perdas são decorrentes do tipo de sistema de manejo que é adotado na mais diversas condições de ambiente.

Nesse contexto, verifica-se atualmente duas vertentes opostas para a produção de alimentos. Na primeira destacam-se os sistemas de manejo convencionais, responsáveis por elevadas perdas de matéria orgânica decorrente do uso intensivo e inadequado do solo (Mielniczuk et al., 2003). Na vertente contrária aos sistemas convencionais, estão os sistemas orgânicos, com práticas conservacionistas que priorizam o aporte de MOS (Marin, 2002; Leite et al., 2003). Os sistemas orgânicos constituem-se uma alternativa de manejo sustentável, e buscam o aumento dos níveis de MOS visando o aumento da qualidade ambiental. Estes estudos revelam que o manejo menos intensivo do solo promove acréscimos consideráveis no conteúdo total de C no solo e tem ação efetiva sob os diferentes compartimentos da MOS, sendo que determinados compartimentos são capazes de detectar mais rapidamente as mudanças nos níveis de C no solo associadas ao manejo. Nesse sentido, torna-se de fundamental importância a avaliação dos indicadores mais sensíveis às práticas de manejo, visando o monitoramento dos impactos positivos ou negativos sobre o solo.

O objetivo do presente estudo foi o de avaliar as alterações promovidas pelas práticas de manejo adotadas em sistemas agrícolas convencionais e orgânicos sobre os compartimentos MOS, para testar a hipótese de que o sistema orgânico promove influências positivas sobre os diferentes compartimentos da MOS promovendo a melhoria da qualidade do solo.

Foram coletadas amostras de um Neossolo Quartzarênico das áreas pertencentes à Fazenda Amway Nutrilite LTDA do Brasil e à Associação dos Horticultores do Pivot Central localizadas na Chapada da Ibiapaba, no município de Ubajara, CE. Na primeira propriedade

desenvolve-se a produção de frutos de acerola em grande escala e em bases orgânicas, encontrando-se atualmente no segundo ano de conversão para sistema de produção biodinâmico. A segunda área de coleta selecionada é caracterizada por um sistema de cultivo intensivo com cerca de 15 anos consecutivos de uso agrícola com utilização de pivot central, cuja as principais culturas exploradas até então foram batata, feijão, cenoura e milho. Áreas sob vegetação nativa, próximas às áreas sob cultivo, foram selecionadas e amostradas utilizadas como referência de um estado de equilíbrio.

As amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0-5, 5-15, 15-30 e 30-50 cm. Nas duas primeiras foram determinados o C e nitrogênio (N) microbiano (Cmic, Nmic), a evolução de CO₂ durante 30 dias de incubação e a matéria orgânica leve (MOL). Em todas as camadas foram quantificados os teores totais de C e N, teores de C e N das substâncias húmicas obtidas pelo fracionamento de solubilidade diferencial e frações de C orgânico sob diferentes graus de oxidação. Com base nos resultados desta última análise foi calculado o Índice de Manejo de Carbono (IMC) (Blair et al., 1995).

As comparações envolvendo os sistemas de manejo e as áreas sob vegetação nativa foram obtidas por meio de contrastes ortogonais originados a partir do desdobramento dos sete graus de liberdade para tratamento. A significância dos contrastes com 1 grau de liberdade foi dada pelo teste F.

Nas áreas cultivadas sob sistema orgânico, os teores de Cmic não diferiram e os de Nmic superaram aqueles obtidos na mata nativa (MNa) na camada superficial, indicando que o aporte orgânico favorece o desenvolvimento da biomassa microbiana, apontando que o manejo favorece a recuperação da biota do solo (Figura 1). Já na área convencional (PIVO) houve uma redução substancial dos estoques de Cmic em relação à mata. O incremento de Nmic nas áreas orgânicas em relação a mata nativa foi em média de 89%. Neste sentido, o Nmic mostrou-se sensível às práticas de manejo conduzidas nas áreas orgânicas, anteriormente não perceptível apenas pelos estoques totais de N.

A proporção do teor de C presente na MOL sobre os teores totais de C (Cmol/COT) indicou que o Cmol entre os sistemas de cultivo orgânico representou de 26,5 a 59% do COT na profundidade de 0-5 cm, e de 15 a 25,3% do COT na profundidade de 5-15 cm. Os valores desta proporção estão muito acima dos obtidos por outros pesquisadores (Gijssman, 1996; Leite 2002), os quais obtiveram valores que variaram de 6 a 13% nas camadas superficiais do solo.

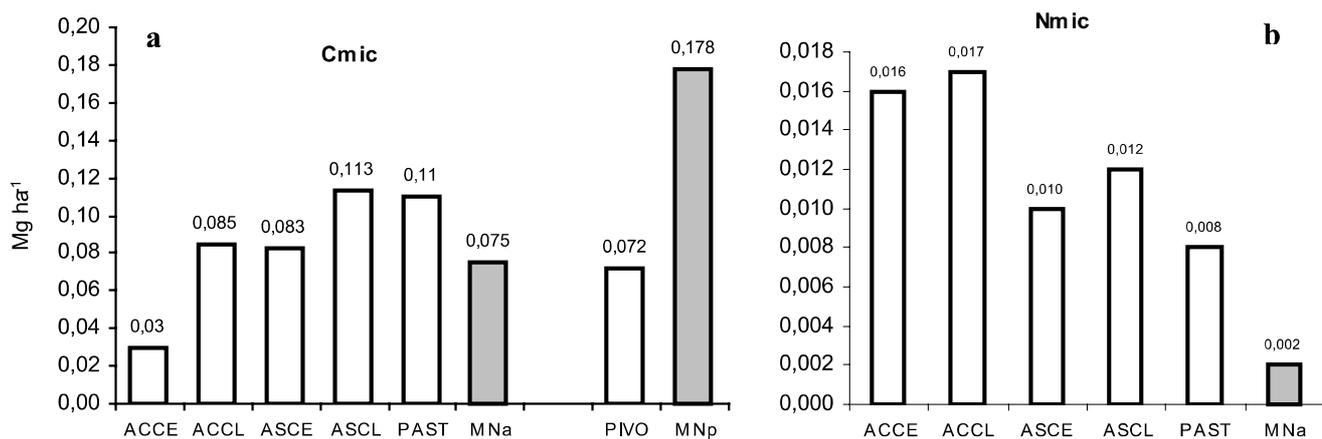


Figura 1. Estoques de carbono (a) e nitrogênio (b) microbiano em áreas sob cultivo orgânico, convencional e em áreas nativas na camada de 0-5 cm

Janzen et al. (1992) relataram que, sob condições relativamente áridas, a MOL tende a decompor à taxas lentas e acumular-se à níveis elevados em comparação com condições de maior umidade, em função da redução da atividade microbiana. Acredita-se, portanto, que a MOL no ambiente do presente estudo estaria muito mais relacionada com o acúmulo de resíduos do que necessariamente ao aporte constante de matéria orgânica.

Os sistemas de cultivo orgânico obtiveram maiores valores da relação entre as frações ácidos húmicos e fúlvicos (FAH/FAF) em praticamente todas as profundidades. O maior acúmulo de resíduos orgânicos no solo sob cultivo orgânico, associado ao reduzido aporte de matéria orgânica na mata nativa em relação aos sistemas de cultivo, ocasionou o aumento da proporção dos componentes de maior peso molecular, sugerindo que, nas áreas de cultivo orgânico, o manejo tem contribuído com o aumento da reserva orgânica do solo. O aumento dos estoques de ácidos húmicos nos sistemas de cultivo orgânico em relação à mata, pode ser atribuído ao processo de herança de compostos da matéria orgânica fresca, como destacado por Leite et al. (2003) em solo sob vegetação nativa. Comparativamente à área nativa, o sistema PIVO apresentou maiores teores e estoques de C na fração húmicas (HUM) a partir da camada de 5-15 cm, indicando o favorecimento da formação de matéria orgânica com maior grau de estabilidade. Verificou-se que, de modo geral, a maior proporção do N associado às substâncias húmicas esteve contido na HUM, seguido das frações FAH e FAF. Os valores da relação FAH/FAF associados aos teores de N apontam que, de modo geral, em praticamente todas as profundidades houve a predominância dos processos de polimerização da matéria orgânica no sentido de uma maior formação da FAH em detrimento à FAF entre os sistemas de manejo. Relacionando ao comportamento do C nas frações húmicas, que revelou

a tendência de maior formação da FAF, os resultados sugerem que o ciclo do N não seguiu exatamente o ciclo do C no processo de humificação da matéria orgânica no solo.

O manejo conduzido nas linhas (ACC_L e ASC_L) entre os sistemas de cultivo orgânico possibilitou a elevação do Índice de Manejo de Carbono (IMC) para 179,2 e 133,4, respectivamente, na camada de 0-5 cm. Estes resultados sugerem que o manejo que vem sendo adotado nas linhas tem favorecido a reabilitação dos níveis originais de matéria orgânica no solo. Na camada de 5-15 cm, o IMC variou de 60,5 (ASC_L) a 123,5 (ACC_L) entre as áreas de cultivo orgânico. No sistema convencional, o IMC foi reduzido para 68,7 e 99,6 nas camadas de 0-5 e 5-15 cm, respectivamente, indicando o impacto negativo das práticas de manejo sobre a matéria orgânica do solo.

Conclusivamente, os sistemas orgânicos avaliados promovem alterações nos diferentes compartimentos da MOS, com influência positiva para a melhoria da qualidade do solo, constituindo-se uma estratégia de manejo importante a ser considerada para a conservação e/ou aumento da MOS e para a produção de alimentos na Região da Chapada da Ibiapaba – CE.

Literatura Citada

- BLAIR, G.J.; LEFROY, R.D.B. & LISEL, L. Soil carbon fractions based on their degree of oxidation, and the development of a carbon management index for agricultural systems. *Aust. J. Agr. Res.*, 46: 1459-1466, 1995.
- GIJSMAN, A. J. Soil aggregate stability and soil organic matter fractions under agropastoral systems established in native savanna. *Aust. J. Soil Res.*, 34:891-907, 1996.
- JANZEN, H.H.; CAMPBELL, C.A.; BRANDT, S.A.; LAFOND, G.P. & TOWNLEY-SMITH, L. Light-fraction organic matter in soils from long-term crop rotations. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 56: 1799-1806, 1992.
- LEITE, L.F.; MENDONÇA, E.S.; NEVES, J.C.L.; MACHADO, P.L.O.A. & GALVÃO, J.C.C. Estoques totais de carbono orgânico e seus compartimentos em Argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica. *R. Bras. Ci. Solo*, 27: 821-832, 2003.
- LEITE, L.F.C. Compartimentos e dinâmica da matéria orgânica do solo sob diferentes manejos e sua simulação pelo modelo Century. Viçosa, UFV, 2002. 142p. (Tese de Doutorado).
- 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.
- MARIN, A.M.P. Impactos de um sistema agroflorestal com café na qualidade do solo. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2002. 83p. (Dissertação de mestrado)
- MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; BESAN, F.M.; LOVATO, T.; FERNÁNDEZ, F.F. & DEBARBA, L. Manejo de solo e culturas e sua relação com os estoques de carbono e nitrogênio do solo. In: CURI, N.; MARQUES, J.J.; GUILHERME, L.R.G.; LIMA, J.M.; LOPES, A.S. & ALVAREZ, V.H., ed. *Tópicos em ciência do solo*. 1.ed. v.1. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003. p. 209-248.