

ESTOQUE DE CARBONO ORGÂNICO TOTAL E FRACIONAMENTO FÍSICO DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO SOB CULTIVO DE MANGUEIRA IRRIGADA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO¹

ELDER BARBOZA DE SOUZA², JOSÉ ALBERTO FERREIRA CARDOSO³, AUGUSTO MIGUEL NASCIMENTO LIMA⁴, TONY JARBAS FERREIRA CUNHA⁵, ANDRE JULIO DO AMARAL⁶

¹ Parte da Dissertação de Mestrado do segundo autor vinculado ao Colegiado de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola – CPGEA/Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF.

² Graduando em Engenharia Agrônômica, UNIVASF. e-mail: elder.barboza@hotmail.com.

³ Mestre em Engenharia Agrícola pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. CPGEA/UNIVASF, Avenida Antonio Carlos Magalhães, 510, Caixa Postal 309, CEP: 48902-300, Juazeiro (BA). e-mail: jalbertofcardoso@gmail.com.

⁴ Professor do Colegiado de Engenharia Agrônômica, Campus Ciências Agrárias, UNIVASF. e-mail: augusto.lima@univasf.edu.br.

⁵ Pesquisador da Embrapa Semiárido. e-mail: tony.cunha@embrapa.br.

⁶ Pesquisador da Embrapa Solos. e-mail: andre@uep.cnps.embrapa.br.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: A utilização inadequada das terras tem ocasionado queda significativa da produção agrícola devido à diminuição da qualidade do solo. Após a remoção da vegetação natural para dar lugar a cultivos agrícolas, muitas vezes manejados de forma inadequada, resulta na decomposição da matéria orgânica do solo (MOS), inviabilizando a sustentabilidade da produção agrícola. Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o impacto do cultivo de mangueira irrigada em relação à caatinga nativa nos estoques de carbono orgânico total (COT), fração leve (FL) e C da fração pesada (FP) de um Neossolo Quartzarênico da região de Petrolina-PE. Nas áreas sob mangueira e caatinga foram coletados, em faixas, 10 pontos georeferenciados para cada tratamento nas camadas de 0-10 e 10-20 cm. Foi determinado o estoque de COT, peso da FL e C da FP do solo. Os dados obtidos foram submetidos à análise descritiva e teste t de Student ($p < 0,05$). O cultivo de mangueira irrigada resultou no aumento de 54,29% do estoque de COT quando comparado à caatinga nativa na camada de 0-10 cm. A FL e o estoque de C da FP também foram maiores no solo sob cultivo de mangueira irrigada quando comparado à caatinga nativa.

PALAVRAS-CHAVE: Matéria orgânica do solo, matéria orgânica leve, fração pesada, solo arenoso.

TOTAL ORGANIC CARBON STOCK AND PHYSICAL FRACTIONING OF SOIL ORGANIC MATTER UNDER IRRIGATED MANGO CULTIVATION IN BRAZILIAN SEMIARID

ABSTRACT: Improper land use has caused significant drop in agricultural production due to decrease of soil quality. After removal of native forest to establish crops, often improperly handled, results in soil organic matter decomposition preventing the agricultural production sustainability. Thus, the present study aimed to evaluate the impact of irrigated mango cultivation in relation to native Caatinga in the total organic carbon (TOC) stocks, light fraction (LF) and C of the heavy fraction (HF) of a quartz sand (Entisol) in Petrolina, Pernambuco State, Brazil. In the areas under mango and native Caatinga were collected, banded, 10 georeferenced points for each treatment at 0-10 cm and 10-20 cm soil depth. The TOC stock, LF and C stock of the HF was determined. The data were submitted to descriptive analysis and the Student's t test ($p < 0,05$). The irrigated mango cultivation resulted on increase of 54.29% of the TOC stock if compared to the native Caatinga in the 0-10 cm layer. The LF and C stock of the HF were higher in the soil under irrigated mango cultivation whether compared to the native Caatinga.

KEYWORDS: Soil organic matter, light organic matter, heavy fraction, sandy soil.

INTRODUÇÃO: A matéria orgânica do solo (MOS) é um componente fundamental para a manutenção da qualidade do solo, estando envolvida em diversos processos físicos, químicos e biológicos. E por ser muito sensível em relação às práticas de manejo, sofre desequilíbrios no seu suprimento e alterações nas taxas de decomposição e redução em solos sob cultivo, desencadeando processos de degradação. A sustentabilidade de agroecossistemas está intimamente relacionada à sua manutenção. Embora um solo produtivo seja composto de menos que 5% de matéria orgânica, esta determina em grande parte a produtividade do solo. Em cultivos de ciclo mais longo, como é o caso da mangueira, a MOS parece estar estreitamente relacionada com a sustentabilidade da produção no longo prazo (MENDHAM et al., 2004). A substituição das florestas naturais por sistemas agrícolas de cultivo podem levar a uma redução no conteúdo de C do solo, primariamente em resposta a aceleração na taxa de decomposição causada pelo cultivo do solo, maior aeração e exposição física da MOS aos microorganismos decompositores (CARNEIRO et al., 2009). A diminuição do aporte de resíduo orgânico no solo foi a principal causa do decréscimo da MOS pela mudança de uso. Considerando que a MOS é formada por diferentes compartimentos com diferentes tempos de ciclagem e, que a MOS recalcitrante é quantitativamente dominante, a direta determinação das perdas e ganhos de MOS pela mudança de uso da terra muitas vezes não é verificado em curto tempo (HAYNES, 1999). Consequentemente, o fracionamento físico da MOS constitui importante estratégia para detectar mudanças nos estoques de C do solo (CHRISTENSEN, 2001). Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o impacto do cultivo de mangueira irrigada em relação à caatinga nativa nos estoques de carbono orgânico total (COT), fração leve (FL) e C da fração pesada (FP) de um Neossolo Quartzarênico da região de Petrolina-PE.

MATERIAL E MÉTODOS: A área escolhida para o estudo está localizada na Fazenda Boa Esperança situada na cidade de Petrolina-PE. O clima da região é BSwH (semiárido), segundo a classificação de Köppen, com baixo índice pluviométrico durante todo ano (400 mm a 800 mm). O solo da área em estudo é classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico típico (2,51dag kg⁻¹ de argila) (EMBRAPA, 2006). O sistema de irrigação utilizado é o localizado, procurando-se atender a demanda hídrica da planta. As amostras de solo foram coletadas em duas áreas, sendo uma com mangueira irrigada (Tommy Atkins) e outra com Caatinga nativa (área de referência), localizada aproximadamente 200 m uma da outra. Anteriormente, a área com mangueira irrigada foi ocupada com Caatinga nativa até meados de 1993. O presente trabalho é composto por dois tratamentos (mangueira irrigada e Caatinga nativa), dispostos em faixas, com dez repetições (10 pontos georeferenciados). Nas áreas sob mangueira irrigada e Caatinga foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade. Ressaltando que na área sob mangueira irrigada, foram coletadas amostras de solo na linha de plantio. Com isso, foram coletadas três amostras simples de cada profundidade para obtenção de amostra composta. As amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas, homogeneizadas e passadas em peneira de malha de 2,0 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA). As amostras de TFSA foram trituradas e passadas em peneira de 100 mesh (0,149 mm) para determinação do C orgânico total do solo (COT), pelo método de oxidação via úmida com aquecimento externo (YEOMANS & BREMNER, 1988). Nas amostras de TFSA foi realizado também o fracionamento físico da MOS, segundo metodologia proposta por DEMOLINARI et al. (2008). Resumidamente, o método consistiu em agitar 15 g de TFSA com 30 mL de água destilada em tubos de centrífuga durante 16 h em agitador vertical, não se fazendo uso de dispersante químico. Em seguida, as amostras foram centrifugadas a 630 g por 15 min. e o sobrenadante passado em peneira de 100 mesh (0,149 mm) para coleta da matéria orgânica leve (MOL). A matéria orgânica associada aos componentes minerais do solo e que sedimentaram no fundo do tubo de centrífuga foram considerada a fração pesada (FP). Após a separação, a MOL foi seca em estufa a 72 °C por 72 h e, em seguida, pesada. Os teores de C orgânico da FP proveniente de amostras separadas foram determinados segundo procedimento proposto por YEOMANS & BREMNER (1988). Os estoques de C nas diferentes frações da matéria orgânica encontradas nas distintas camadas do solo foram calculados multiplicando-se os teores de C pela massa de solo da mata nativa (Caatinga) para evitar o efeito da compactação nos estoques de matéria orgânica do solo. Foram realizadas análises descritivas para obtenção das estimativas da variância e aplicação do teste t de Student ($\alpha = 5\%$ de probabilidade) para

a comparação das médias dos estoques de carbono orgânico dos solos sob mangueira irrigada e Caatinga nativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O efeito da mudança no tipo de uso da terra promoveu diferença significativa ($p < 0,05$) no estoque de COT da camada de 0-10 cm quando se comparou mangueira irrigada com caatinga nativa (Figura 1). O solo sob cultivo de mangueira irrigada apresentou estoque de COT de $12,22 \text{ t ha}^{-1}$ enquanto que o solo sob caatinga nativa apresentou $7,92 \text{ t ha}^{-1}$ de COT. Assim, o cultivo de mangueira resultou no aumento de 54,29% do estoque de COT quando comparado à caatinga nativa. O elevado estoque de COT no solo sob mangueira irrigada foi resultante do acúmulo dos resíduos orgânicos na superfície do solo advindos das plantas de mangueira, sendo fonte de C para o solo (COSTA et al., 2009). Por outro lado, não se observou diferença significativa ($p < 0,05$) no estoque de COT na camada de 10-20 cm de profundidade. Isto ocorreu em virtude do acúmulo de matéria orgânica do solo ocorrer principalmente na camada mais superficial do solo, reduzindo-se com o aprofundamento no perfil do solo. Resultado semelhante foi obtido por Coringa et al., (2010), os quais determinaram os estoques de COT em Neossolo sob diferentes coberturas e manejo, e observaram que os estoques de COT foram inversamente proporcional a profundidade avaliada. O valor da fração leve (FL) da MOS foi maior no solo sob cultivo de mangueira irrigada ($FL = 2,01 \text{ t ha}^{-1}$) quando comparado ao solo sob caatinga nativa ($FL = 0,66 \text{ t ha}^{-1}$) na camada mais superficial do solo (Figura 2). A FL da MOS é composta basicamente por resíduos vegetais parcialmente decompostos (Six et al., 2002). Assim, o incremento da FL obtido na camada superficial do solo para o cultivo de mangueira irrigada, se deve ao maior aporte de resíduos orgânico na superfície do solo. Lima et al. (2008), em estudo realizado com plantações comerciais de eucalipto localizadas na Região do Vale do Rio Doce-MG, também observaram maior valor do C da FL da matéria orgânica do solo na camada mais superficial quando comparado ao uso com vegetação nativa (floresta atlântica). O estoque de C da fração pesada (FP) da MOS também foi maior no solo sob mangueira irrigada ($FP = 8,12 \text{ t ha}^{-1}$ e $7,35 \text{ t ha}^{-1}$) quando comparados ao solo sob caatinga nativa ($6,04 \text{ t ha}^{-1}$ e $3,72 \text{ t ha}^{-1}$) para as camadas de 0-10 e 10-20 cm respectivamente (Figura 2). Resultados opostos foram encontrados por RANGEL & SILVA (2007), que observaram redução nos estoques de C da FP de Latossolo Vermelho distroférico pelos sistemas de cultivo convencional de milho quando comparado com a mata nativa na região de Lavras-MG.

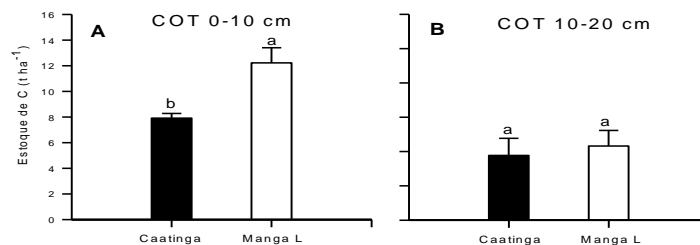
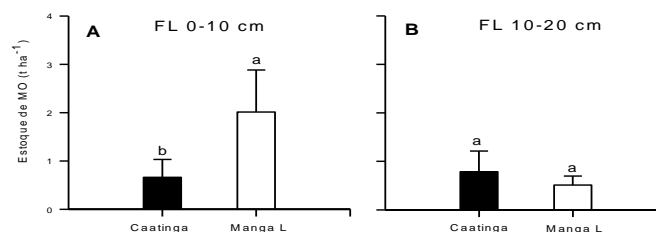


Figura 1. Estoques de carbono orgânico total (COT) nas camadas de 0-10 e 10-20 cm dos solos sob cultivo de mangueira irrigada e caatinga nativa.



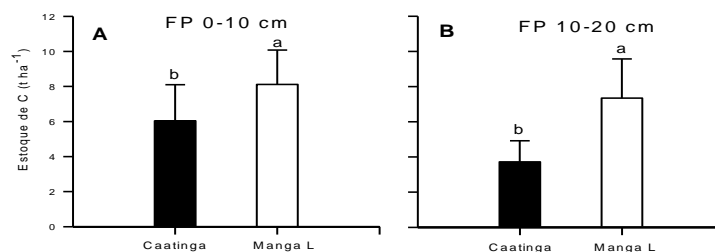


FIGURA 2. Fração leve (FL) e estoque de C da fração pesada (FP) da matéria orgânica do solo nas camadas de 0-10 e 10-20 cm dos solos sob cultivo de mangueira irrigada e caatinga nativa.

CONCLUSÕES: O cultivo de mangueira irrigada em área anteriormente ocupada por caatinga nativa resultou em maior estoque de COT na camada mais superficial do solo. Comportamento semelhante foi observado para o estoque de C da fração pesada e para a matéria orgânica leve.

AGRADECIMENTOS: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor e bolsa de mestrado do segundo autor para desenvolvimento do projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- CARNEIRO, M.A.C.; SOUZA, E.D.; REIS, E.F.; PEREIRA, H.S.; AZEVEDO, W.C. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 33:147-157, 2009.
- CHRISTENSEN, B.T. Physical fractionation of soil and structural and functional complexity in organic matter turnover. *Eur. J. Soil Sci.*, 52, p. 345-353, 2001.
- COSTA, O.V.; CANTARUTTI, R.B.; FONTES, L.E.F.; COSTA, L.M. da; NACIF, P.G.S.; FARIAS, J.C. Estoque de carbono do solo sob pastagem em área de Tabuleiro Costeiro no sul da Bahia. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.33, p. 1137-1145, 2009.
- DEMOLINARI, M. S. M.; SILVA, I. R.; LIMA, A. M. N.; VERGUTZ, L.; SÁ MENDONÇA, E. DE. Efeito da solução de separação densimétrica na quantidade e qualidade da matéria orgânica leve e na quantificação do carbono orgânico da fração pesada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32:871-879, 2008.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Centro Nacional de Pesquisas de Solos, 2006. 370p.
- HAYNES, R.J. Labile organic matter fractions and aggregate stability under short-term grass-based leys. *Soil Biology and Biochemistry*, 31, p. 1821-1830, 1999.
- MENDHAM, D.S.; HEAGNEY, E.C.; CORBEELS, M.; O'CONNELL, A.M.; GROVE, T.S. & McMURTRIE, R.E. Soil particulate organic matter effects on nitrogen availability after afforestation with *Eucalyptus globulus*. *Soil Biol. Biochem.*, 36:1067-1074, 2004.
- RANGEL, O.J.P. & SILVA, C.A. Estoques de carbono e nitrogênio e frações orgânicas de Latossolo submetido a diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 31, p 1609-1623, 2007.
- YEOMANS, J.C. AND BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Comm. Soil. Sci. Plant Anal*, 13, p. 1467-1476, 1988.