



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

ESTOQUE DE CARBONO NO SISTEMA SOLO EM UMA ÁREA REFERÊNCIA DO SEMIÁRIDO

Vanderlise Giongo⁽¹⁾; Sandra Regina da Silva Galvão⁽²⁾; Alessandra Salviano Mendes⁽¹⁾; Tony Jarbas Ferreira Cunha⁽¹⁾; Carlos Alberto Tuão Gava⁽¹⁾; Regina Célia da Silva Oliveira⁽³⁾

⁽¹⁾ Pesquisador da Embrapa Semiárido. Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, 56302-970, Petrolina, PE. vanderlise@cpatsa.embrapa.br; ⁽²⁾ Professora Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, BR 232, Km 808, S/N, Zona Rural, Salgueiro, PE; ⁽³⁾ Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Pernambuco, Campus Petrolina, BR 203, km 2, S/N, Campus Universitário, Vila Eduardo, Petrolina, CEP: 56300-000

Resumo – As alterações dos Biomas, pela ação humana modificam o ciclo do carbono, um elemento importante para manter a dinâmica dos ecossistemas, associado às mudanças climáticas. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar as alterações dos estoques de carbono no sistema solo devido a mudança de uso da terra em um Argissolo. O estudo foi realizado em quatro áreas, localizadas em dois campos experimentais da Embrapa Semiárido (Caatinga e Bebedouro) em Petrolina- PE. O solo de todas as áreas referência é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (Embrapa, 2006). As áreas estudadas foram: Caatinga preservada, Caatinga alterada, pastagem com capim buffel e cultivo irrigado de mangueira. As amostras de solo foram coletadas nas profundidades de 0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-7,5; 7,5-10; 10-15 e 15-20 cm. As análises de carbono foram realizadas por meio de auto analisador elementar – LECO modelo CHN 600. Os estoques de carbono do solo foram estimados considerando-se a densidade do solo e a espessura da camada amostrada. Realizou-se a análise de variância dos dados médios para os diferentes sistemas antropizados sobre os indicadores químicos e a comparação das médias dos tratamentos foi submetido ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. A conversão de áreas do Bioma Caatinga em sistemas agrícolas alterou os estoques de carbono no sistema solo. O estoque de carbono, em CO₂ equivalente, na Caatinga preservada é maior até a camada 5-7,5 cm em comparação com os outros sistemas.

Palavras-Chave: CO₂ equivalente; Caatinga, Buffel, Mangueira.

INTRODUÇÃO

As alterações dos Biomas, pela ação humana modificam o ciclo do carbono, um elemento importante para manter a dinâmica dos ecossistemas, associado às mudanças climáticas. A intervenção humana no ciclo global do carbono vem ocorrendo a muito tempo. Entretanto, apenas nos dois últimos séculos o fluxo de carbono antrópico passou a ser comparável ao ciclo de carbono natural. Alterações no uso da terra, pela

atividade agropecuária e o extrativismo, de maneira geral, reduz o estoque de carbono do solo e aumenta a emissão de CO₂ para a atmosfera. Em virtude das questões que envolvem as mudanças climáticas globais, uma série de trabalhos científicos recentes tem objetivado quantificar os reservatórios de carbono em diferentes regiões semiáridas do mundo, bem como determinar os fatores que controlam a sua dinâmica (Sarah, 2006; Bastida et al., 2007; Bhattacharyya et al., 2007; Pathak et al., 2011). No Semiárido Tropical brasileiro, estão sendo realizados estudos em relação ao balanço de carbono em áreas de vegetação nativa e antropizadas, primeiramente relacionadas com a pecuária e a agricultura de sequeiro, por serem as atividades dominantes na região e posteriormente também pela agricultura irrigada, devido seu alto impacto no sistema produtivo. Devido a grande variabilidade de solos e a distribuição em mosaicos é difícil estimar o estoque de carbono no sistema solo, até 1m de profundidade. Tiessen et al. (1998) estimaram o estoque de carbono para solos do Semiárido Tropical brasileiro em 20 Mg ha⁻¹ para a camada de 0-20 cm de profundidade. No entanto, em Luvisolo crômico, sob caatinga hiperxerófila no semiárido cearense, Maia et al. (2007) encontraram estoque de carbono de 48,4 Mg ha⁻¹ e Kauffman et al. (1993), em solo sob Caatinga, no Semiárido Pernambucano, encontraram valores de 26,2 Mg ha⁻¹, ambos na mesma profundidade. Amorim (2009) avaliou a variação sazonal dos estoques médios de carbono em Argissolo sob Caatinga, no município de Petrolina, Pernambuco. No período de menor precipitação pluviométrica (estação seca), os valores foram de 16,5; 11,8 e 9,89 Mg ha⁻¹ e após período de maior precipitação pluviométrica (estação chuvosa) 14,2; 10,0 e 8,99 Mg ha⁻¹ nas camadas de 0-10, 10-20 e 20-30cm, respectivamente. Os estoques médios de Carbono na camada de 0-20 cm também foram superiores aos estimados por Tiessen et al. (1998), alcançando 28,3 e 24,2 Mg ha⁻¹ para os períodos de estiagem e após a chuva, respectivamente. Fraga e Salcedo (2004) encontraram, em caatinga hiperxerófila, valores de 17,9 e 28,6 Mg ha⁻¹, para as camadas de 0-7,5 e 0-15 cm, respectivamente. O Neossolo Liitólico apresenta o maior estoque de carbono, 27,4 Mg.ha⁻¹, seguido do Luvisolo, Vertissolo, Cambissolo e Latossolo, enquanto o Neossolo regolítico possui o menor valor de carbono

estocado, 12,1 Mg ha⁻¹. O objetivo deste trabalho foi determinar as alterações dos estoques de carbono no sistema solo devido a mudança de uso da terra em um Argissolo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em quatro áreas, localizadas em dois campos experimentais da Embrapa Semiárido (Caatinga e Bebedouro) em Petrolina- PE. O solo de todas as áreas referência é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (Embrapa, 2006). O clima da região se enquadra como BSw_h, segundo a classificação de Köppen, com temperatura e precipitação médias anuais em torno de 27°C e 540 mm, respectivamente. As áreas estudadas foram: Caatinga preservada, Caatinga alterada, pastagem com capim-buffel e cultivo irrigado com manga.

As amostras de solo foram coletadas nas profundidades de 0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-7,5; 7,5-10; 10-15 e 15-20 cm. Foram abertas seis trincheiras por área para retirar amostras de densidade do solo. A densidade do solo em cada profundidade foi amostrada, com três repetições por trincheira, utilizando o método do anel volumétrico descrito em EMBRAPA (1979). Ao redor de cada trincheira foram retiradas 10 amostras compostas provenientes de quatro amostras simples. As amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de 2 mm e armazenadas. As análises de carbono foram realizadas por meio de auto analisador elementar – LECO modelo CHN 600. Os estoques de carbono do solo foram estimados considerando-se a densidade do solo e a espessura da camada amostrada.

Realizou-se a análise de variância dos dados médios para os diferentes sistemas antropizados sobre os indicadores químicos e a comparação das médias dos tratamentos foi submetido ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A conversão de áreas do Bioma Caatinga em sistemas agrícolas alterou os estoques de carbono no sistema solo. O estoque de carbono, em CO₂ equivalente, na Caatinga preservada é maior até a camada 5-7,5 cm em comparação com os outros sistemas (Tabela 1). A Caatinga preservada possui 18,32 Mg.ha⁻¹ de CO₂ equivalente na camada de 0-2,5 cm. Esse valor é, aproximadamente, 50% superior a camada subjacente. Na camada próxima da superfície do solo é o local no qual ocorre o maior acúmulo de serrapilheira, material radicular, exudatos e excrementos de animais (Bernardi et al., 2007). Esse acúmulo de carbono na camada superficial da Caatinga preservada provavelmente seja devido ao maior aporte de resíduos orgânicos e menor taxa de decomposição, enquanto que nos demais sistemas, com a retirada da vegetação nativa, houve uma redução na entrada de resíduos e em decorrência da perturbação do sistema, que estava em equilíbrio, houve um aumento da atividade microbiana e, por conseguinte, da decomposição da matéria orgânica, reduzindo o

estoque de carbono na camada superficial. A diferença no estoque de carbono entre as camadas superficiais não foi observada nos outros sistemas. Por outro lado o cultivo de mangueira apresentou o menor estoque de carbono em todas as camadas. Em relação as quantidades totais estocadas de CO₂ equivalente na camada de 0,0-20,0cm, a Caatinga preservada com 58,64 Mg.ha⁻¹ possui o maior valor entre os sistemas. Essa área, até o início da década de 70, foi propriedade de pequenos agricultores que a utilizavam para pastejo de caprinos, ovinos e bovinos. No ano de 1974 a área foi desapropriada pela CODEVASF e entre os anos de 1975 a 1976 foi cedida para Embrapa Semiárido, desde então a área foi isolada, sem haver intervenções antrópicas no seu ecossistema natural. A caatinga alterada possui um estoque de 44,91 CO₂ equivalente, na camada de 0,0-20,0cm. Esta área foi desmatada no ano de 1983, após a retirada da mata nativa foi plantada uma coleção de algaroba (*Prosopis juliflora*), cultivada até o ano de 1989, logo após esse ano a área foi abandonada e assim permanece até presente data. A área de capim-buffel (*Cenchrus ciliaries*), com 30 hectares, foi implantada no ano de 1977. Para a implantação desta área a vegetação da Caatinga foi removida com a utilização de um trator de esteira, logo após a área foi arada e gradeada. Vale ressaltar que a área nunca foi adubada ou corrigida. Anualmente são feitas somente roçagens.

Já a área com o menor estoque de carbono, o cultivo com mangueira, com 25,54 Mg.ha⁻¹ de CO₂ equivalente, foi desmatada em 1998 após foi cultivada com olerícolas e no ano de 2004 foram plantadas as mudas de manga. Esse sistema, embora seja adubado, também possui o maior número de tratamentos culturais o que contempla capinas mecânicas nas entrelinhas, promovendo a mobilização do solo. Outro fator que deve ser considerado no sistema de cultivo de mangueiras e a presença de água, pois trata-se de uma área irrigada. A taxa de mineralização de carbono no trópicos é mais elevada devido a alta temperatura e a baixa eficiência de humificação. Associando-se características do clima semiárido brasileiro como alta temperatura e alta intensidade de insolação (Sarah, 2006) a presença de água favorece uma maior entropia dos sistemas, estados de mínima energia e neste caso evidenciados pelo menor estoque de carbono.

CONCLUSÕES

1. A antropização do Bioma Caatinga por meio da agricultura diminuiu o estoque de carbono no solo.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, L.B. Caracterização da serrapilheira em caatinga preservada e mudanças no carbono do solo após o desmatamento sem queima. 2009. 66 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência do Solo), Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, PE.
- BASTIDA, F.; MORENO, J.L.; HERNÁNDEZ, T.; GARCÍA, C. The long-term effects of the management of a forest soil on its carbon content, microbial Biomass and activity under a semi-arid climate. **Applied soil ecology**, v. 37, p. 53-62, 2007.
- BHATTACHARYYA, T.; PAL, D.K.; EASTER, M.; WILLIAMS, S.; PAUSTIAN, K.; MILNE, E.; CHANDRAN, P.; RAY, S.K.; MANDAL, C.; COLEMAN, K.; FLLOON, P.; POWLSON, D.; GAJBHIYE, K.S. Evaluating the Century C model using long-term fertilizer trials in the Indo-Gangetic Plains, India. **Agriculture, Ecosystems and Environments**. v. 122, p. 73-83, 2007.
- BERNARD, L.; MOUGEL, C.; MARON, P.; NOWAK, V.; LÉVÊQUE, J.; HENAULT, C.; HAICHAR, F.Z.; BERGE, O.; MAROL, C.; BALESSENT, J.; GIBIAT, F.; LEMANCEAU, P.; RANJARD, L. Dynamics and identification of soil microbial populations actively assimilating carbon from ¹³C-labelled wheat residue as estimated by DNA- and RNA-SIP techniques. **Environmental Microbiology**, v. 9, p. 752-764, 2006.
- EMBRAPA Centro Nacional de levantamento e Conservação de solos. Manual de Métodos de Análises de Solos. Rio de Janeiro, 1979.n.p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- FRAGA, V.S. & SALCEDO, I.H. Declines of organic nutrient pools in tropical semi-arid soils under subsistence farming. **Soil Science Society America Journal**, v. 68, p. 215-224, 2004.
- KAUFFMAN, J.B.; SANFORD JR., R.L.; CUMMINGS, D.L.; SALCEDO, I.H.; SAMPAIO, E.V.S.B. Biomass and nutrient dynamics associated with slash fires in neotropical dry forests. **Ecology**, v. 74, p. 140-151, 1993.
- MAIA, S.M.F., XAVIER, F.A.Z., OLIVEIRA, T.S., MENDONÇA, E.S., ARAÚJO FILHO, J.A. Impactos de sistemas agroflorestais e convencional sobre a qualidade do solo no semiárido cearense. **Revista Árvore**, v. 30, p. 837-848, 2006.
- PATHAK, H.; BYJESH, K; CHAKRABARTI, B.; AGGARWAL P.K. Potential and cost of carbon sequestration in Indian agriculture: Estimates from long-term field experiments. **Field Crops Research**, v. 120, p 102-111, 2011.
- SARAH, P. Soil organic matter and land degradation in semi-arid area, Israel. **Catena**. v.67, p. 50-55, 2006.
- TIESSEN, H.; SALCEDO, I.H.; SAMPAIO, E.V.S.B. Nutrient and soil organic matter dynamics under shifting cultivation in semi-arid Northeastern Brazil. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 38, p. 139-151, 1992.

Tabela 1. Estoque de carbono de Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico sob diferentes usos. Petrolina, Pernambuco, 2011.

Profundidade	Caatinga	Caatinga	Buffel	Mangueira
	preservada	alterada		
	CO₂ equivalente			
Cm	----- Mg. ha ⁻¹ -----			
0,0 - 2,5	18,32a	8,03b	8,49b	5,24c
2,5 - 5,0	9,25a	6,25b	6,85b	4,49c
5,0 - 7,5	7,35a	5,88ab	4,96b	3,71bc
7,5 - 10,0	6,38	5,51	4,81	3,68
10,0 - 15,0	9,13a	10,40a	8,38a	4,83b
15,0 - 20,0	8,22a	8,83a	6,84b	3,59c
0,0 - 20,0	58,64a	44,91b	40,34b	25,54c

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem pelo teste de Duncan (P≤ 0,05).