



INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO SOBRE A MATÉRIA ORGÂNICA EM CAMBISSOLO

INFLUENCE OF DIFFERENT SOIL MANAGEMENT SYSTEMS ON ORGANIC MATTERS IN CAMBISSOIL

Silva, FWA¹; Portela, JC²; Santos, MV¹; Virgens, JC ; Oliveira, VNS¹

¹Universidade Federal Rural do Semiárido, Centro de Ciências Agrárias, CEP: 59.625-900, Mossoró-RN, Brasil.
fwellingtonas@gmail.com; jeaneportela@ufersa.edu.br; mikhaelsantos@hotmail.com;
jardsonvirgens@hotmail.com; valeria-nayara@hotmail.com

Resumo

A matéria orgânica é um atributo do solo muito sensível às práticas de manejo do solo e dos cultivos agrícolas, sendo eficiente na detecção de alterações nos agroecossistemas. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar influência dos diferentes sistemas de manejo do solo sobre a matéria orgânica quantificando o carbono orgânico total (COT) e o índice de manejo de carbono (IMC) de um Cambissolo háplico nas seguintes áreas, sob diferentes usos: 01 – Área de Mata Nativa (AMN); 02 – Área com preparo convencional do solo (APC) e 03 – Área de Colúvio (ACOL), sendo a amostragem do solo feita nas camadas de 0-5 e 5-10 cm. Foram determinados os atributos COT pelo método de oxidação por via úmida, com aquecimento externo; CL (carbono lábil) e carbono não lábil (CNL) pela diferença entre o COT e o CL. Pelas mudanças no COT, entre um sistema de referência (Mata nativa) e um com cultivo agrícola, calculou-se os índices de compartimento de carbono (ICC) e de labilidade (IL), utilizados para calcular o IMC. Conclui-se que os manejos adotados nas áreas agrícolas APC e ACOL reduzem os teores de COT e conseqüentemente, apresentam também menores valores de IMC comparativamente a AMN, evidenciando que os sistemas de manejo que utilizam revolvimento do solo e/ou ausência de cobertura vegetal favorecem perda da matéria orgânica, tornando o solo susceptível à degradação.

Palavras-Chave: Carbono Orgânico Total; Estruturação; Qualidade física

Introdução

Sob condições naturais, à semelhança das encontradas em áreas de mata nativa preservadas, o solo apresenta-se como um sistema estável e sem distúrbios, comparativamente às áreas antropizadas, com atributos químicos, físicos e biológicos em condições ideais ao desenvolvimento das plantas, em que o solo desempenha adequadamente suas funções. Contudo, esse estado é alterado quando o solo passa a ser utilizado para fins agrícolas, por meio dos diferentes manejos que imprimem rompimento de equilíbrio desse sistema dinâmico, levando a degradação de seus atributos e comprometendo o desenvolvimento das plantas (CONCEIÇÃO et al., 2014).

A matéria orgânica do solo (MOS) é um dos atributos do solo sensíveis às práticas de manejo do solo e dos cultivos agrícolas, sendo eficiente na detecção de alterações do ambiente, uma vez que o uso e manejo do solo são responsáveis pela entrada e saída de carbono no sistema, sendo que essa entrada/saída de carbono é determinada por práticas tais como rotações de culturas, adubação, preparo do solo e manejo dos resíduos das culturas solo (ROSSETI e CENTURION, 2015). A adoção de práticas de manejo inadequadas como



preparam intensivo do solo de forma incorreta, que não levam em consideração as particularidades locais, leva à redução dos teores de matéria orgânica do solo e conseqüentemente degradação dos seus atributos físicos, químicos e biológicos, prejudicando os desenvolvimentos das plantas.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência dos diferentes sistemas de manejo do solo sobre a matéria orgânica por meio da quantificação do carbono orgânico total e do índice de manejo de carbono do solo em um Cambissolo háplico no assentamento Terra de Esperança.

Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido no Assentamento Terra de Esperança, situado no município de Governador Dix-Sept Rosado-RN. Foram selecionadas para o estudo três áreas sob diferentes usos agrícolas, sendo definidas por: 01 – Área de Mata Nativa (AMN), considerada como referência; 02 – Área Coletiva com preparo convencional do solo em Cultivos Consorciados (APC) e 03 – Área de Colúvio (ACOL), sendo feita em ambas o preparo do solo de forma convencional, com uma aração uma e duas gradagens (há cerca de três anos antes da coleta das amostras). O solo das áreas foi classificado como um Cambissolo Háplico eutrófico, conforme Santos et al., (2013). Para a realização das análises laboratoriais foram coletadas amostras de solo com estrutura deformada, sendo cinco amostras compostas, oriundas de 15 subamostras em cada área supracitada, nas camadas de 0-5 e 5-10 cm, retiradas com o auxílio trado tipo holandês, acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e levadas ao complexo de Laboratórios de Análise de Solo, Água e Planta (LASAP) da Universidade Federal Rural do Semi-árido – (UFERSA) para realizar quantificação do Carbono Orgânico Total (COT) e cálculo do índice de manejo de Carbono (IMC). As subamostras de TFSA (terra fina seca ao ar) foram trituradas, passadas em peneira de 0,210 mm (60 mesh) e a determinação do COT foi realizada pelo método de oxidação por via úmida, com aquecimento externo, proposto por Yeomans & Bremner (1988). O Carbono lábil (CL) e não lábil (CNL) é utilizado indiretamente para calcular o IMC, assim, para determinar o CL, subamostras de 1,0 g de solo (camada de 0-5 e 5-10 cm) foram trituradas, passadas em peneira de 0,210 mm e acondicionadas em tubo de centrífuga de 50 mL, com 25 mL de solução de $KMnO_4$ (0,033 mol L/1). Os tubos foram colocados em agitador horizontal a 170 rpm, por 1 hora, e centrifugados a 960 g, por 10 min, sempre protegidos da luz. Após centrifugação, colocaram-se 100 μ L do sobrenadante em tubos de ensaio e o volume foi completado com 10 mL com água deionizada. As dosagens do CL foram realizadas em espectrofotômetro. O carbono não lábil (CNL) foi determinado pela diferença entre o COT e o CL. Com base nas mudanças no COT, entre um sistema de referência (Mata nativa) e um com cultivo agrícola, foi calculado o índice de compartimento de carbono (ICC), calculado como: $ICC = COT_{cultivado} / COT_{referência}$. Com base nas mudanças na proporção de CL (labilidade = CL / CNL) no solo, foi calculado o índice de labilidade (IL) por $IL = L_{cultivado} / L_{referência}$. Estes dois índices foram utilizados para calcular o índice de manejo de carbono (IMC), obtido pela expressão $IMC = ICC \times IL \times 100$ (BLAIR et al., 1995).



Resultados e Discussão:

No Quadro 1 são apresentados os valores médios de Carbono Orgânico Total (COT), Carbono Lábil (CL) e não Carbono não Lábil (CNL) e o índice de manejo de Carbono (IMC) de um Cambissolo háplico em diferentes usos agrícolas, nas camadas 0-5 e 5-10 cm, no Projeto de Assentamento Terra de Esperança na Chapada do Apodi-RN.

Quadro 1. Carbono orgânico total (COT), carbono lábil (CL) e não Lábil (CNL) e índice de manejo de carbono (IMC) de um Cambissolo háplico coletado em diferentes sistemas de manejo e sob caatinga, em duas profundidades, na Chapada do Apodi-RN.

Usos agrícolas e manejo do solo	COT	CL	CNL	IMC
	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	
0-5 cm				
AMN	4,07	3,84	36,94	100
APC	1,41	1,78	12,40	39
ACOL	1,94	1,66	17,74	42
5-10 cm				
AMN	2,18	2,45	19,35	100,0
APC	1,23	2,96	9,33	112,14
ACOL	1,60	1,86	14,20	75,64

AMN - área de Mata Nativa, APC - área coletiva com preparo do solo convencional em cultivos consorciados e ACO - área de Colúvio.

O solo sob área mata nativa (MN) apresentou os maiores valores de COT (4,07 e 2,18 g kg⁻¹) nas duas camadas estudadas. Isto deve ao aporte de serapilheira encontrada no local associada aos excrementos de animais (caprinos, bovinos, equinos, muares e suínos) que têm livre acesso área para pastear. A entrada de carbono no solo esta relacionada, principalmente com o aporte de resíduos vegetais, liberação de exsudados radiculares, lavagem de constituintes solúveis da planta pela água da chuva e transformação desses materiais carbonados pelos macro e microrganismos do solo (PAULINO, 2013).

Não obstante, os demais sistemas de manejo demonstraram causar redução nos teores de carbono orgânico total do solo (COT) (Quadro 1), comparativamente a AMN, sendo os menores valores de COT verificados no manejo de área de preparo convencional de cultivos consorciados (APC) nas duas profundidades estudadas (1,41 e 1,23 g kg⁻¹) seguido da área de colúvio (ACO) com 1,41 e 1,94 g kg⁻¹ respectivamente nas camadas de 0-5 e 5-10 cm. A área coletiva com preparo do solo convencional em cultivos consorciados (APC) com revolvimento do solo e plantio de culturas anuais ocasionou as maiores perdas de COT, cerca de 188,6 e 77,2%, seguido pelo solo da área de colúvio (ACOL), onde o solo estava completamente descoberto e em pousio por 2 anos, as perdas foram de 109,7 e 36 % nas profundidades de 0-5 e 5-10 cm, respectivamente. Pode-se observar que quando se retira a vegetação natural para instalação de um sistema agrícola, ocorre redução no teor de carbono orgânico do solo, intensificando a mineralização da matéria orgânica. Fracetto et al., (2012) constatou que a conversão da caatinga para o cultivo da mamona ocasionou uma redução de





cerca de 50 % no estoque de C e N no solo e a meia-vida da MOS calculada para a região do semiárido estudada foi de 4,7 anos. Esse decréscimo pode ser atribuído ao manejo adotado pelos agricultores, baseado em áreas coletivas com preparo do solo convencional em cultivos consorciados, envolvendo aração e gradagem, que maximizam a oxidação do C, e aos sistemas de culturas, com reduzido aporte de resíduos, que diminuem o aporte de C no solo. Assis et al. (2010) avaliando o impacto dos agroecossistemas irrigados, anuais e perenes na MOS e frações de fósforo na Chapada do Apodi/RN em um Cambissolo Háplico, concluíram que os estoques de COT e NT, e C foram reduzidos pelo cultivo do solo, independentemente do sistema de manejo.

Proposto por Blair et al. (1995) o índice de manejo de Carbono (IMC) é uma medida relativa referentes às alterações provocadas pelo manejo, quando comparadas ao sistema em equilíbrio, neste caso a Mata Nativa (AMN). Leal et al., (2016) destaca que (IMC) é eficiente para comparar sistemas de manejo quanto à capacidade de melhorar a qualidade do solo, enfatizando que, quanto maior o valor de IMC, maior é a qualidade do manejo, sendo que valores de IMC inferiores a 100 indicam práticas prejudiciais a manutenção da matéria orgânica e conseqüentemente da qualidade do solo. Assim, observou-se que os sistemas de manejo APC e ACOL, sobretudo nas camadas superficiais apresentaram IMC baixo, (39 e 42 respectivamente) aumentando em profundidade, evidenciando que os sistemas de manejo que tem como base, o revolvimento excessivo do solo e/ou ausência de qualquer tipo de cobertura vegetal favorece a degradação química e das frações da matéria orgânica do solo, sobretudo nas camadas superficiais conforme verificado nas duas áreas supracitadas (quadro 1), criando um ambiente totalmente degradado. Balin et al., (2017) ao estudar o índice de manejo do carbono e atributos físicos de um Latossolo vermelho sob diferentes sistemas de uso, chegou a resultados semelhantes, concluindo os usos agrícolas reduzem os teores de COT e conseqüentemente IMC frente ao ambiente equilibrado de mata nativa. Como esse índice leva em consideração a labilidade do C no solo buscando unir as características quantitativas e qualitativas, como forma de avaliar o desempenho de um determinado sistema de manejo, é fundamental adotar sistemas de manejo que reduzam perdas no estoque de COT, tendendo a um estado de equilíbrio, sem serem muito prejudiciais em termos de matéria orgânica do solo, permitindo que este desempenhe adequadamente suas funções e mantenha sua qualidade ao longo do tempo.

Conclusões

Os sistemas de manejo APC e ACOL demonstram causar redução nos teores de carbono orgânico total do solo, apresentando também os menores valores de IMC comparativamente a AMN.

Agradecimentos: CNPq, LASAP/UFERSA

Referências

BALIN, Nilson Marcos et al. Frações da matéria orgânica, índice de manejo do carbono e atributos físicos de um latossolo vermelho sob diferentes sistemas de uso. **Scientia Agraria**, v. 18, n. 3, 2017.

BLAIR, Graeme J.; LEFROY, Rod DB; LISLE, Leanne. 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**, v. 46, n. 7, p. 1459-1466, 1995





CONCEIÇÃO, Paulo Cesar et al. Fracionamento físico da matéria orgânica e índice de manejo de carbono de um Argissolo submetido a sistemas conservacionistas de manejo. **Ciência Rural**, v. 44, n. 5, 2014.

CURY FRACETTO, Felipe José et al. Estoques de carbono e nitrogênio no solo cultivado com mamona na Caatinga. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 5, 2012.

DE ASSIS, Cristiane Pereira et al. Organic matter and phosphorus fractions in irrigated agroecosystems in a semi-arid region of Northeastern Brazil. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 138, n. 1-2, p. 74-82, 2010.

LEAL, Otávio dos Anjos et al. Initial recovery of organic matter of a grass-covered constructed soil after coal mining. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 40, 2016.

PAULINO, Patricia. -Atributos físicos como indicadores da qualidade do solo em sistemas de manejo no Estado de Santa Catarina. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.

ROSSETTI, Karina de V.; CENTURION, José F. Estoque de carbono e atributos físicos de um Latossolo em cronossequência sob diferentes manejos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, p. 252-258, 2015.

SANTOS, R.D.; Lemos, R.C.; Santos, H.G.; Ker, J.C. & Anjos, L.H.C. dos; Shimizu, S. H. **Manual de descrição e coleta de solos no campo**. 6.ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013.100p.

YEOMANS, Jane C.; BREMNER, John Michael. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications in soil science and plant analysis**, v. 19, n. 13, p. 1467-1476, 1988.

