

VARIAÇÃO NO ESTOQUE DE CARBONO DE ÁREAS MANEJADAS CULTIVADAS AO LONGO DO TEMPO NO MUNICÍPIO DE ELDORADO, MS

Carla Aparecida da Silva(*), Jean Sérgio Rosset, Diego Henrique de Oliveira Moraes, Thais Melissa Dias dos Santos, Leandro Marciano Marra

*Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/ Mundo Novo, e-mail: ambiental.carla@hotmail.com

RESUMO

Dentre os vários indicadores de qualidade do solo, o carbono orgânico total (COT) e seus respectivos índices trazem resultados precisos sobre a qualidade dos sistemas manejados e naturais. O objetivo deste trabalho foi avaliar os teores e estoques de COT em diferentes sistemas de manejo com histórico conhecido de longa duração na região Conesul do estado de Mato Grosso do Sul. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições, sendo estudadas quatro áreas: Pastagem (PA) - 2,5 hectares, área de sistema plantio direto (SPD) - 240 hectares na sucessão soja-milho, área de cultivo de cana-de-açúcar (CA) - 350 hectares e mata nativa (MN) - 160 hectares. A coleta de solos foi realizada nas camadas de 0-0,05, 0,05-0,1, 0,1-0,2 m. Em laboratório foram determinados os valores de densidade do solo (Ds) e a quantificação do carbono orgânico total (COT), com posteriores cálculos do estoque de carbono (EstC) e índice de estratificação (IE) do carbono. De maneira geral, verificaram-se redução dos EstC em todas as áreas manejadas, especialmente na camada de 0-0,05 m, indicando maior susceptibilidade da oxidação do COT nesta camada do solo quando do manejo em suas diversas formas, sendo essa verificação maior na área de cana-de-açúcar, seguido das áreas de SPD e pastagem. A pastagem apresentou variação positiva na camada mais profunda analisada (0,1-0,2 m), demonstrando potencial de acúmulo de carbono em profundidade com a implantação continuada de espécies gramíneas. Para o perfil de 0-0,2 m, somente a área de cana-de-açúcar apresentou variação negativa. Independente do sistema de manejo adotado, a retirada da cobertura vegetal original causa redução nos estoques de carbono do solo, sendo o processo de recuperação lento e influenciado por práticas conservacionistas ao longo do tempo de cultivo.

PALAVRAS-CHAVE: Carbono, Qualidade do Solo, Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

O solo é fonte abundante de recursos naturais. Além de sequestrar e estocar carbono (C) fornece e abriga grande parte da biodiversidade do planeta. A estocagem de C no solo pode variar de acordo com a forma de manejo e produção existentes em determinados tipos de solo, podendo variar também de acordo com as condições climáticas e relevo (RANGEL et al., 2008).

O carbono orgânico (CO) é um dos principais indicadores de qualidade do solo, e sua avaliação se faz importante para verificar a sustentabilidade dos agroecossistemas. Por ser um atributo de fácil e rápida medição, e pelo fato de correlacionar-se a outros atributos do solo, o CO é indicador chave para verificar aspectos físicos, químicos e biológicos do solo (JERKE et al., 2012).

Existe interesse cada vez maior na identificação dos sistemas de manejo que promovam o aumento do estoque de carbono no solo. Assim, estudos visando à identificação da quantidade e também das diferentes formas de solo sob diferentes sistemas de manejo fornecem subsídios importantes para a avaliação de qualidade do solo (FREITAS et al., 2000).

Em diferentes regiões brasileiras, como a região Cone-Sul do estado de Mato Grosso do Sul, se faz importante a avaliação da qualidade do solo dos sistemas de manejo utilizados, tendo em vista a suscetibilidade à degradação dos solos desta região. Desta forma, a avaliação do COT em áreas com histórico de cultivo avançado, podem trazer resultados precisos e conclusivos sobre a qualidade edáfica da região.

OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi avaliar a variação no estoque de carbono orgânico total (COT) no perfil do solo em diferentes sistemas de manejo no município de Eldorado, MS.

METODOLOGIA

Foram coletadas amostras de solo em diferentes sistemas de manejo na Fazenda Vezozzo, com aproximadamente 768 hectares, localizada no município de Eldorado, MS. Foram avaliadas três áreas manejadas além de uma área de referência (mata nativa) sem ação antrópica, perfazendo quatro sistemas diferenciados analisados em delineamento inteiramente casualizado. As três áreas manejadas compreendem: área de pastagem com a espécie *Brachiaria brizantha*, com 2,5 hectares, cultivada desde 1990, sendo pastejada por caprinos (12 UA ha⁻¹); área sistema plantio direto (SPD) com 240 hectares na qual desde o ano de 2002 vem sendo cultivadas culturas alternadas, de milho/soja e mandioca, e também uma área de cultivo de cana-de-açúcar com 350 hectares cultivada desde 2006.

As amostras foram coletadas em quatro pontos, também chamados de glebas/repetições, cada amostra composta foi representada por dez amostras simples dentro dos quatro sistemas de manejo diferenciados, nas camadas de 0-0,05, 0,05-0,1 e 0,1-0,2 m. Após a coleta, realizada nas entrelinhas para as áreas de SPD e cana-de-açúcar, e aleatoriamente para a área de pastagem e mata, as amostras foram secas ao ar, destorroadas e passadas por peneira 2 mm, obtendo-se a terra fina seca ao ar (TFSA). Foram coletadas também, para análises de densidade, amostras indeformadas com auxílio de anel volumétrico com volume de 48,86 cm³ com quatro repetições em todas as áreas e camadas para fins de cálculo do estoque de carbono.

O carbono orgânico total (COT) foi determinado pela oxidação da matéria orgânica segundo metodologia adaptada de Yeomans e Bremner (1988), no laboratório de ensino de química da UEMS de Mundo Novo. A partir dos resultados obtidos, foram calculados os estoques de carbono orgânico total (EstC) segundo o método da massa equivalente (ELLERT; BETTANY, 1995; SISTI et al., 2004).

Para verificar tendências de acúmulo ou perda de COT em comparação com o sistema de referência (mata nativa), foi calculada a variação do EstC (Δ EstC, Mg ha⁻¹ cm⁻¹) em comparação à mata, sendo esse obtido pela diferença entre os valores médios de EstC neste sistema (referência) e em cada um dos demais (áreas manejadas). O valor obtido foi dividido pela espessura (cm) de cada camada. Após este procedimento, os valores da Δ EstC foram plotados em gráficos por camada e também no perfil de 0-0,2 m.

RESULTADOS

As alterações da vegetação, além das práticas de manejo, influenciam estoques de carbono (EstC), pois podem alterar as taxas de adição e perda da matéria orgânica do solo (MOS) ao longo do tempo de cultivo como relatado no modelo unicompartimental clássico de acúmulo de carbono proposto por Henin e Dupuis (1945), também em função de outras características, como edáficas e climáticas (PLAZA-BONILLA et al., 2010). Na Figura 1, podem-se interpretar os resultados obtidos referentes à variação do EstC, em um comparativo das diferentes camadas (0-0,05, 0,05-0,1 e 0,1-0,2 m), observando de maneira específica cada área manejada em relação à área de mata, sendo também representada variação do EstC que abrange a seção (perfil) de 0-0,2 m dos sistemas manejados em relação a área de mata nativa.

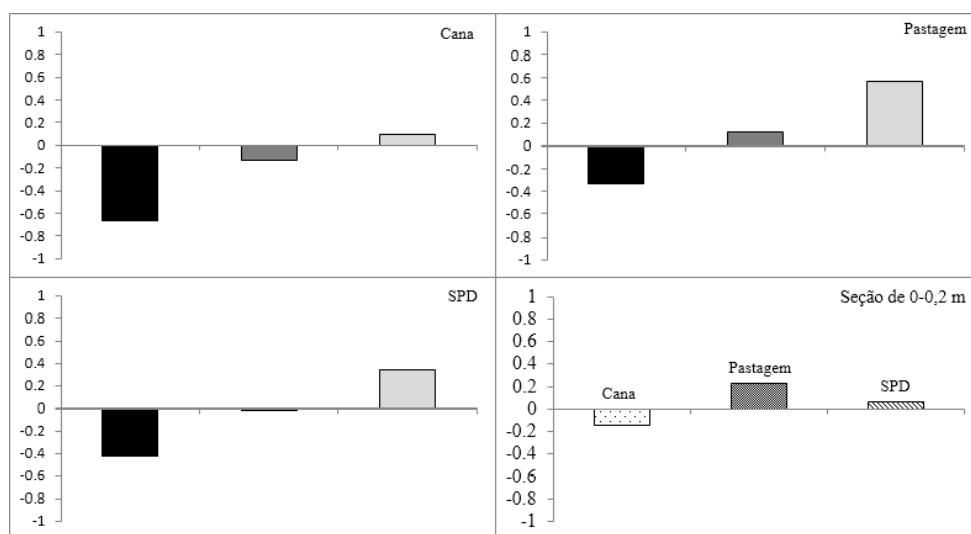


Figura 1: Variação do estoque de COT (Δ EstC) das áreas manejadas nas camadas de 0-0,05 m (■), 0,05-0,1 m e (■), 0,1-0,2 m (■) em relação à área de mata nativa, e na seção de 0-0,2 m.

De maneira geral, verificaram-se redução dos EstC em todas as áreas manejadas, especialmente na camada de 0-0,05 m, indicando maior susceptibilidade da oxidação do COT nesta camada do solo quando do manejo em suas diversas formas. Em sistemas de manejo de regiões tropicais devido também às condições climáticas, existe maior dificuldade em aumentar os teores e EstC do solo (BLAIRG et al., 2000). Essa variação negativa nos EstC na camada de 0-0,05 m é mais evidente na área de cana-de-açúcar, seguido das áreas de SPD e pastagem. Contudo, pode-se verificar uma variação positiva do EstC da camada de 0,1-0,2 m em todas as áreas manejadas. Esse fato deve-se aos maiores estoques que carbono nas camadas subsuperficiais do solo nestas áreas em relação à área de mata, devido principalmente a maior estratificação do carbono nos solos sob áreas com vegetação nativa.

Para a área de pastagem, especialmente na camada de 0,1-0,2 m, a variação positiva no EstC foi maior do que as demais áreas manejadas. Esse fato deve-se principalmente à contribuição do sistema radicular da pastagem em acumular carbono, quando a mesma é bem manejada no que tange as condições edáficas e de manejo animal, como também relatado por Acharya et al. (2012). Estudos visando à identificação da quantidade de carbono orgânico do solo sob diferentes sistemas de manejo fornecem subsídios importantes para a avaliação de qualidade do solo (FREITAS et al., 2000). Para a região dos Cerrados, D'Andréa et al. (2004) verificaram Δ EstC positiva em áreas de pastagem permanente também com *Brachiaria* sp, principalmente devido à renovação contínua do sistema radicular, diferentemente do que ocorre em áreas de pastagens degradadas.

Avaliando o perfil de 0-0,2 m, ou seja, quando se considera os EstC em todas as três camadas estratificadas avaliadas conjuntamente, houve variação negativa no EstC somente na área de cana-de-açúcar (Figura 1). Esse fato deve-se ao revolvimento do solo que acontece nesta área no momento da reforma do canavial, entre os ciclos de produção, diferentemente do observado para as áreas de SPD e, principalmente nas áreas de pastagem permanente. A conversão das áreas nativas para a produção agrícola, associadas às práticas inadequadas de manejo, tem resultado na diminuição dos EstC do solo, o que ocorre em função do aumento do processo erosivo, aceleração da decomposição da matéria orgânica do solo e redução no aporte de material vegetal, influenciando de maneira significativa a variação negativa de EstC, quando comparado com as áreas de mata nativa (ARAÚJO et al., 2007).

CONCLUSÕES

Há variação negativa nos estoques de carbono das áreas manejadas em camadas superficiais do solo.

A área de pastagem demonstra potencial de acúmulo de carbono em subsuperfície.

Independente do sistema de manejo adotado, a retirada da cobertura vegetal original causa redução nos estoques de carbono do solo, sendo o processo de recuperação lento e influenciado por práticas conservacionistas ao longo do tempo de cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACHARYA, B. S.; RASMUSSEN, J.; ERIKSEN, J. Grassland carbon sequestration and emissions following cultivation in a mixed crop rotation. **Agriculture, Ecosystems&Environment**, v. 153, n. 15, p. 33-39, 2012.
2. ARAÚJO, R.; GOEDERT, W.J.; LACERDA, M.P.C. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 4, p. 1099-1108, 2007.
3. BELL, L. W.; MOORE, A. D. Integrated crop-livestock systems in Australian agriculture: trends, drivers and implications. **Agricultural Systems**, v. 111, n. 7, p. 1-12, 2012.
4. BLAIR, J.; LEFROY; LISLE L.. Soil carbon fractions based on their degree of oxidation, and the development of a carbon management index for agricultural systems. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 46, n. 7 p. 1459-1466, 2000.
5. CRUZ, C.D. **Programa genes: biometria**. p. 382, 2006.
6. D'ANDRÉA, A. F.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; GUILHERME, L. R. G. Estoque de carbono e nitrogênio e formas de nitrogênio mineral em um solo submetido a diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 2, p. 179-186, 2004
7. ELLERT, B. H.; BETTANY, J. R. Calculation of organic matter and nutrients stored in soils under contrasting management regimes. **Canadian Journal Soil Science**, v. 75, n. 4, p. 529-538, 1995.
8. FRANZLUEBBERS, A. J. Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 66, n. 2, p. 95-106, 2002.
9. FREITAS, P. L.; BLANCANEAU, P.; GAVINELLI, E.; LARRÉ-LARROUY, M.; FELLER, C. Nível e natureza do estoque orgânico de Latossolos sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 157-170, 2000.
10. JERKE C.; SOUSA, D. M. G.; GOEDERT, W.J. Distribuição do carbono orgânico em Latossolo sob manejo da adubação fosfatada em plantio direto no Cerrado. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v.47, n.3, p.442-448, mar. 2012.
11. PLAZA-BONILLA, D.; CANTERO-MARTÍNEZ, C.; ÁLVARO-FUENTES, J. Tillage effects on soil aggregation and soil organic carbon profile distribution under Mediterranean semi-arid conditions. **Soil Use Management**, Oxford, v. 26, n. 4, p. 465-474, 2010.
12. RANGEL, O. J. P.; SILVA, C. A.; GUIMARÃES, P. T. G.; GUILHERME, L. R. G. Frações oxidáveis do carbono orgânico de Latossolo cultivado com cafeeiro em diferentes espaçamentos de plantio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 429-437, 2008.
13. SISTI, C. P. J.; SANTOS, H. P.; KOHHANN, R.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. Change in carbon and nitrogen stocks in soil under 13 years of conventional or zero tillage in southern Brazil. **Soil & Tillage Research**, v. 76, n. 1, p. 39-58, 2004.
14. YEOMANS, A.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communication Soil Science Plant Analysis**, v. 19, n. 13, p. 1467-1476, 1988.