

Fracionamento físico da matéria orgânica de um Latossolo Amarelo Distrocoeso sob sistemas com pastagem

Naiara Araújo da Costa⁽¹⁾; Lorena Machado⁽¹⁾; Laís Silva Ramos⁽¹⁾; Tácio Oliveira da Silva⁽²⁾; José Henrique de Albuquerque Rangel⁽³⁾; Olavo José Marques Ferreira⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas - NEREN; Universidade Federal de Sergipe - UFS; São Cristóvão, Sergipe; nayflorestal@yahoo.com.br; loremachado@globo.com; laislsramos@hotmail.com; ⁽²⁾ Professor Dr. do Departamento de Engenharia Agrônômica; UFS; tacios@ufs.br; ⁽³⁾ Pesquisador; EMBRAPA - Tabuleiros Costeiros; Aracaju, Sergipe; rangel@cpatc.embrapa.br; ⁽⁴⁾ Mestrando do NEREN; UFS; olavojose@hotmail.com

RESUMO: A presença de camadas subsuperficiais coesas e a baixa fertilidade natural dos solos dos Tabuleiros Costeiros associada ao manejo inadequado das pastagens promovem mudanças no conteúdo, estabilidade e localização estrutural da matéria orgânica do solo. O objetivo neste trabalho foi avaliar as frações granulométricas da matéria orgânica de um Latossolo Amarelo Distrocoeso sob sistemas com pastagem de *Brachiaria brizantha* submetida a níveis de nitrogênio e consorciada com gliricídia. O experimento foi instalado em campo experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros, em blocos ao acaso dispostos em esquema fatorial 5 x 2, sendo quatro doses de fertilização com uréia (0, 80, 160 e 240 kg ha⁻¹) mais um consórcio gliricídia+pastagem, e duas profundidades de amostragem do solo (0,0-0,10 m e 0,10-0,20 m), com três repetições. O teor de MOP no sistema Past+160N apresentou diferença significativa em relação ao sistema Past+240N e ao tratamento controle, e mostrou-se bastante sensível em discriminar os teores de MOP entre os manejos adotados. Os maiores teores de C e N no solo ocorrem nos sistemas Past+160N e Past+gliricídia, sendo os maiores teores de C na fração MOP, nos primeiros centímetros do solo.

Termos de indexação: *Brachiaria brizantha*, *Gliricidia sepium*, carbono orgânico total.

INTRODUÇÃO

Nos solos dos Tabuleiros Costeiros é comum a presença de camadas subsuperficiais coesas, as quais dificultam o desenvolvimento de raízes e o movimento de água em profundidade no perfil. Além disto, estes solos, em geral, são arenosos, com baixa retenção de umidade e baixos teores de matéria orgânica e de nutrientes (Paiva et al., 2000; Oliveira & Sobral, 2012).

Apesar de seus baixos teores, a matéria orgânica do solo (MOS) tem sido a principal reserva de nitrogênio e a responsável por grande parte da CTC deste solo (Jacomine, 1996). Devido a isto, o conteúdo de MOS é considerado um dos principais

indicadores de sustentabilidade e de qualidade ambiental em agroecossistemas (Rossi et al., 2012).

Mudanças no uso e manejo deste solo, a exemplo do sistema silvipastoril, o qual consiste na integração entre árvores, pastagens e animais numa mesma área e ao mesmo tempo (Jardeveski & Porfírio-da-Silva, 2005; Duleba, 2009), provocam alterações nos estoques de carbono do solo e nas frações da MOS (Bernini et al., 2009).

Portanto, estas alterações podem ser melhores compreendidas pelas mudanças nos seus diferentes compartimentos (Figueiredo et al., 2010), os quais podem ser quantificados pelo método do fracionamento físico granulométrico da MOS (Collins et al., 1997), cuja finalidade é a identificação de frações lábeis e estáveis da MOS, e verificar em qual desses compartimentos o carbono está acumulando (Cambardella & Elliot, 1992).

O objetivo neste trabalho foi avaliar as frações granulométricas da matéria orgânica de um Latossolo Amarelo Distrocoeso sob sistemas com pastagem de *Brachiaria brizantha* submetida a níveis de nitrogênio e consorciada com gliricídia em área de Tabuleiro Costeiro do estado de Sergipe.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de solo foram coletadas no Campo Experimental Jorge do Prado Sobral, pertencente à Embrapa Tabuleiros Costeiros, no município de Nossa Senhora das Dores-SE. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo Distrocoeso com baixa fertilidade natural (Embrapa, 2006), franco argiloso-arenoso, apresentando: 49,69% de areia; 25,09% de silte; 25,22% de argila; pH em água = 5,7; matéria orgânica = 35,8 g dm⁻³; Ca+Mg = 4,44 cmol_c dm⁻³; Ca trocável = 2,74 cmol_c dm⁻³; Mg trocável = 1,61 cmol_c dm⁻³; Al trocável = 0,13 cmol_c dm⁻³; Na trocável = 0,06 cmol_c dm⁻³; K disponível = 0,13 cmol_c dm⁻³; teor de K = 48,3 mg dm⁻³; teor de Na = 14,25 mg dm⁻³; teor de P = 3,06 mg dm⁻³ determinados de acordo com metodologia descrita pela Embrapa (2009).

A área experimental foi dividida em 8 blocos e cada bloco possui 5 piquetes, sendo quatro destes

cultivados apenas com *B. brizantha* e um com o plantio consorciado de *B. brizantha* e *Gliricidia sepium*. A implantação das espécies vegetais ocorreu em 2004 durante a estação chuvosa. Quando do preparo do solo e plantio foi realizada a adição de 400 kg de superfosfato simples ha^{-1} em todos os tratamentos, a qual vem sendo repetida anualmente.

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento em blocos casualizados, disposto em esquema fatorial 5 x 2, correspondendo aos cinco tratamentos sendo quatro tratamentos com fertilização nitrogenada com uréia, constituídos pelos níveis 0, 80, 160 e 240 kg ha^{-1} e um tratamento com o consórcio de gliricídia e pastagem, e duas profundidades de amostragem do solo (0,0 - 0,10 m e 0,10 - 0,20 m) em triplicata.

Todos os sistemas de manejo receberam adubação com superfosfato simples (18% de P_2O_5), e cloreto de potássio (58% de K_2O). A fonte de nitrogênio utilizada foi na forma de uréia (45% de N). Os tratamentos fertilizados com N receberam anualmente fertilização com K_2O , na proporção de 1:0,8 (Martins *et al.*, 2006) em relação ao nível de N, exceto o tratamento controle, que recebeu o equivalente em K_2O ao tratamento que recebeu 80 kg de N ha^{-1} . As aplicações de N e K foram divididas em duas etapas, a primeira na estação chuvosa e a segunda 35 dias após a primeira.

As amostras de solo foram coletadas em três dos oito blocos da área experimental, aleatoriamente, nas profundidades de 0,0 - 0,10 e 0,10 - 0,20 m do perfil pedológico, em triplicata de cada repetição por tratamento e, em seguida, homogeneizada buscando compor uma amostra composta por repetição dos tratamentos.

As análises do carbono orgânico total (COT) e do nitrogênio total (N total) foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pela Embrapa (2009). Para determinação do teor de N total foi utilizado o método destilação-titulação (Kjeldahl), para o teor de COT, o método de Mendonça & Matos (2005) adaptado de Yeomans & Bremner (1988), e para o fracionamento psicogranulométrico da matéria orgânica (frações MOP - matéria orgânica particulada e MOAM - matéria orgânica associada aos minerais), o método proposto por Cambardella & Elliot (1992).

Os dados obtidos foram submetidos à ANAVA e em seguida, quando significativas, as médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade (Banzato & Kronka, 2006), com o auxílio do programa

estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como não houve interação entre as fontes de variação fertilização e profundidade, procurou-se realizar uma apresentação e discussão dos dados de forma isolada. Verifica-se que os teores de COT obtidos pelos sistemas consórcio Past+Gliricídia e Past+160N não diferiram ($p > 0,05$), porém foram 23,45% e 21,04% maiores que os obtidos no tratamento controle, respectivamente, os quais diferiram significativamente. Os teores de MOT nestes dois sistemas também se mostraram superiores aos do tratamento controle, com 23,52% e 21,05%, respectivamente, e não diferiram significativamente entre si (**Tabela 1**).

Os teores de MOP obtidos nos sistemas Past+80N, Past+160N e Past+Gliricídia não diferiram entre si, entretanto mostraram-se superiores aos obtidos pelo tratamento controle. O sistema Past+160N também mostrou diferença significativa entre seu teor de MOP e o obtido pelo sistema Past+240N, sendo o teor médio deste último menor (**Tabela 1**). Diante disto, pode-se inferir que esta fração, considerada a parte mais lábil do solo, mostrou-se bastante sensível em discriminar seus teores em função dos sistemas de manejo adotados. O que está de acordo com Xavier *et al.* (2006), os quais afirmam que determinados compartimentos da MOS são capazes de detectar, à curto prazo, as mudanças nos conteúdos de C no solo associadas ao manejo, quando se considera apenas o conteúdo total de C do solo.

Analisando-se as profundidades amostradas, pode-se notar que os teores referentes ao COT, MOT, MOP, MOAM e N total do solo foram superiores na profundidade de 0,0 - 0,10 m (**Tabela 2**). Resultados semelhantes têm sido reportados na literatura para estas variáveis obtidas nas camadas mais superficiais do solo (Franzluebbers & Studemann, 2002; Loss *et al.*, 2009; Mandiola *et al.*, 2011; Carmo *et al.*, 2012).

Para os valores médios de MOP (%) e MOAM (%), percebe-se que na camada de 0,0 - 0,10 m apenas 20,65%, em média, da MOT são compostas pela matéria orgânica associada à fração superior a 53 μm (MOP), enquanto que 78,63%, em média, da MOT são formadas pela matéria orgânica associada às frações silte e argila (MOAM). Já na profundidade de 0,10 - 0,20 m, o valor médio da MOP (%) diminui para 19,46% enquanto que a MOAM (%) média aumenta para 81,38% (**Tabela 3**). Portanto, houve maior participação do conteúdo de C pela MOP na camada superficial do solo, e pela MOAM na



camada mais profunda, na composição dos estoques de COT, relacionado, segundo Carmo et al. (2012), à maior concentração de raízes das gramíneas na camada mais superficial, e associado, de acordo com Salton et al. (2005), à maior estabilidade da fração mineral do solo, a qual não apresenta sensibilidade imediata a alterações nas práticas de manejo do solo, sendo considerado o estoque de carbono a médio e longo prazo.

CONCLUSÃO

Os sistemas com pastagem adubada com 160 kg de N ha⁻¹ e em consórcio com a gliricídia proporcionam os maiores teores de C e N no solo e na fração particulada da matéria orgânica, na camada superficial do solo.

REFERÊNCIAS

- BANZATO, D. A. & KRONKA, S. N. Experimentação agrícola. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 237p.
- BERNINI, T. A. et al. Frações granulométricas e oxidáveis da matéria orgânica do solo em Sucessão Floresta - Pastagem no Acre. Revista Brasileira de Agroecologia, 4:4334-4338, 2009.
- CAMBARDELLA, C. A. & ELLIOT, E. T. Particulate soil organic matter changes across a grassland cultivation sequence. Soil Science Society of America Journal, 56:777-783, 1992.
- CARMO, F. F. et al. Frações granulométricas da matéria orgânica em Latossolo sob plantio direto com gramíneas. Bioscience Journal, 28:420-431, 2012.
- COLLINS, H. P. et al. Characterization of soil organic carbon relative to its stability and turnover. In: PAUL, E. A.; PAUSTIAN, K.; ELLIOTT, E. T.; COLE, C. V. (Ed.) Soil organic matter in temperate agroecosystems. Long-term experiments in North America. Boca Raton: CRC Press, 1997. p.51-72.
- DULEBA, S. Primeira etapa de implantação de sistema silvipastoril. Fazenda Cabeceira do Prata. Jardim: 2009. 9p.
- EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, 35:1039-1042, 2011.
- FIGUEIREDO, C. C.; RESCK, D. V. S.; CARNEIRO, M. A. C. Labile and stable fractions of soil organic matter under management systems and native cerrado. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 34:907-916, 2010.
- FRANZLUEBBERS, A. J. & STUEDEMANN, J. A. Particulate and non-particulate fractions of soil organic carbon under pastures in the Southern Piedmont USA. Environmental Health and Pollution Control, 116:53-62, 2002.
- JACOMINE, P. K. T. Distribuição geográfica, características e classificação dos solos coesos dos tabuleiros costeiros. In: REUNIÃO TÉCNICA SOBRE SOLOS COESOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, 1996, Cruz das Almas, BA. Anais... Aracaju - SE: EMBRAPA-CPATC, EMBRAPA-CNPMP/EAUFBA/IGUFBA, 1996. p.13-26.
- JARDEVESKI, R. & PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Minhocas em uma Pastagem Arborizada na Região Noroeste do Estado do Paraná, Brasil. Pesquisa Florestal Brasileira, 51:17-31, 2005.
- LOSS, A. et al. Carbono e frações granulométricas da matéria orgânica do solo sob sistemas de produção orgânica. Ciência Rural, 39:1077-1082, 2009.
- MANDIOLA, M. et al. Organic matter distribution in aggregate sizes of a mollisol under contrasting managements. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 11:41-57, 2011.
- OLIVEIRA, M. M. R. de & SOBRAL, L. F. Avaliação de Métodos de Calagem para Solos dos Tabuleiros Costeiros. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 69). 16p.
- MARTINS, C. E. et al. Disponibilidade de forragem e composição química de quatro gramíneas tropicais cultivadas sob duas doses de nitrogênio e potássio. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 4, 2006, Petrolina. Anais... Petrolina: Sociedade Nordestina de Produção Animal; Embrapa Semi-Árido, 2006. p.537-540.
- MENDONÇA, E. S. & MATOS, E. S. Matéria orgânica do solo: métodos de análises. Viçosa: UFV, 2005. 107p.
- PAIVA, A. et al. Propriedades físico-hídricas de solos de uma toposequência de tabuleiro da Bahia. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 35:2295-2302, 2000.
- ROSSI, C. Q. et al. Frações lábeis da matéria orgânica em sistema de cultivo com palha de braquiária e sorgo. Revista Ciência Agronômica, 43:38-46, 2012.
- SALTON, J. C. et al. Matéria orgânica do solo na integração lavoura-pecuária em Mato Grosso do Sul. Dourados: Embrapa Agropecuária. Oeste, 2005. 58 p.
- XAVIER, F. A. S. et al. Biomassa microbiana e matéria orgânica leve em solos sob sistemas agrícolas orgânico e convencional na Chapada da Ibiapaba - CE. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 30:247-258, 2006.
- YEOMANS, J. C. & BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Comm. Soil Science and Plant Analysis, 19:1467-1476, 1988.

Tabela 1 - Teores de carbono orgânico total (COT), de matéria orgânica total (MOT) e de matéria orgânica particulada (MOP) em um Latossolo Amarelo Distrocoeso cultivado com pastagem de *Brachiaria brizantha* sob adubação nitrogenada e consorciada com gliricídia.

Sistemas de Manejo	COT (g kg ⁻¹)	MOT (g kg ⁻¹)	MOP (g kg ⁻¹)
Past + 0 N (Controle)	14,11 b ¹	24,32 b	4,77 c
Past + 80 N	16,43 ab	28,33 ab	6,03 ab
Past + 160 N	17,08 a	29,44 a	7,24 a
Past + 240 N	15,85 ab	27,32 ab	5,15 bc
Past + Gliricídia	17,42 a	30,04 a	6,18 ab
Média	16,18	27,89	5,87
CV (%)	8,25	8,25	12,11

¹ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, para cada variável, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2 - Teores de carbono orgânico total (COT), de matéria orgânica total (MOT), de matéria orgânica particulada (MOP), de matéria orgânica associada à fração mineral (MOAM) e de nitrogênio total (N total) do solo nas diferentes profundidades de um Latossolo Amarelo Distrocoeso cultivado com *Brachiaria brizantha* submetida a adubação nitrogenada e consorciada com gliricídia.

Profundidade	COT (g kg ⁻¹)	MOT (g kg ⁻¹)	MOP (g kg ⁻¹)	MOAM (g kg ⁻¹)	N total (g kg ⁻¹)
0,00 – 0,10 m	17,86 a ¹	30,80 a	6,18 a	23,66 a	1,27 a
0,10 – 0,20cm	14,49 b	24,99 b	5,57 b	20,09 b	0,96 b
Média	16,18	27,89	5,87	21,88	1,12
CV (%)	8,25	8,25	12,11	11,93	23,7

¹ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, para cada variável, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3 – Valore médios do percentual de matéria orgânica particulada (MOP) e do percentual de matéria orgânica associada à fração mineral (MOAM), nos diferentes sistemas de manejo e profundidades do solo.

Sistemas de Manejo	----- MOP (%) -----		----- MOAM (%) -----	
	0,0 - 0,10 m	0,10 - 0,20 m	0,0 - 0,10 m	0,10 - 0,20 m
Past + 0 N (Controle)	18,50 aA ¹	15,69 bA	75,99 aB	87,00 aA
Past + 80 N	21,48 aA	18,28 abA	78,52 aA	81,72 a A
Past + 160 N	20,48 aA	23,47 aA	76,30 aA	76,53 aA
Past + 240 N	24,78 aA	19,12 abB	77,93 aA	84,49 aA
Past + Gliricídia	18,01 aA	20,74 abA	84,41 aA	77,17 aA
CV (%)	----- 13,91 -----		----- 6,22 -----	

¹ Médias seguidas por letras iguais, minúsculas nas colunas, dentro de cada profundidade em cada variável avaliada, e maiúsculas nas linhas, comparando as profundidades dentro de cada variável avaliada, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.