

## Carbono orgânico nas frações humificadas da matéria orgânica de solos arenosos sob cultivo de mangueira no semiárido Brasileiro<sup>(1)</sup>

**José Alberto Ferreira Cardoso<sup>(2)</sup>; Augusto Miguel Nascimento Lima<sup>(3)</sup>; Tony Jarbas Ferreira Cunha<sup>(4)</sup>; Andre Julio do Amaral<sup>(5)</sup>; Manoel Batista de Oliveira Neto<sup>(5)</sup>; Luiz Carlos Hernani<sup>(5)</sup>.**

<sup>(1)</sup>Trabalho executado com recursos do CNPq, Embrapa Solos e Embrapa Semiárido.

<sup>(2)</sup> Mestrando; Universidade Federal do Vale do São Francisco; Juazeiro, Bahia; jalbertofcardoso@gmail.com; <sup>(3)</sup> Professor; Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>(4)</sup> Pesquisador; Embrapa Semiárido; <sup>(5)</sup> Pesquisador; Embrapa Solos.

**RESUMO:** A matéria orgânica do solo desempenha importante papel no desenvolvimento das plantas, por meio de sua influência direta e indireta nos processos químicos, físicos e biológicos do solo. O teor de matéria orgânica do solo resulta do equilíbrio entre a adição e a decomposição do material orgânico e da atividade microbiana. As taxas de adição e decomposição do material orgânico alteram-se quando se substitui a vegetação nativa por determinada cultura. O objetivo desse trabalho foi determinar os teores de carbono (C) nas substâncias húmicas (SH) e o carbono orgânico total do solo em uma área com manga irrigada e outra com caatinga nativa. As amostras de solo foram coletadas em uma área com mangueiras e outra com caatinga nativa na profundidade de 0-10 cm. As amostras foram secas ao ar e peneiradas obtendo-se TFSA. A partir dessas amostras, foi realizado o fracionamento das SH e a determinação do C em cada uma das frações como também a determinação do COT do solo. Os resultados indicaram que, com a mudança no tipo de uso da terra, houve um aumento significativo nos teores de C das SH, assim como também acumulo expressivo do COT para a área com manga.

**Termos de indexação:** Semiárido, indicadores, carbono orgânico do solo.

### INTRODUÇÃO

O teor de matéria orgânica do solo (MOS) é muito sensível em relação às práticas de manejo. Embora um solo produtivo seja composto de menos que 5% de matéria orgânica esta determina em grande parte a produtividade do solo. Serve como fonte de alimento para microrganismos através de reações químicas, influenciando nas propriedades físicas e químicas do solo.

A matéria orgânica do solo é formada por componentes vivos e não vivos, os microrganismos como elementos vivos da MO, são os responsáveis pela decomposição de resíduos vegetais e animais, formando o húmus, que participa da estruturação do solo (Lepsch, 2002). A fração orgânica ocorre no solo em diferentes estágios de decomposição,

contando, ainda, com organismos vivos em atividade (Reichardt, 1990).

Características da MOS são impressas pelos processos aos quais os solos são submetidos, com isso, vários de seus componentes podem ser utilizados como indicadores de qualidade do solo (Gregorich et al., 1994; Deneff et al., 2007). Cerca de 70-80% da matéria orgânica do solo é composta de substâncias húmicas (SHs), e por serem estáveis diante das variações temporais e espaciais de curto prazo também refletem as mudanças no solo, causadas pelas ações antrópicas, quando comparadas com indicadores biológicos e bioquímicos os quais são normalmente avaliados, a caracterização dessas SHs que são compostas pelas frações ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e huminas, apresenta grande potencial na avaliação de alterações na qualidade do solo (Benites et al., 2010).

Com a mudança no tipo de uso da terra podem ocorrer variações nos estoques de carbono orgânico, na maioria das vezes por conta de um manejo inadequado ocorre um decréscimo nos estoques de carbono orgânico (CO). Lima et al. 2006, observaram diferenças significativas entre os estoques de COT da mata nativa e pastagem em todas as profundidades estudadas.

Com o crescimento da população mundial numa razão de 20% a cada dez anos, tem sido um grande desafio atual da humanidade, produzir alimentos para uma população sempre crescente e cada vez mais concentrada nos grandes centros urbanos (Souza & Jales, 2005).

No entanto a agricultura mundial, em especial a irrigada, tem respondido tecnicamente de forma cada vez mais rápida e eficiente no que diz respeito à produção de alimentos, sendo que nas últimas décadas, a área irrigada do mundo cresceu verticalmente, como estratégia de intensificação da produção agrícola (Souza & Jales, 2005). No Brasil não foi diferente, com desenvolvimento de pesquisas e tecnologias cada vez mais voltadas para o aumento da produtividade e do potencial agrícola, áreas onde antes se pensava que eram impróprias ao desenvolvimento da agricultura hoje estão despontando no cenário nacional e mundial, como é o caso da região do Vale do São Francisco

no semiárido nordestino, que com o advento da irrigação vem se destacando na fruticultura irrigada.

O Brasil, depois da China e da Índia, é o maior produtor de frutas do mundo. Por outro lado, a Europa é o maior consumidor das frutas brasileiras (70% das exportações), como também responde por mais de 90% das exportações nacionais de manga (Ribeiro et al., 2010).

O PIB do agronegócio do pólo Petrolina-Juazeiro vem obtendo destaque no cenário nacional devido, principalmente, a produção de frutas, especialmente uva e manga. Em especial temos a produção de manga irrigada no Vale do São Francisco, que responde por cerca de 80% das exportações nacionais e tem área plantada de 39 mil ha com mangueiras, sendo 28 mil ha na Bahia e 11 mil ha em Pernambuco (KIST, 2012).

Contudo, o cultivo intensivo do solo para produção de manga em associação às condições climáticas locais e o uso indiscriminado de insumos de fontes não renováveis favorece a degradação, principalmente pela intensificação dos processos de erosão e compactação, modificando os atributos físicos, químicos e biológicos do solo (Aguiar & Monteiro, 2005; GIONGO et al., 2011).

Assim o presente trabalho objetivou avaliar os teores o carbono orgânico total e o carbono orgânico nas frações das substâncias húmicas em área cultivada com manga irrigada e outra com caatinga nativa na região do Vale do São Francisco no município de Petrolina-PE.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado 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) (EMBRAPA, 2010). O solo da área em estudo é classificado como Neossolo Quartzarênico.

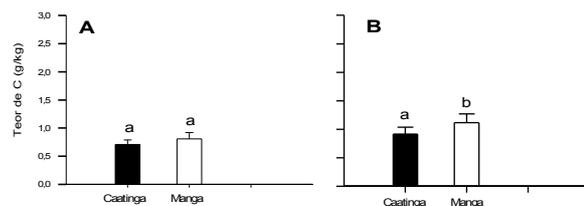
As amostras de solo foram coletadas em novembro de 2012, em duas áreas da Fazenda Boa Esperança, sendo uma com mangueira irrigada e outra com Caatinga nativa localizada aproximadamente 200 m uma da outra. Em cada área foram coletadas amostras em 10 pontos georeferenciados, na área com manga as amostras foram coletadas na linha da manga. A coleta foi feita na profundidade de 0-10 cm. Após coleta, as amostras de solo foram secas ao ar, passadas em peneira de 2 mm, homogeneizadas, obtendo-se terra fina seca ao ar (TFSA). 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). O fracionamento das substâncias húmicas foi realizado segundo o

método sugerido pela International Humic Substances Society (SWIFT, 1996). Do fracionamento foram obtidas, baseando-se na solubilidade em soluções ácidas ou alcalinas, as frações: ácidos fúlvicos (FAF, solúvel em álcali e em ácido), ácidos húmicos (FAH, solúvel em álcali e insolúvel em ácido) e huminas (FH, insolúvel em álcali e em ácido). Do somatório de todas as frações obtêm-se as substâncias húmicas (SH), onde o teor de C em cada fração húmica foi determinado pelo método de oxidação via úmida com aquecimento externo (YEOMANS & BREMNER, 1988).

Os resultados foram submetidos à análise descritiva e as médias dos tratamentos foram submetidas ao teste t-student ( $P < 0,05$ ), utilizando o programa estatístico Sisvar 5.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de carbono orgânico na fração AF, na área cultivada com manga não diferiu significativamente do valor encontrado na área com caatinga nativa (**Figura 1A**), comportamento diferente foi observado para os teores de carbono nas frações AH e H (**Figura 1B e Figura 2A**) respectivamente, onde podemos observar diferença significativa para essas duas frações. O cultivo da manga na área estudada propiciou um incremento nos teores de C, isso ocorreu possivelmente por causa do aporte de resíduos orgânicos provenientes da poda e restos de cultura que são deixados na área.

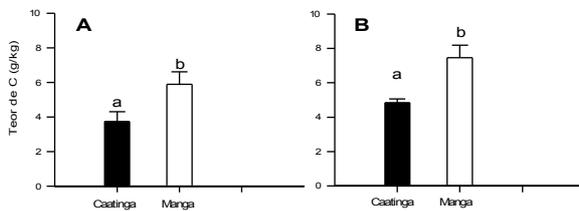


**Figura 1.** Teores de carbono das frações ácido fúlvico (A) e ácido húmico (B) em área com manga irrigada e caatinga nativa no município de Petrolina-PE.

É possível observar maiores teores de C na fração AH quando comparada com a fração AF (**Figura 1**), isso para os dois tipos de uso da terra, corroborando com Piccolo, 2002, que afirma que os ácidos húmicos apresentam maior teor de C do que os ácidos fúlvicos. Essa afirmação pode ser comprovada com os estudos de Canellas & Façanha, 2004, que em amostras de Argissolos Amarelos encontrou valores de ácidos húmicos superiores aos valores de ácidos fúlvicos.

Maior parte do C nas substâncias húmicas se encontra alocada na fração humina (**Figura 2A**), considerada a mais recalcitrante e com maior interação com a matriz mineral coloidal do solo

(Stevenson, 1994).



**Figura 2.** Teores de carbono na fração humina (A) e carbono orgânico total (B) em área com caatinga e com manga na cidade de Petrolina-PE.

Observou-se que o teor de COT foi mais elevado na área cultivada com manga, chegando num acúmulo de mais de 54% do teor da área de referência (caatinga) (**Figura 2B**), isso se deve possivelmente ao aporte de matéria orgânica proveniente dos restos culturais e ao manejo adotado na área. Resultado semelhante foi observado por Alves et al. 2008, que estudando duas áreas, uma com pastagem e outra com mata nativa, onde observou um maior acúmulo de C na camada superficial da área com pastagem, devido ao aporte de matéria orgânica proveniente do pasto de das raízes do capim.

## CONCLUSÕES

De maneira geral, é possível observar valores superiores nos teores de C das SHs para a área com manga.

O cultivo de manga favoreceu o acúmulo de COT no solo.

## AGRADECIMENTOS

A UNIVASF, Embrapa Solos, Embrapa Semiárido, CAPES e a Fazenda Boa Esperança em Petrolina-PE.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, T. J. A.; MONTEIRO, M. S. L. Modelo agrícola e desenvolvimento sustentável: a ocupação do Cerrado piauiense. *Ambiente e Sociedade*, v. 08, n. 02, p. 1-18, 2005.

ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; JANTALIA, A. P.; BODDEY, R. M. 2008. Dinâmica de Carbono em Solos Sob Pastagens. In: Santos, G. de A.; Camargo, F. A. de O.; Da Silva, L. S.; Canellas, L. P. 2008. *Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo*. RS: METRÓPOLE, 654p.

BENITES, V. DE 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. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.34, n.4, p.685-690, 2010.

CANELLAS, L.P. & FAÇANHA, A.R. Chemical nature of soil humified fractions and their bioactivity. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39: 233-240, 2004.

DENEFF, K.; ZOTARELLI, L.; BODDEY, R. M. Microaggregate-associated carbon as a diagnostic fraction for management-induced changes in soil organic carbon in two Oxisols. *Soil Biology & Biochemistry*, v.39, n.5, p.1165-1172, 2007.

GIONGO, V.; MENDES, A. M. S.; CUNHA, T. J. F.; GALVÃO, S. R. S. Decomposição e liberação de nutrientes de coquetéis vegetais para utilização no Semiárido brasileiro. *Revista Ciência Agronômica*, v. 42, n. 3, p. 611-618, jul-set, 2011.

GREGORICH, E.G.; MONREAL, C. M.; CARTER, M. R.; ANGERS, D. A.; ELLERTL. B. H. Towards a minimum data set to assess soil organic matter quality in agricultural soils. *Canadian Journal of Soil Science*, v.74, n.4, p.367-385, 1994.

KIST, B. B.; VENCATO, A. Z.; SANTOS, C.; CARVALHO, C. DE; REETZ, E. R.; POLL, H.; BELING, R. R.. *Anuário brasileiro da fruticultura* 2012. Editora Gazeta Santa Cruz, 128 p. Santa Cruz do Sul, 2012.

LEPSCH, I. F. *Formação e conservação dos solos*. Uberlândia: Oficina dos textos, 2002. 178p.

REICHARDT, K. *A água em sistemas agrícolas*. São Paulo: Editora Manoele Ltda, 1990. 188 p.

LIMA, A.M.N.; SILVA, I.R.; NEVES, J.C.L.; NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F.; MENDONÇA, E.S.; SMYTH, T.J.; MOREIRA, M.S. & LEITE, F.P. Soil organic carbon dynamics following afforestation of degraded pastures with eucalyptus in Southeastern Brazil. *For. Ecol. Manag.*, 235: 219-231, 2006.

PICCOLO, A. The supramolecular structure of humic substances: a novel understanding of humus chemistry and implications in soil science. *Advances in Agronomy*, 75:57-134, 2002.

RIBEIRO, J.M.; BASTOS, D.C.; MELO, N. F. DE; OLIVEIRA, EDUARDO A. G. DE & PINTO, M. DOS S. T. Produção de mudas micropropagadas de videira, mangueira e goiabeira. *Documentos* 232. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010.

SOUZA, L. Di; JALES, A.G. de O. Impactos ambientais da fruticultura irrigada na comunidade de pau branco em Mossoró-RN. *Revista de Geografia da UFC*, ano 04, número 07, 2005.

STEVENSON, F.J. *Humus chemistry: genesis, composition, reactions*. John Wiley, New York. 1994, 496pp.

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.



## I Reunião Nordestina de Ciência do Solo

22 a 26 de setembro de 2013 - CCA/UFPB -Areia/PB

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.