

Frações Húmicas de um Luvisolo Crômico Sob Diferentes Tipos de Manejo⁽¹⁾

Max Kleber Laurentino Dantas⁽²⁾; Djail Santos⁽³⁾; Bruno de Oliveira Dias⁽⁴⁾; Vânia da Silva Fraga⁽⁵⁾; Aldeni Barbosa da Silva⁽⁶⁾; Hiago Antonio de Oliveira⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da UFPB.

⁽²⁾ Graduando em Agronomia, bolsista de iniciação científica, CCA/Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, maxdantas22@gmail.com; ⁽³⁾ Professor Associado, CCA/Universidade Federal da Paraíba, santosdj@cca.ufpb.br;

⁽⁴⁾ Professor Adjunto, CPCE/Universidade Federal do Piauí, b2dias@yahoo.com.br; ⁽⁵⁾ Professor Adjunto, CCA/Universidade Federal da Paraíba, vfraga@cca.ufpb.br; ⁽⁶⁾ Bolsista PNPd/CAPES, CCA/Universidade Federal da Paraíba, silva.aldeni@ig.com.br; ⁽⁷⁾ Graduando em Agronomia, bolsista de iniciação científica, CCA/Universidade Federal da Paraíba, hiagronomo@yahoo.com.br.

RESUMO: Mudanças no uso do solo causam alterações na qualidade e no grau de humificação da matéria orgânica, que variam de acordo com a intensidade e o tempo de utilização do solo. O objetivo desse estudo foi avaliar os teores de carbono e frações húmicas da matéria orgânica de um Luvisolo crômico, sob diferentes tipos de uso no agreste paraibano. O solo foi amostrado em três diferentes sistemas de uso: cultivo de palma forrageira (PF), vegetação de caatinga com pastoreio caprino (CPC) e vegetação de caatinga preservada (CP). Foram coletadas amostras de solo simples nas camadas de 0-5, 5-10 e 10-20 cm. Foi feito um estudo do carbono orgânico do solo (CO), das frações húmicas da matéria orgânica, ácido fulvico (C-FAF), ácido húmico (C-FAH) e humina (C-HU) e suas relações. O cultivo da palma forrageira (PF) promoveu as maiores concentrações de carbono orgânico no solo, superiores aos da caatinga preservada e aos da caatinga com pastejo de caprino. As áreas utilizadas com caatinga apresentaram os maiores teores de C nas frações ácidos húmicos e humina. Nas áreas cultivadas com palma forrageira foram evidenciados um menor grau de humificação da matéria orgânica, apresentando maiores teores de C na forma de ácidos fúlvicos em relação a fração ácidos húmicos.

Termos de indexação: caatinga, substâncias húmicas, qualidade do solo.

INTRODUÇÃO

Os biomas brasileiros vêm sofrendo sensíveis modificações devido a sucessivas intervenções antrópicas, dentre eles a Caatinga que vêm tendo parte de suas coberturas vegetais originais reduzidas em função do desmatamento visando a abertura de novas áreas agrícolas. Quando ocorre a substituição de ecossistemas naturais por agroecossistemas, não somente a biodiversidade desses ecossistemas é afetada, mas também a qualidade e a sustentabilidade agrícola dos solos, por sofrerem alterações nos diversos

compartimentos da matéria orgânica (Cunha et al., 2005).

Além do carbono orgânico total do solo, as frações húmicas (ácido húmico, ácido fúlvico e humina) e as suas relações, têm sido consideradas importantes indicadores de qualidade do solo, sendo sensíveis na diferenciação de solos submetidos a diferentes sistemas de uso (Pessoa et al., 2012). Neste contexto, o manejo do solo e o estudo da matéria orgânica passam a ser instrumentos essenciais na busca de atividades agropecuárias sustentáveis, principalmente na região semiárida brasileira, onde há ausência de informações sobre os impactos do uso do solo sobre a matéria orgânica, havendo a importância de se estudar distintos sistemas de manejo regionalmente, sob diferentes condições de clima e solo.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar os teores de carbono e frações húmicas da matéria orgânica de um Luvisolo crômico, sob diferentes tipos de uso no agreste paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foi feita uma amostragem do solo numa área pertence à Fazenda Experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, localizada no município de São João do Cariri - PB. O solo do local é classificado como Luvisolo Crômico (Jacomine, 1972). O município de São João do Cariri está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros. A vegetação desta unidade é formada por *Florestas Subcaducifólia e Caducifólia*, próprias das áreas agrestes. O clima é do tipo *Tropical chuvoso*, com verão seco. A estação chuvosa se inicia em janeiro/fevereiro com término em setembro, podendo se adiantar até outubro (CPRM, 2005).

A primeira área selecionada apresenta vegetação original de caatinga preservada, utilizada

para indicar as condições originais do solo (CP), a segunda, vegetação original de caatinga com pastoreio caprino constante (CPC), e a terceira área experimental foi cultivada com palma forrageira pelos últimos cinco anos (PF), sendo o solo manejado pelo sistema de preparo convencional. Na coleta das amostras, foram definidos aleatoriamente três pontos de amostragem equidistantes, representando as repetições de cada tratamento. Em cada ponto de amostragem foi aberta uma micro-trincheira com as dimensões de 30 x 30 x 30 cm e foram coletadas 3 subamostras de solo nas camadas de 0-5, 5-10 e 10-20 cm. As amostras foram armazenadas em recipientes plásticos apropriados para proteção da integridade do material de solo até a chegada ao laboratório. As análises de carbono total do solo e das frações da matéria orgânica foram realizadas no laboratório de matéria orgânica do solo do Departamento de Solos e Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias da UFPB.

A determinação do carbono total do solo foi realizado conforme Mendonça e Matos (2005), adaptado de Yeomans & Bremner (1998). A extração das substâncias húmicas e determinação dos teores de carbono nas frações ácido fúlvico (C-FAF), ácido húmico (C-FAH) e humina (C-Hu) foram realizadas segundo Benites et al. (2003). Calculou-se as relações entre os teores de C das diferentes frações, sendo elas C-FAH/C-FAF, extrato alcalino ($EA = C-FAF + C-FAH$) e EA/C-HU.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores teores de CO foram verificados na camada superficial (0-5 cm), com teores variando de 9,46 a 4,43 g kg⁻¹ entre as áreas amostradas (**Tabela 1**), possivelmente, em função de ser a camada onde ocorrem os maiores aportes de resíduos orgânicos, tanto de origem vegetal, como os de origem animal. Todas os sistemas de uso do solo apresentaram diminuição nos teores de CO com o aumento da profundidade, fato comumente relatado na literatura (Canellas et al., 2000; Souza & Melo, 2003).

O carbono orgânico foi maior na área cultivada com palma forrageira, nas três camadas avaliadas, apresentando incrementos da ordem de 77%, 13% e 156% em comparação com a área de caatinga preservada, para as profundidades de 0-5; 5-10 e 10-20 cm, respectivamente. Apesar dessa área ter sido manejada com sistema de cultivo convencional (preparo e revolvimento do solo com enxada) e da

palma ser uma planta que deposita poucos resíduos vegetais ao solo, em função das suas características fisiológicas, a explicação para esse incremento significativo nos teores de CO pode ser devido a liberação de exudados do sistema radicular, assim como a deposição de resíduos culturais na superfície do solo, em função dos cortes para fornecimento animal.

Com relação aos teores de carbono das frações húmicas (**Tabela 1**), observa-se que na porção ácido fúlvico (C-AF), o sistema cultivo de palma forrageira (PF) apresentou maiores valores em todas as camadas estudadas, especialmente na camada mais superficial 0-5cm, decaindo nas camadas subsequentes. A predominância de ácidos fúlvicos pode estar ocorrendo pela presença de alguma condição que limita o processo de humificação, cuja explicação carece de estudos mais detalhados. Os dados encontrados no presente trabalho divergem de alguns citados na literatura (Canellas et al., 2000; Benites et al., 2001), onde em geral, há uma maior concentração do C-FAF em profundidade, em função da sua solubilidade e maior mobilidade em qualquer valor de pH.

Os teores de C-FAH na camada de 0-5cm, foram maiores na área de caatinga preservada, seguida pela área de caatinga com pastejo de caprino. Os valores mais elevados dessa fração na camada superficial, está em função da sua menor solubilidade e tendência a se acumular nas camadas superiores (Benites et al., 2001). Entretanto, ao analisar as camadas 5-10 e 10-20 cm, verificou-se que os maiores teores de C-FAH foram encontrados na área de caatinga com pastejo de caprino.

O cultivo de palma forrageira favoreceu uma maior concentração da fração C-HUM em comparação com os demais sistemas de uso em todas as camadas analisadas. Algum processo durante a formação das substâncias húmicas na área de cultivo de palma, pode ter contribuído para a redução ou não formação de ácidos húmicos. Canellas et al. (2001), explicam que a transformação da matéria orgânica pode não favorecer a formação de ácidos húmicos e, provavelmente, acarretar a estabilização direta, via interação com a fração mineral, ou seja, da fração ácido fúlvico ocorre direto a formação da humina, sem passar pela formação do ácido húmico, ou ainda, resultar, após o processo de humificação, na dissociação em moléculas menos condensadas, como é o caso de ácidos fúlvicos.

Fato que pode ser comprovado através do índice de humificação (C-FAH/C-FAF), cujos valores dessa relação se forem superiores a 1,0 indicam um maior grau de polimerização da matéria orgânica (Benites et al., 2005), com o predomínio da FAH em

relação à FAF, formando um material orgânico mais estável (Canellas et al., 2001).

A relação C-FAH/C-FAF manteve-se acima de 1,0 para as áreas utilizadas com caatinga preservada e caatinga com pastejo de caprino, em todas as profundidades, o que demonstra que nessas áreas há o favorecimento do processo de humificação e formação de ácido húmico. Em contrapartida, na área manejada com palma forrageira, os valores foram inferiores a uma unidade, indicando um menor grau de polimerização dos componentes húmicos nesses ambientes. Podendo esse fato estar associado a uma maior intensidade dos processos oxidativos, estimulados pela revolvimento do solo, o que pode estar interferindo na formação de substâncias húmicas mais condensadas (Valladares et al., 2008).

De uma maneira geral, os sistemas de manejo CP e CPC apresentaram os maiores teores de carbono nas formas de fração ácidos húmicos e humina, em todas as camadas (**Tabela 1**). Contudo, para o tratamento PF os maiores teores estão concentrados na fração ácidos fúlvicos e humina, nas diferentes camadas avaliadas, evidenciando que esse sistema de uso promove um menor grau de humificação da matéria orgânica, em função dos reduzidos teores de carbono na forma de ácidos húmicos. Geralmente a humina é a fração da matéria orgânica que apresenta uma maior significância em termos de reserva de carbono orgânico do solo (Ferreira et al., 2004). A predominância dessa fração humina deve-se às suas características de alta massa molecular e à forte interação com a fração mineral do solo conferindo resistência à degradação microbiana (Stevenson, 1994).

Os resultados obtidos nas frações húmicas na região do Agreste paraibano indicaram diferenças entre o uso mais preservado (CP) e cultivo da palma forrageira, a qual foi caracterizada como a que promoveu as maiores alterações entre as frações, principalmente, pelo reduzido grau de humificação. Estudos que avaliem essas alterações nesse sistema de manejo devem ser desenvolvidos para se esclarecer a evolução da matéria orgânica. Outro ponto que deve ser avaliado é que se o maior armazenamento de CO nessas áreas resulta na maior presença no solo de carbono em formas mais lábeis, como C-microbiano e C-fração leve.

CONCLUSÕES

A área cultivada com palma forrageira (CPF), tiveram as maiores concentrações de carbono orgânico no solo, superiores aos da caatinga preservada e aos da caatinga com pastejo de caprino.

As áreas utilizadas com caatinga apresentaram os maiores teores de C nas frações ácidos húmicos e humina.

O cultivo de palma forrageira promoveu um menor grau de humificação da matéria orgânica, apresentando maiores teores de C na forma de ácidos fúlvicos em relação a fração ácidos húmicos.

REFERÊNCIAS

BENITES, V.M.; SCHAEFER, C.E.G.R.; MENDONÇA, E.S. & MARTIN-NETO, L. Caracterização da matéria orgânica e micromorfologia de solos sob campos de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG). R. Bras.Ci. Solo, 25:661-674, 2001.

BENITES, V.M; MADRI, B.; MACHADO, P.L.O. Extração e fracionamento quantitativo de substâncias húmicas do solo: um procedimento simplificado de baixo custo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. (Embrapa Solos. Comunicado Técnico, 16).

BENITES, V. M. *et al.* Properties of black soil humic acids from high altitude rocky complexes in Brazil. Geoderma, v. 127, n. 1/2, 2005.

CANELLAS, L.P.; SANTOS, G.A.; RUMJANEK, A.A.M.; GURIDIO, F. Distribuição da matéria orgânica e características de ácidos húmicos em solos com adição de resíduos de origem urbana. Pesq. Agropec. Bras., 36:1529-1538, 2001.

CANELLAS, L.P.; BERNER, P.G.; SILVA, S.G.; SILVA, M.B. & SANTOS, G.A. Frações da matéria orgânica em seis solos de um topossequência no estado do Rio de Janeiro. Pesq. Agropec. Bras., 35:133-143, 2000.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de São João do Cariri, estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CUNHA, t.J.F.; CANELLAS, L.P.; SANTOS, g.a. & RIBEIRO, L.P. Fracionamento da matéria orgânica humificada em solos brasileiros in: CaneLLas, L.P. & santos, g.a., org. Humosfera. Campos dos goitacazes, uenF, 2005. p.54-80.

FERREIRA, J.A.; SIMÕES, M.L.; MILORE, D.M.B.P.; MARTIN-NETO, L.; HAYES, M.H.B. Caracterização Espectroscópica da Matéria Orgânica do Solo. Embrapa São Carlos, 2004. (Circular Técnica, 24).

JACOMINE, P.K.T.; RIBEIRO, M.R.; MONTENEGRO, J.O.; SILVA, A.P. & MÉLO FILHO, H.F.R. Levantamento exploratório reconhecimento de solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/Sudene, 1972. 650p. (Boletim Técnico, 15; Série Pedologia, 8).

MENDONÇA, E.S.; MATOS, E.S. Matéria orgânica do solo; métodos de análises. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2005. 107p



PESSOA, P.M.A.; DUDA, G.P.; BARROS, R.B.; FREIRE, M.B.G.S.; NASCIMENTO, C.W.A.; CORREA, M.M. Frações de carbono orgânico de um Latossolo húmico sob diferentes usos no Agreste brasileiro. R. Bras. Ci. Solo, 36:97-104, 2012.

SOUZA, W.J.O.; MELO, W.J. Matéria orgânica de um Latossolo submetido a diferentes sistemas de produção de milho. R. Bras. Ci. Solo, 27:1113-1122, 2003.

STEVENSON, F.J. Humus Chemistry. Genesis, Composition, Reaction. 2.ed. New York: John Wiley, 1994. 443p.

VALLADARES, G. S. et al. Caracterização de solos brasileiros com elevado teor de matéria orgânica. Magistra, v. 20, n. 1, p. 95-104, 2008.

YEOMANS, J.C.; BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of carbon in soil. Commun. in Soil Sci. Plant Anal., 19:1467-1476, 1998.

Tabela 1. Teores de carbono orgânico (CO), carbono das frações ácidos fúlvicos (C-FAF), ácidos húmicos (C-FAH), húmica (C-HUM) e relações entre elas em Luvisolo crômico sob diferentes usos.

Uso do solo	CO	C-FAF	C-FAH	C-HUM	C-FAF/CO	C-FAH/CO	C-HUM/CO	C-AH/C-FAF
	----- g C Kg ⁻¹ solo -----				----- % -----			
0 – 5 cm								
CP	5,32b	0,33b	1,19a	0,49c	6,32b	22,37a	9,27a	3,60a
CPC	4,43b	0,18c	0,87b	0,95b	4,24c	19,75a	21,63a	4,83a
PF	9,46a	1,31a	0,10c	1,69a	13,86a	1,06b	17,92a	0,07b
5 – 10 cm								
CP	3,61b	0,20b	0,96b	0,59b	5,79b	26,59b	16,54a	4,80b
CPC	3,31b	0,14b	1,37a	0,97b	4,29b	41,51a	29,59a	9,78a
PF	7,51a	0,89a	0,45c	1,61a	11,96a	6,08c	21,46a	0,50c
10 – 20 cm								
CP	2,6b	0,20b	0,81b	1,08b	7,73a	31,35a	42,88a	4,05b
CPC	3,37b	0,06c	0,96a	1,03b	1,84b	29,49a	30,83ab	16,0a
PF	6,68a	0,55a	0,20c	1,51a	8,23a	6,08b	22,71b	0,36c

CP = Caatinga preservada; CPC = Caatinga com pastejo caprino; PF = Palma forrageira. CO = carbono orgânico; C-FAF = fração ácido fúlvico; C-FAH = fração ácido húmico; C-HUM = húmica; EA = extrato alcalino (C-FAF + C-FAH). Médias seguidas de mesma letra, entre os diferentes usos e dentro de cada camada, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.



XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC