



Carbono das Substâncias Húmicas em Solos de uma Topossequência de Cambissolo Háplico e em Coprólitos de Minhoca ⁽¹⁾.

Flavia Giglianne Freitas Lima⁽²⁾; Alzira Sonia Maia⁽²⁾; Eulene Francisco da Silva⁽³⁾; Diana Ferreira de Freitas Simões⁽⁴⁾; Cleiton de Freitas Duarte⁽²⁾; Eula Paula da Silva Santos⁽⁵⁾.

(1) Trabalho executado com recursos do PROPPG/UFERSA, Editais primeiros projetos.

(2) Graduandos do Curso de Ecologia da Universidade Federal Rural do Semiárido, DCAT/UFERSA. Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN, CEP: 59.625-900. E-mail: sonia_maia19@hotmail.com; flaviagfl@gmail.com; claytonranvel@hotmail.com.

(3) Professores da Universidade Federal Rural do Semiárido, DCAT/UFERSA. Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN, CEP: 59.625-900. E-mail: eulenesilva@ufersa.edu.br;

(4) Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada. Fazenda Saco, s/n. Serra Talhada PE, CEP 56903-970. freitasdf.solos@gmail.com

(5) Graduanda do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semiárido, DCAT/UFERSA. Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN, CEP: 59.625-900. eulapaulasantos21@gmail.com

RESUMO: As frações humificadas da matéria orgânica são responsáveis pela permanência do carbono no solo. Assim, com intuito de avaliar como as variações do relevo e os coprólitos de minhoca influenciam a recalcitrância da matéria orgânica, foi quantificado o teor de carbono nas frações húmicas. O experimento ocorreu na Universidade Federal Rural de Pernambuco, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada, sendo as análises realizadas na Universidade Federal rural do Semi-Árido (UFERSA). Para o estudo, foram selecionados quatro perfis em topossequência em Cambissolos Háplicos. Os pontos amostrados foram: AP1 – topo; AP2 – terço médio; AP3 – terço médio, equidistantes lateralmente 600 m do AP2; AP4 – terço inferior. No terço médio do AP3, foi o local onde os coprólitos (COP 1, COP 2 e COP 3) foram encontrados e, para efeito de comparação foram coletados os horizontes AB e o B, do mesmo local. As análises apresentadas serão a respeito do carbono orgânico na humina, ácido húmico e fúlvico. O coprólitos de minhoca apresentou maior teor de carbono nas SHs independente da cobertura vegetal, com destaque para fração humina. Com relação somente aos solos da topossequência no horizonte A, o solo do terço inferior (AP4) foi menor que os demais.

Termos de indexação: frações recalcitrantes, matéria orgânica do solo, ácidos húmicos.

INTRODUÇÃO

As diferentes formas da paisagem expressas pelo relevo, em várias escalas, provocam variações nos atributos do solo em magnitudes diferenciadas, dependentes de um local específico da paisagem (Ippoliti et al., 2005). As relações entre solos, relevo

e vegetação caracterizam-se por serem interdependentes. Se as condições de drenagem e a variação dos solos interferem nas formações vegetais, por outro lado, as condições de relevo influenciam em varias propriedades dos solos, como estrutura, porosidade, densidade do solo, teor de nutrientes e matéria orgânica do solo (MOS).

O estoque de carbono original dos solos é controlado pelo clima, paisagem, vegetação, mineralogia e pelas interações entre esses fatores (Tornquist et al., 2009), além disso, a quantidade e qualidade da MOS são governadas pela drenagem, acidez, disponibilidade de nutrientes, composição da microbiota e da mesofauna, temperatura do solo, relação carbono/nitrogênio e conteúdo de lignina do material vegetal, além dos distúrbios ocasionados pelo cultivo, teor e tipo de argila do solo (Greenland et al., 1992).

A MOS é constituída de frações em vários estádios de decomposição, com destaque para as substâncias húmicas (SHs), a qual subdivide-se em frações ácidos húmicos fúlvicos e humina. Estas frações são responsáveis pela permanência do carbono no solo na qual é possível correlacionar a mobilidade e/ou estabilização do material orgânico (Fontana et al., 2010).

Por apresentar alta atividade microbiana e conter substâncias húmicas, os coprólitos de minhoca podem interferir favoravelmente na disponibilidade de nutrientes para as plantas, pois as substâncias húmicas são responsáveis pela retenção de nutrientes, impedindo sua lixiviação (Benites et al., 2005). Em solos distrófico, Souza et al. (2008) observaram que a incorporação de coprólitos promoveu aumento das concentrações de Ca, Mg, P e MOS, além de elevar o pH e diminuir a concentração de Al³⁺.



Com intuito de avaliar como as variações do relevo e os coprólitos de minhoca influenciam a recalcitrância da matéria orgânica, foi quantificado o teor de carbono nas frações húmicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento ocorreu na Universidade Federal Rural de Pernambuco, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST-UFRPE) na Fazenda Saco, no Município de Serra Talhada – PE, (Latitude: 7°59'S, longitude: 38°15' e altitude: 431 metros), Sertão de Pernambuco, em área de relevo suavemente ondulado. O clima da região é Semiárido, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSw^h (quente e seco), com precipitação média anual de 632 mm. A vegetação original é caatinga hiperxerófila. O solo da área é classificado como Cambissolo Háplico, de textura média à arenosa.

Para o estudo, foram selecionados quatro perfis em topossequência em Cambissolos Háplicos. As amostras deformadas dos horizontes selecionados, foram coletados em forma de trincheira de 1,5 x 1,5 x 1,20 cm (largura, comprimento e profundidade, respectivamente). Os pontos amostrados foram: **AP1** – topo; **AP2** – terço médio; **AP3** – terço médio, equidistantes lateralmente 600 m do AP2; **AP4** – terço inferior.

Desde 1977 essas áreas em topossequência foram utilizada pelo IPA (Instituto Agrônomo de Pernambuco) com as seguintes cultivares: cebola, tomate, milho, sorgo forrageiro (cultivar 467) e sorgo granífero (cultivar IPA 1011) e mamona. Alguns anos houve alternância entre milho e sorgo para forragem, e outros para à produção de semente. Desde 2005, até a data atual essas áreas encontram-se em pousio.

No terço médio AP3, foi o local onde encontraram-se atividades biológicas atuais, na forma de coprólitos de minhoca (dejetos), na superfície do solo, os quais formavam montículos de até 30 cm de altura na superfície do solo. Os coprólitos de minhoca estudados foram: **COP 1** em áreas com plantas de Algaroba; **COP 2** áreas com plantas de NIM, **COP 3** em área experimental de palma forrageira. Para efeito de comparação foram coletados os horizontes **AB** e o **B**, no mesmo local. Totalizando nove tratamentos. Os coprólitos foram coletados manual e individualmente, selecionando-se aleatoriamente, sendo posteriormente destorroados e passados em peneiras de 2,0 mm. As análises químicas foram realizadas na Universidade Federal Rural do Semi-Árido

(UFERSA) no Laboratório de Análise de Solo e Planta (LASAP/DCAT).

As substâncias húmicas (SH) foram extraídas de amostras de TFSA. Após serem maceradas e passadas em peneira de 60 mesh, as amostras foram submetidas ao fracionamento segundo o método da International Humic Substances Society (IHSS) (Swift, 1996). Foram obtidas as frações correspondentes aos ácidos fúlvicos (FAF), ácidos húmicos (FAH) e humina (FH), com base na solubilidade diferencial em soluções alcalinas e ácidas. Do somatório de todas essas frações húmicas foram obtidas as substâncias húmicas. A determinação do C de cada fração húmica foi realizada pelo método de oxidação úmida, com aquecimento externo (Yeomans & Bremner, 1988).

Os dados foram submetidos às análises de variância e as médias analisadas por meio de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa computacional o SAEG 9.1 (Ribeiro Júnior & Melo, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos teores de carbono orgânico nas substâncias húmicas (C-SHs) e suas frações Humina (C-HUM), ácido húmico (C-AH) e, ácido fúlvico (C-AF) encontram-se apresentados na tabela 1. Observou-se uma superioridade em termos quantitativos de carbono das SHs em solos sob coprólitos de minhoca independente da cobertura vegetal sendo 1,91; 1,67 e 2,01 dag kg⁻¹ para cobertura de Algaroba, Nim e Palma Forrageira respectivamente. Analisando somente os solos da topossequência no horizonte A, o solo do terço inferior (AP4) foi o que obteve menor teor de C-SH com 0,55 dag kg⁻¹, provavelmente por estar mais exposto que os demais.

Das três frações húmicas, observou-se uma superioridade da humina. Em solos do cerrado, Fontana et al. (2006) relata que os maiores valores de carbono na fração humina podem estar relacionados ao tamanho das moléculas e ao maior grau de estabilidade desta fração quando comparado aos ácidos fúlvicos e húmicos que podem ser translocadas para camadas mais profundas, ser polimerizadas ou mineralizadas, e diminuir, assim, seu teor residual no solo.

Analisando as frações humificadas, novamente constatou-se que os maiores teores de C, tanto humina, quanto nos ácidos fúlvicos e húmicos foram em solos sob coprólitos de minhoca. Entretanto, com relação a Algaroba (COP1), houve uma redução do C da humina e aumento do C no AH (0,51 dag kg⁻¹). No processo de vermicompostagem, as minhocas ingerem os resíduos orgânicos e ao



fazer isto, digerem parte deste material e o fracionam estimulando assim, a atividade dos microrganismos e conseqüentemente a mineralização de nutrientes, acelerando a transformação do resíduo em material humificado (Landgraf et al., 1999; Dominguez & Perez-Lousada, 2010).

CONCLUSÕES

O coprólitos de minhoca apresenta maior teor de carbono nas SHs independente da cobertura vegetal, com destaque para fração húmica.

Com relação somente aos solos da topossequência no horizonte A, o solo do terço inferior (AP4) é menor que os demais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UFERSA e CNPq por meio dos Editais Primeiros Projetos (PROPPG/Ufersa) pelo apoio financeiro e concessão de bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BENITES, V. M.; MADARI, B.; BERNARDI, A. C. C.; MACHADO, P. L. O. Matéria orgânica do solo. In: WADT, P. G. S. (Ed.). Manejo de solo e recomendação de adubação para o Estado do Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. p. 93-120.

DOMINGUEZ, J. & PEREZ-LOUSADA, M. Eisenia fetida (savigny, 1826) y Eisenia andrei Bouché, 1972 son dos especies diferentes de Lombrices de tierra. Acta Zoológica Mexicana, Cidade do México, Número Especial 2: p. 321 - 331, 2010.

FONTANA, A.; PEREIRA, M. G.; LOSS, A.; CUNHA, T. J. F. SALTON, J. C. Atributos de fertilidade e frações húmicas de um Latossolo Vermelho do cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 41:847-853, 2006.

FONTANA, A.; PEREIRA, M. G. ANJOS, L. H. C.; BENITES, V. de M.. Quantificação e utilização das frações húmicas como característica diferencial em horizontes diagnósticos de solos brasileiros. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 34 (4):1241-1247, 2010.

GREENLAND, D. J.; WILD, A.; ADAMS, D. Organic matter dynamics in soils of the tropics - from myth to complex reality. IN: LAL, R.; SANCHEZ, P. A. Myths and science of soils of the tropics. SSSA, Special Publication N.29. Wisconsin: Copyright, 1992. P. 17-33.

IPPOLITI, R. G.; COSTA, L. M.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FERNANDES FILHO, E. I.; GAGGERO, M. R. Analise

digital do terreno: ferramenta na identificação de pedofomas em microbacia na região de "Mar de Morros" (MG). Revista Brasileira de Ciência do Solo, 29(02):269-276, 2005.

LANDGRAF, M. D.; ALVES, M.R.; SILVA, C. S. REZENDE, M. O. O. Caracterização de ácidos húmicos de vermicomposto de esterco bovino compostado durante 3 e 6 meses. Química Nova, 22 (4):483 – 486, 1999.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; MELO, A. L. P. Guia prático para utilização do SAEG. Viçosa-MG: UFV, 2008. 288p.

SOUZA, S. R.; FONTINELE, Y. R.; SALDANHA, C. S.; ARAÚJO NETO, S. E.; KUSDRA, J. F. Produção de mudas de alface com o uso de substrato preparado com coprólitos de minhoca. Ciência Agrotécnica, 32(1):115-121, Lavras, 2008.

SWIFT, R.S. Method for extraction of IHSS soil fulvic and humic acids. In: SPARKS, D.L.; PAGE, A.L.; HELMKE, P.A.; LOEPPERT, R.H.; SOLTANPOUR, P.N.; TABATABAI, M.A.; JOHNSTON, C.T. & SUMMER, M.E., eds. Methods of soil analysis: Chemical methods. Madison, Soil Science Society of America, 1996. Part 3. p.1018-1020.

TORNQUIST, C. G. *et al.* Soil organic carbon stocks of Rio Grande do Sul, Brazil. Soil Science Society of America Journal, 73 (3):975-982, 2009.

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

Tabela 1. Frações humificadas da matéria orgânica do solo do horizonte A de uma toposequência de Cambissolo háplico e coprólitos de minhoca encontrado no horizonte A do perfil 3.

Rotação de cultura	Substâncias Húmicas	Humina	Acido húmico	Ácido fúlvico
	dag kg ⁻¹			
AP 1	0,82 b	0,64 bc	0,14 c	0,041 c
AP 2	0,78 b	0,59 c	0,12 c	0,06 b
AP 3	0,86 b	0,72 bc	0,073 c	0,061 b
AP 4	0,55 c	0,38 c	0,10 c	0,07 b
COP 1 (AP3)	1,91 a	1,19 ab	0,51 a	0,21 a
COP 2 (AP3)	1,67 a	1,28 a	0,23 b	0,16 a
COP 3 (AP3)	2,01 a	1,58 a	0,27 b	0,16 a
AB (AP3)	0,77 b	0,65 bc	0,08 c	0,03 c
B (AP3)	0,53 c	0,48 c	0,03 d	0,016 c

Médias seguidas de mesma letra na coluna não difere pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. AP = Horizonte A, perfil 1, 2, 3 e 4. B = Horizonte B, COP = Coprólito de minhoca.