



Estoques de carbono nas frações húmicas da matéria orgânica em solo arenoso sob mangueira cv. Kent em Petrolina-PE ⁽¹⁾

Laura Paula Araújo dos Santos ⁽²⁾; João Victor Martins Bamberg ⁽²⁾; Thiago Bruno da Silva Lessa ⁽²⁾; Leane Rodrigues dos Santos ⁽³⁾; Augusto Miguel Nascimento Lima ⁽⁴⁾ & Ítalo Herbert Lucena Cavalcante ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Facepe e do CNPq.

⁽²⁾ Graduandos do curso de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina-PE. E-mail: laura_lpas@hotmail.com; victor_bamberg@hotmail.com; thiagobruno1994@hotmail.com.

⁽³⁾ Mestranda em Engenharia Agrícola, UNIVASF, Avenida Antônio Carlos Magalhães, nº. 510, Country Club, CEP: 48902-300, Juazeiro-BA. E-mail: leaneagro@hotmail.com.

⁽⁴⁾ Professor do curso de Engenharia Agrônômica, UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, BR 407, Km 12, Lote 543, Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho - Zona Rural, CEP: 56300-990, Petrolina-PE. E-mail: augusto.lima@univasf.edu.br; italo.cavalcante@univasf.edu.br.

RESUMO: A remoção da vegetação nativa para dar lugar a cultivos agrícolas pode resultar na decomposição das frações húmicas da matéria orgânica do solo, inviabilizando a sustentabilidade da produção agrícola. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar o impacto do cultivo de mangueira irrigada cv. Kent nos estoques de C das frações húmicas da matéria orgânica do solo (MOS) em relação à caatinga nativa em Petrolina-PE. Nas áreas sob mangueira irrigada e caatinga nativa foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0-10 e 10-20 cm. Após o preparo das amostras de solo, foram determinados os estoques de C das substâncias húmicas - SHs (fração ácidos fúlvicos - FAF, fração ácidos húmicos - FAH e fração humina - FH). O cultivo de mangueira irrigada cv. Kent, em área anteriormente ocupada por caatinga nativa, promoveu maiores estoques de carbono das FAH, FH e SH. Comportamento semelhante foi observado para a FAF na camada subsuperficial do solo. O cultivo de mangueira irrigada cv. Kent resultou em maiores valores das relações C_{FAH}/C_{FAF} e $C_{FAF}+C_{FAH}+C_{FH}/C_{Total}$ quando comparado à caatinga nativa na camada de 0-10 cm de profundidade.

Termos de indexação: *Mangifera indica*, carbono orgânico, semiárido.

INTRODUÇÃO

O Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio no Pólo de desenvolvimento Petrolina-Juazeiro, vem se tornando destaque no cenário nacional no ramo da fruticultura irrigada, especialmente de uva e manga. Em 2011, Petrolina e Juazeiro possuíram o 3º e 59º lugar de melhor desempenho no PIB agrícola nacional, com R\$ 658,796 milhões e R\$ 200,937 milhões, respectivamente (IBRAF, 2015).

A mudança no uso do solo vem sendo frequentemente observado no Brasil. Áreas onde

antes existia vegetação nativa vêm sendo substituídas por diferentes tipos de uso, tais como mangueira e videira. Essa mudança causa desequilíbrio aos ecossistemas, pois algumas técnicas de manejo acarretam modificações nas propriedades físicas, químicas e biológicas, de forma que poderão, em muitos casos, inviabilizar a utilização do solo para fins agrícolas. (Santos, 2007).

A matéria orgânica do solo (MOS) afeta a qualidade do solo, melhorando sua estrutura, fornecendo nutrientes para as plantas e controlando o fluxo de água e gases (Gama-Rodrigues et al., 2005). Considerando que a MOS é formada por diferentes compartimentos com diferentes tempos de ciclagem, a direta determinação das perdas e ganhos da MOS pela mudança de uso pode não ser facilmente percebida. Consequentemente, o fracionamento químico da MOS pode ser uma importante ferramenta para detectar mudanças nos estoques de MOS a curto prazo e orientar pesquisas voltadas para o estudo da MOS (Benites et al., 2010).

Apesar da grande importância do cultivo de mangueira irrigada na região do Pólo de Desenvolvimento Petrolina-Juazeiro, pouco se sabe sobre a influência do cultivo de mangueira irrigada nas frações húmicas da MOS. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a influência do cultivo de mangueira irrigada cv. Kent nos estoques de C das frações húmicas da MOS em relação à caatinga nativa em Petrolina - PE.

MATERIAL E MÉTODOS

A área escolhida para o estudo está localizada na cidade de Petrolina-PE, localizada nas coordenadas geográficas latitude 09º 08' 08,09" S, longitude 40º 18' 33,6" W e altitude 373 m. O clima da região é BSwh (semiárido), segundo a classificação de Köppen, com baixo índice pluviométrico durante



todo ano (400 mm a 800 mm), temperatura média anual de 26,3°C, umidade relativa do ar média anual 71% e evapotranspiração média anual 7,5 mm/dia (EMBRAPA, 2010).

As amostras de solo foram coletadas em duas áreas, sendo uma com mangueira irrigada e outra com caatinga nativa localizada aproximadamente 10 m uma da outra. Anteriormente, a área com mangueira irrigada foi ocupada com caatinga nativa. Atualmente a mangueira (cv. Kent) encontra-se com 8 anos de idade. 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 0-10 e 10-20 cm de profundidade. Sendo que na área sob mangueira irrigada, as amostras de solo foram coletadas na linha de plantio. Para obtenção de cada amostra composta foram coletadas três amostras simples de cada profundidade, posteriormente secas ao ar, destorroadas, homogeneizadas e passadas em peneira de malha de 2,0 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA).

A partir da TFSA, foi realizado o fracionamento das substâncias húmicas segundo o método sugerido pela International Humic Substances Society (SWIFT, 1996). Do fracionamento foram obtidas as frações: ácidos fúlvicos (FAF), ácidos húmicos (FAH) e huminas (FH), baseando-se na solubilidade em soluções ácidas ou alcalinas. Do somatório de todas as frações obteve-se as substâncias húmicas (SH), onde o teor de C em cada fração húmica foi determinado segundo procedimento proposto por Yeomans & Bremner (1988). Foram calculadas as relações C_{FAH}/C_{FAF} , $C_{FH}/(C_{FAF}+C_{FAH})$ e $C_{FAF}+C_{FAH}+C_{FH}/C_{Total}$ (Labrador-Moreno, 1996).

Os estoques de C nas diferentes frações húmicas 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. Após a obtenção dos dados, 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 C das frações húmicas da MOS dos solos sob mangueira irrigada e caatinga nativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O solo sob cultivo de mangueira irrigada apresentou maiores estoques de C na fração ácidos húmicos - FAH (3,21 e 0,85 t ha⁻¹), fração huminas -

FH (10,74 e 7,68 t ha⁻¹) e substâncias húmicas - SH (15,89 e 10,66 t ha⁻¹) quando comparado com a caatinga nativa (FAH: 1,76 e 0,48 t ha⁻¹, FH: 6,74 e 4,31 t ha⁻¹, SH: 10,23 e 5,47 t ha⁻¹) nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade, respectivamente (**Figura 1**). Comportamento semelhante foi observado para a FAF na camada de 10-20 cm de profundidade. A deposição de resíduos orgânicos durante 8 anos de cultivo de mangueira favoreceu incremento nos estoques de C nas substâncias húmicas do solo. Em áreas sob mangueira irrigada, como no Vale do São Francisco, especialmente em solos com baixos teores de nutrientes, a fertilização para repor os nutrientes extraídos pela colheita pode levar a um incremento da produtividade primária, fazendo com que maiores quantidades de material vegetal possam retornar ao solo e aumentar os estoques de C das frações húmicas. Embora resultados de experimentos sejam escassos para mangueira irrigada, analisando informações de vários experimentos, Johnson & Curtis (2001) observaram que no geral cultura perenes (florestas plantadas) com aplicação de fertilizantes apresentavam maiores teores de C orgânico no solo. Além disso, anualmente, são aplicados 20 L planta⁻¹ de esterco de caprino na linha de plantio (projeção da copa) o que pode ter contribuído para elevar os estoques de C nas frações húmicas da MOS.

Os estoques de C da FH foram superiores aos estoques de C da FAH e FAF (**Figura 1**). A predominância da FH em relação às FAH e FAF corroboram os dados obtidos por Cunha et al. (2005), que analisaram as frações húmicas da matéria orgânica do solo de diversos tipos de solos no Brasil. A FH da matéria orgânica do solo está intimamente associada à fração mineral do solo. O solo sob cultivo de mangueira irrigada apresentou maior valor da relação C_{FAH}/C_{FAF} quando comparado ao solo sob caatinga nativa na camada mais superficial do solo (**Tabelas 1**). Em estudos envolvendo substâncias húmicas, a relação C_{FAH}/C_{FAF} pode ser considerada um índice de humificação da matéria orgânica presente no solo (Souza & Melo, 2000), de modo que, valores superiores à unidade indicam a predominância de polimerização da matéria orgânica.

Não foram observadas diferenças significativas nos valores da relação $C_{FH}/(C_{FAF}+C_{FAH})$ quando comparou-se o solo sob mangueira irrigada com o solo sob caatinga nativa. A relação $C_{FH}/(C_{FAF}+C_{FAH})$ indica o sentido do equilíbrio da transformação direta entre as frações húmicas (Pizauro Junior & Melo, 1995), de modo que, valores maiores que a unidade apontam a polimerização da matéria orgânica no sentido dos ácidos fúlvicos para huminas. O solo sob cultivo de mangueira irrigada apresentou maiores valores da relação $C_{FAF}+C_{FAH}+C_{FH}/C_{Total}$ quando comparado ao solo sob



caatinga nativa nas duas camadas avaliadas (**Tabela 1**). Esta relação fornece informações sobre o grau de humificação da matéria orgânica do solo. Os valores da relação $C_{FAF}+C_{FAH}+C_{FH}/C_{Total}$ variaram de 106,50-161,71%. Benites et al. (2003) relata que a faixa de variação pode estar entre 98-105%.

CONCLUSÕES

O cultivo de mangueira irrigada cv. Kent, em área anteriormente ocupada por caatinga nativa, promoveu maiores estoques de carbono das frações ácidos húmicos, huminas e substâncias húmicas.

O cultivo de mangueira irrigada vc. Keitt resultou em maiores valores das relações C_{FAH}/C_{FAF} e $C_{FAF}+C_{FAH}+C_{FH}/C_{Total}$ quando comparado à caatinga nativa na camada de 0-10 cm de profundidade.

REFERÊNCIAS

BENITES, V.M.; MADAR, B.; MACHADO, P.L.O. de A. Extração e fracionamento quantitativo de substâncias húmicas do solo: um procedimento simplificado de baixo custo. Comunicado Técnico Nº 16, Embrapa. Rio De Janeiro, RJ, 2003. 7p

BENITES, V.M.; MOUTTA, R. de O.; COUTINHO, H.L. da C. & BALIEIRO, F. de C. Análise discriminante de solos sob diferentes usos em área de mata atlântica a partir de atributos da matéria orgânica. R. Árvore, 2010. p.685-690

CUNHA, T.J.F.; CANELLAS, L.P.; SANTOS, G.A. & RIBEIRO, L.P. Fracionamento da matéria orgânica humificada de solos brasileiros. In: CANELLAS, L.P. & SANTOS, G.A., eds. Humosfera: Tratado preliminar sobre a química das substâncias húmicas. Campos dos Goytacazes, UENF, 2005. p.54-80.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. Informações agrometeorológicas do Polo Petrolina, PE/Juazeiro, BA-1963 a 2009. Petrolina-PE, 2010.

GAMA-RODRIGUEZ, E.F.; BARROS, N.F.; GAMA-RODRIGUEZ, A.C. & SANTOS, G.A. Nitrogênio, carbono e atividade microbiana do solo em plantações de eucalipto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 29, p.893-901, 2005.

IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas. Estatísticas. Disponível em:
<http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp>. Acesso em: 29 de maio, 2015.

JOHNSON, D.W. & CURTIS, P.S. Effects of forest management on soil C and N storage: meta analysis. For. Ecol. Manage., 140:227-238, 2001.

LABRADOR-MORENO, J. La materia orgánica en los agrosistemas. Madrid, Ministeria Agricultura, 1996. 176p.

PIZAURO JUNIOR, J.M. & MELO, W.J. Influência da incorporação da parte aérea de sorgo ou lab-lab nas frações da matéria orgânica de um Latossolo Vermelho-Escuro. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 19:95-103, 1995.

SANTOS, J.D. Influência de diferentes sistemas agrícolas nas propriedades físicas e químicas das camadas superficiais do solo. 2007. 78p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais.

SOUZA, W.J.O. & MELO, W.J. Teores de nitrogênio no solo e nas frações da matéria orgânica sob diferentes sistemas de produção de milho. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 24:885- 896, 2000.

SWIFT, R. S. Organic matter characterization. In: SPARKS, D. L.; PAGE, A. L.; HELMKE, P. A.; LOEPPERT, R. H.; SOLTANPOUR, P. N.; TABATABAI, M. A.; JOHNSTON, C. T. & SUMNER, M. E. (Ed.). Methods of soil analysis. Madison: Soil Science Society of America: American Society of Agronomy, 1996. p. 1011-1020.

YEOMANS, J.C. & BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Comm. Soil. Sci. Plant Anal., 13:1467-1476, 1988.

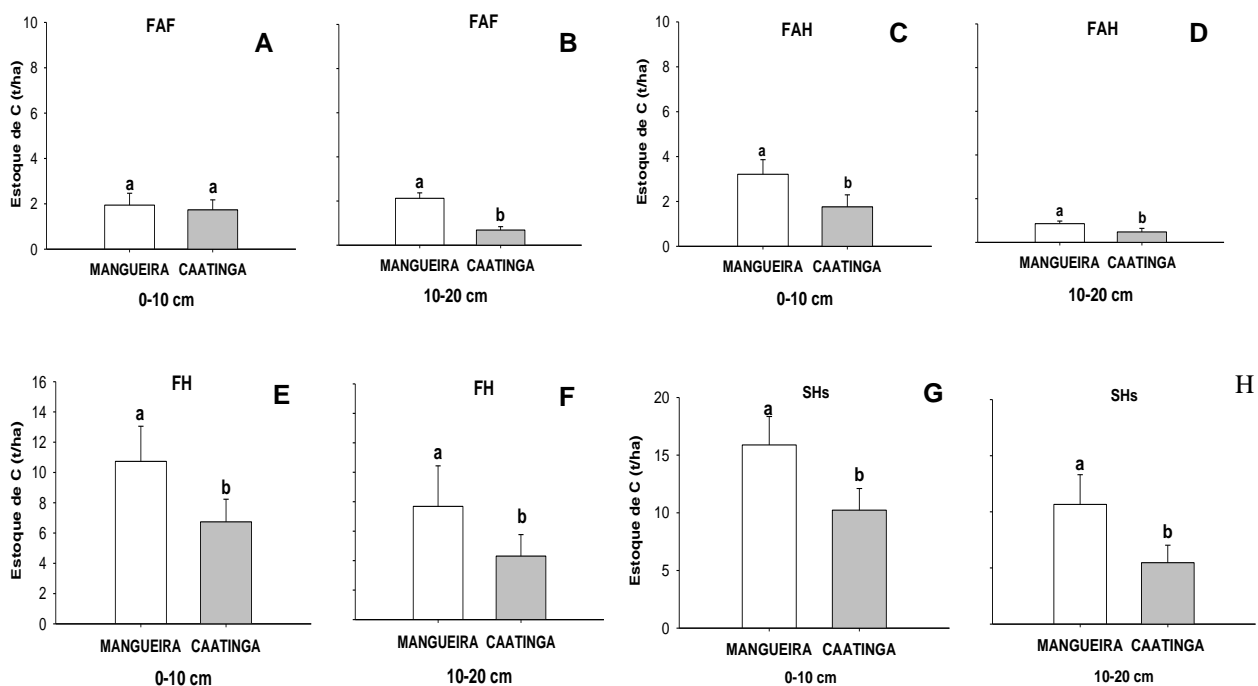


Figura 1 – Estoques de C nas frações ácido fúlvico (FAF), ácido húmico (FAH), humina (FH) e substâncias húmicas (SHs) nas camadas de 0-10 e 10-20 cm dos solos sob cultivo de mangueira irrigada cv. Kent e caatinga nativa.

Tabela 1 – Valores das relações C_{FAH}/C_{FAF} , $C_{FH}/(C_{FAF}+C_{FAH})$ e $C_{FAF}+C_{FAH}+C_{FH}/C_{Total}$ nas camadas de 0-10 e 10-20 cm dos solos sob cultivo de mangueira irrigada cv. Kent e caatinga nativa.

Uso	C_{FAH}/C_{FAF}	$C_{FH}/(C_{FAF}+C_{FAH})$	$C_{FAF}+C_{FAH}+C_{FH}/C_{Total}(\%)$
	0-10 cm		
Mangueira	1,81a	2,17a	137,04a
Caatinga	1,09b	1,96a	109,66b
10-20 cm			
Mangueira	0,40b	2,64a	161,71a
Caatinga	0,70a	3,86a	106,50b

C_{FAF} : Carbono da fração ácidos fúlvicos; C_{FAH} : Carbono da fração ácidos húmicos; C_{FH} : Carbono da fração humina. Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada profundidade, entre os diferentes usos, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t de Student, a 5% de probabilidade.