



## **CARBONO DO SOLO SOB DIFERENTES USOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO**

Marcella Leal Santos<sup>1</sup>, Stoécio Maia<sup>2</sup>, Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues<sup>3</sup>, Ademir Fontana<sup>3</sup>, Guilherme Donagemma<sup>3</sup>, Fabiano Balieiro<sup>3</sup>, Thamires de Sá Valle<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Mestranda em Engenharia de Biosistemas – UFF, Niterói – RJ, [marcellaleal@id.uff.br](mailto:marcellaleal@id.uff.br)

<sup>2</sup> Professor, Instituto Federal de Alagoas, Maceió, AL

<sup>3</sup> Pesquisador, Embrapa Solos, Rio de Janeiro – RJ

Apresentado no  
III Workshop de Engenharia de Biosistemas - WEB 2017  
12 a 14 de dezembro de 2017 - Niterói - RJ, Brasil

### **Resumo**

A conversão de vegetação nativa em áreas agrícolas promove o declínio do conteúdo da matéria orgânica do solos (MOS) e, visto sua relação estreita com as propriedades do solo, interfere negativamente nas dinâmicas e qualidade do solo. Em razão das singularidades bioclimáticas do semiárido nordestino e dada à contínua ocupação e degradação do bioma Caatinga pela pecuária extensiva e agricultura itinerante, busca-se com esta pesquisa avaliar a influência do tempo de conversão da vegetação nativa em agrossistemas sobre o teor de carbono (C) do solo nos estados de Alagoas e Paraíba. Foram coletadas amostras em 18 áreas com diferentes tempos de mudança de uso de terra (vegetação nativa em sistemas agropastoris), nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-30 cm e analisou-se os teores de C e N total. Na camada de 0-10 cm, a pastagem convertida há 4 anos (P4) apresentou o maior teor de C (25,82 g Kg<sup>-1</sup>), enquanto para as camadas 10-20 e 20-30 cm, o maior teor C foi dado pela agricultura com 2 anos de conversão (A2), 21,53 e 12,46 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente. A área agrícola convertida há 20 anos (A20) correspondeu ao menor teor de C em todas as camadas, com 6,60, 4,99 e 4,47 g kg<sup>-1</sup> nas camadas 0-10, 10-20 e 20-30 cm, respectivamente.

**Palavras-chave:** Caatinga, matéria orgânica e mudança da vegetação.

## **SOIL CARBON UNDER DIFFERENT LAND USES IN SEMIARID NORTHEASTERN BRAZIL**

### **Abstract**

The conversion from native vegetation to agricultural areas promotes a decline of soil organic matter (SOM) content and, due to its close relationship with soil properties, it also causes negative effects in soil dynamics and quality. Considering the bioclimatic singularities of the northeastern semi-arid region and given the continuous occupation and degradation of the Caatinga biome by extensive livestock and itinerant agriculture, this research aims to evaluate the conversion time from native vegetation to agrosystems effects on soil carbon (C) content in the states of Alagoas and Paraíba. Samples were collected in 18 areas with distinct time since conversion from native vegetation, at depths of 0-10, 10-20 and 20-30 cm. The C and N levels were analyzed in each layer. In the layer 0-10 cm, the pasture converted 4 years ago (P4) presented the highest C content (25,82 g Kg<sup>-1</sup>), while in the layers 10-20 and 20-30 cm the highest C content was given by agriculture with 2 years since conversion (A2), 21,53 and 12,46 g kg<sup>-1</sup>, respectively. The agricultural area converted 20 years ago (A20) corresponded to

the lowest C content in all layers with 6,60, 4,99 and 4,47 g kg<sup>-1</sup> in the 0-10, 10-20 and 20-30 cm layers, respectively.

**Keywords:** Caatinga, organic matter, vegetation cover change.

## INTRODUÇÃO

A matéria orgânica do solo (MOS) proporciona grandes benefícios às propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, que por sua vez influencia a capacidade produtiva dos solos (WHITBREAD, 1995). Estudos mostram que a MOS contribui diretamente na capacidade de troca catiônica, na retenção de água e nutrientes, para a estabilidade estrutural e para a atividade microbológica do solo (BALDOCK e SKJEMSTAD, 2000; SILVA *et al.*, 2004), assumindo assim papel fundamental na sustentabilidade dos agroecossistemas (DENEFF *et al.*, 2007).

A conversão da vegetação nativa em sistemas agrícolas convencionais tem acarretado em um significativo declínio do conteúdo da MOS (WHITBREAD, 1995; LAL *et al.*, 2004) e na deterioração da estrutura do solo (RESCK *et al.*, 2008). Segundo o relatório divulgado em 2017, pelo Ministério do Meio Ambiente, o desmatamento da Caatinga já atinge cerca de 46% da sua área total. A pecuária extensiva e a exploração agrícola com práticas de agricultura itinerantes, como o corte e queima de resíduos, assumem papel central na degradação desse bioma (BRASIL, 2016).

O semiárido abrange 969.589 km<sup>2</sup> do território brasileiro (BRASIL, 2005), onde 67% desta área concentra-se na região Nordeste. Caracteriza-se por um regime pluviométrico extremamente irregular, com precipitações médias anuais inferiores à 800 mm e temperaturas médias anuais de 23 a 27° C (BRITO *et al.*, 2007); ademais, tem a maior parte da sua extensão ocupada por uma vegetação adaptada às condições de aridez, de fisionomia variada, denominada Caatinga. É o único bioma exclusivamente brasileiro e que detém a maior biodiversidade entre as regiões semiaridas do planeta, encontrando-se, porém, seriamente ameaçado (BRASIL, 2016). A associação desses fatores bioclimáticos confere características bastante peculiares ao bioma que condicionam a formação e distribuição dos solos, assim como a intensidade das atividades agrossilvipastoris e socioeconômicas da região (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

Tendo em vista que há poucos estudos sobre a conversão de vegetação nativa para sistemas agrícolas e pecuários realizados no bioma Caatinga e a importância deste bioma altamente susceptível à degradação, esta pesquisa tem como objetivo avaliar a influência do tempo de conversão da vegetação nativa em áreas cultivadas e de pastejo nos teores de carbono do solo nos estados da Paraíba e Alagoas.

## MATERIAL E MÉTODOS

As áreas amostradas distribuem-se nos municípios de Catolé do Rocha, Santa Luzia, Santana do Ipanema, Batalha e Traipu, sendo os dois primeiros localizados no estado da Paraíba e os demais no estado de Alagoas. As áreas selecionadas representam a realidade da agricultura predominante no semiárido: pequenos agricultores, sem assistência técnica e que praticam a agricultura itinerante.

As amostras de solo foram coletadas em áreas com diferentes tempos de conversão de vegetação nativa em áreas agrícolas, as quais as condições de uso do solo selecionadas foram: mata nativa (caatinga), denominada no estudo de MN; áreas com tempo de mudança de uso de vegetação nativa para pastagem de 4, 6, 10, 20 e 30 anos (P4, P6, P10, P20 e P30, respectivamente) e áreas com tempo de mudança de uso de vegetação nativa para sistemas

agrícolas de 2, 11, 12, 15, 19, 20, 30, 38, 40, 47, 50 e 90 anos (A2, A11, A12, A15, A19, A20, A38, A40, A47, A50 e A90, respectivamente). A amostragem dos solos foi feita nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-30, em 3 triplicatas. As amostras foram secas ao ar e passadas em peneira de 2,0 mm (TFSA) e maceradas com o auxílio de grau e pistilo de ágata. Determinou-se os teores de C e N total em um analisador elementar CHN.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar, na camada de 0-10 cm, que o teor de C referente a MN, 23,73 g Kg<sup>-1</sup>, está entre os mais elevados, porém é superado pelo P4 (25,82 g Kg<sup>-1</sup>) (Figura 1). Uma possível explicação é o aporte de matéria orgânica proporcionada pelas raízes da pastagem na camada mais superficial do solo (COSTA *et al.*, 2009). Estudos, como o de Neill *et al.* (1996), mostram o aumento do teor de C na camada mais superficial após a mudança de uso da terra (vegetação nativa em pastagem). Entretanto, muitos outros fatores, que vão desde as propriedades do solo ao tipo de manejo, influenciam no acúmulo/perda da matéria orgânica do solo, tanto que, das pastagens, apenas o P4 evidenciou o aumento da MOS.

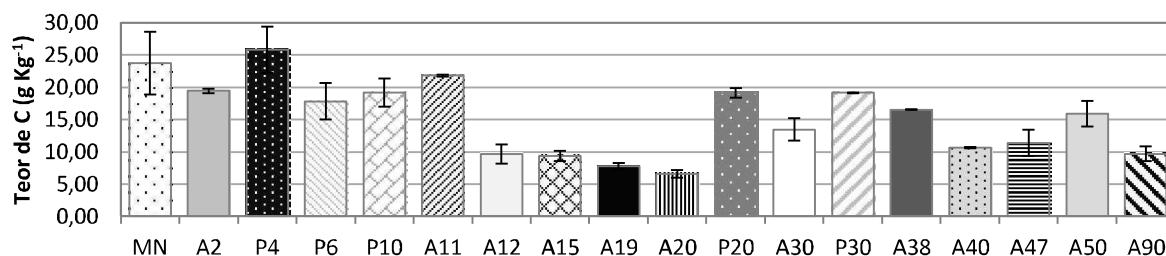


Figura 1. Teor de C na camada de 0-10 cm. Barras indicam o desvio padrão das amostras.

Na profundidade de 10-20 cm de solo, MN não obteve um teor de C muito expressivo (16,64 g Kg<sup>-1</sup>), mas ainda sim manteve-se atrás apenas de A2 (21,53 g Kg<sup>-1</sup>) e P4 (17,62 g Kg<sup>-1</sup>) (Figura 2). Os demais usos mostraram uma tendência ao declínio de C até o tempo de conversão de 20 anos e, a seguir, apresentaram uma suave recuperação do teor de C ao longo do tempo.

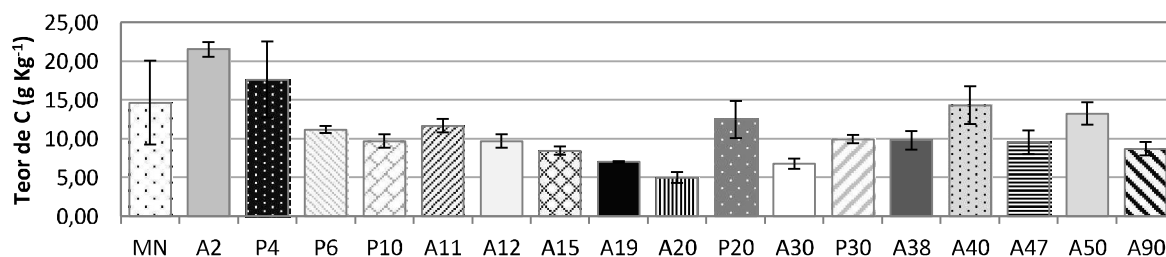


Figura 2. Teor de C na camada de 10-20 cm. Barras indicam o desvio padrão das amostras.

Com relação à camada de 20 à 30 cm, os teores de C revelaram-se com variações menos bruscas quando comparados entre si (Figura 3). O maior teor de C (12,46 g Kg<sup>-1</sup>) referiu-se ao tratamento A2 e o menor (4,47 g Kg<sup>-1</sup>) correspondeu ao A20.

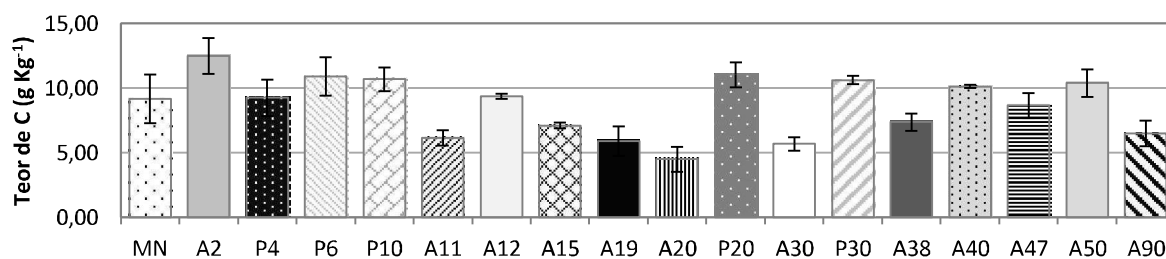


Figura 3. Teor de C na camada de 20-30 cm. Barras indicam o desvio padrão das amostras.

A relação C/N refere-se ao grau de decomposição da MOS, em que  $C/N < 10$  indica decomposição acelerada,  $10 < C/N < 20$  moderada e  $C/N > 20$  decomposição lenta. Os valores obtidos para os tratamentos em cada camada encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Relação C/N. Os valores estão seguidos de seus respectivos desvios padrão.

Prof (cm)	MN	A2	P4	P6	P10	A11	A12	A15	A19
0-10	12,67 ± 0,42	11,05 ± 0,02	12,48 ± 0,31	11,48 ± 0,05	13,83 ± 1,47	11,25 ± 0,05	10,01 ± 0,08	8,73 ± 0,65	9,90 ± 0,33
10-20	10,88 ± 0,42	11,45 ± 0,43	10,99 ± 1,22	10,36 ± 0,97	9,95 ± 0,84	9,41 ± 0,34	6,92 ± 0,89	7,33 ± 0,50	10,44 ± 1,09
20-30	9,02 ± 0,53	9,52 ± 0,49	8,32 ± 0,52	10,27 ± 2,09	8,39 ± 2,24	6,19 ± 0,54	6,89 ± 0,63	6,68 ± 0,51	8,57 ± 1,35
	A20	P20	A30	P30	A38	A40	A47	A50	A90
0-10	10,52 ± 0,40	11,29 ± 0,07	14,79 ± 0,94	11,99 ± 0,18	9,76 ± 0,50	10,03 ± 0,08	9,18 ± 0,96	12,37 ± 0,13	12,46 ± 1,06
10-20	8,95 ± 0,63	8,90 ± 0,77	11,2 ± 0,19	10,48 ± 0,85	7,56 ± 0,03	11,13 ± 0,79	9,01 ± 1,21	12,34 ± 0,17	12,64 ± 1,58
20-30	8,81 ± 1,27	7,92 ± 0,47	10,51 ± 0,39	10,17 ± 0,34	6,59 ± 0,19	10,21 ± 0,14	8,72 ± 1,19	11,00 ± 0,78	10,86 ± 1,14

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos resultados apresentados, constata-se que os teores de C tendem a decair após a mudança de uso do solo nas camadas mais superficiais do solo, exceto em alguns casos, os quais podem ter tido influências de fatores, como tipo de solo e manejo no acréscimo de C.

## AGRADECIMENTOS

À Embrapa Solos e ao Instituto Federal de Alagoas.

## BIBLIOGRAFIA

- Baldock, J. A., Skjemstad, J. O. 2000. Role of the soil matrix and minerals in protecting natural organic materials against biological attack. *Organic Geochemistry* 31: 697-710.
- Brasil. Ministério da Integração Nacional. 2005. *Nova delimitação do Semiárido brasileiro*. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. 2016. *Monitoramento e mapeamento de áreas desmatadas no bioma Caatinga*. Brasília, DF.
- Brito, L. T. de L., Moura, M. S. B. de, Gama, G. F. B. 2007. *Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro*. Petrolina: Embrapa Semi-Árido.
- Costa, O. V., Cantarutti, R. B., Fontes, L. E. F., Costa, L. M., Nacif, P. G. S., Faria, J. C. 2009. Estoque de carbono do solo sob pastagem em área de tabuleiro costeiro no sul da Bahia. *R. Bras. Ci. Solo* 33: 1137-1145.
- Denef, K., Zotarelli, L., Boddey, R. M., Six, J. 2007. Microaggregate-associated carbon as a diagnostic fraction for management-induced changes in soil organic carbon in two Oxisols, *Soil Biology and Biochemistry* 39 (5): 1165-1172.
- Lal, R. 2004. Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security. *Science* 304: 1623-1627.
- Neill, C., Fry, B., Melillo, J., Steudler, P., Moraes, F.L., Cerri, C. C. 1996. Forest-and pasture-derived carbon contributions to carbon stocks and microbial respiration of tropical pasture soils. *Oecologia* 107: 113-119,
- Oliveira, L. B. de, Fontes, M. P. F., Ribeiro, M. R., Ker, J. C. 2009. Morfologia e classificação de luvisolos e planossolos desenvolvidos de rochas metamórficas no semiárido do nordeste brasileiro. *R. Bras. Ci. Solo* 33:1333-1345.
- Resck, D. V. S., Ferreira, E. A. B., Figueiredo, C. C., Zinn, Y. L. 2008. *Dinâmica da matéria orgânica no Cerrado*. In: Santos, G.A.; Silva, L.S.; Canellas, L.P. & Camargo, F.O., eds. Fundamentos

- da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais e subtropicais. 2.ed. Porto Alegre, Metrópole.
- Silva, I. R., Novais, R. F., Barros, N. F., Silva, E. F. 2004. Manejo de resíduos e matéria orgânica do solo em plantações de eucalipto: uma questão estratégia para a manutenção da sustentabilidade. *Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Boletim Informativo* 29 (3): 10-20.
- Whitbread, A. M. 1995. Soil organic matter: its fractionation and role in soil structure. *Soil Organic Matter Management for Sustainable Agriculture* 56: 124-130.