

## Quantificação dos estoques de carbono em solos do Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia.

**Monna Lysa Teixeira Santana<sup>(1)</sup>; Ana Maria Souza dos Santos Moreau<sup>(2)</sup>; Agna Almeida Menezes<sup>(3)</sup>; Mauricio Santana Moreau<sup>(3)</sup>; Cristiano de Souza Sant'ana<sup>(4)</sup>;**

<sup>(1)</sup> Bolsista do PET Solos; Estudante do Curso de Agronomia da UESC; <sup>(2)</sup> Professora Plena da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais (DCAA); Tutora do PET Solos; Ilhéus, Bahia, amoreau@uesc.br; <sup>(3)</sup> Professores Titulares do DCAA/UESC; <sup>(4)</sup> Engenheiro Agrônomo; Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio ambiente;

**RESUMO:** A grande extensão territorial das regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia denotam uma enorme quantidade de armazenamento de carbono, interferindo intrinsecamente no ciclo biogeoquímico deste elemento. A presente pesquisa teve como objetivo gerar uma estimativa do estoque de carbono nas diferentes classes de solo das referidas regiões. Para tal, os valores de C total nos solos foram estimados a partir de informações de 180 perfis descritos nos levantamentos do Projeto Radambrasil, CEPLAC e EMBRAPA. Os maiores estoques de C nas regiões estudadas se encontram nas zonas com maiores índices pluviométricos, mais suscetíveis a erosão, fator que pode causar grandes perdas do estoque de carbono dos solos. As classes dos Organossolos e Espodossolos apresentaram maiores médias de estoque de carbono.

**Termos de indexação:** solos tropicais, matéria orgânica do solo

### INTRODUÇÃO

De acordo com Markewich & Buell (2007), o solo é o reservatório terrestre mais estável para estoque de carbono, e através do qual o homem pode interferir diretamente, diminuindo as concentrações dos gases de efeito estufa e mitigando os impactos correlacionados ao aquecimento global.

O estoque de C de um solo é representado pelo balanço entre a adição de material vegetal e a perda pela decomposição ou mineralização. A quantidade do C depende muito do clima, do tipo de vegetação e das características do solo. Os processos de transformação do C são fortemente influenciados pelo tipo e qualidade da matéria orgânica e suas associações químicas e físico-químicas com os componentes minerais do solo (Machado, 2005).

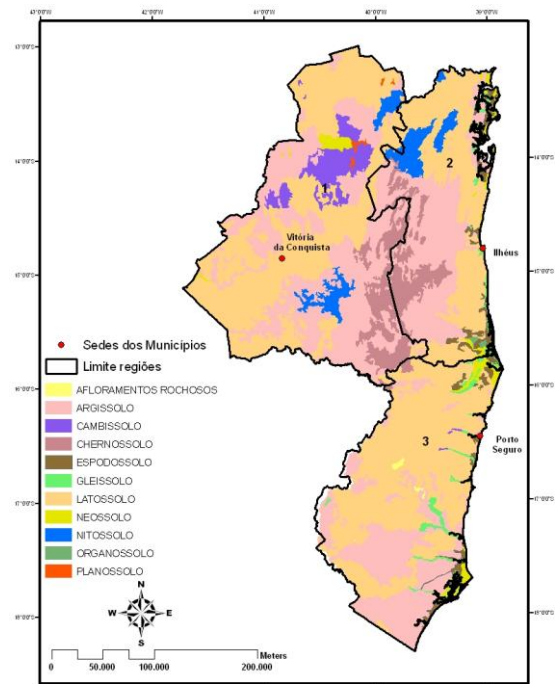
Fatores como a mineralogia, processos pedogenéticos e condição de relevo do solo influenciam o estoque de C nele contido (Cerri et al., 1996 e Moraes, 1995). Pode-se também inferir outros fatores que tem influência sobre o C nos solos, tais como, os edáficos (pH, textura e fertilidade do solo), os bióticos (ação dos microorganismos) e o antrópico.

Dentre os ambientes brasileiros carentes de informações a respeito do estoque de carbono do solo, estão as Regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia.

Desta forma, a presente pesquisa teve por objetivo estimar o estoque de carbono nas diferentes classes de solo das referidas regiões.

### MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo abrangeu as regiões administrativas do Litoral Sul, Extremo Sul e Sudoeste da Bahia, as quais se encontram limitadas pelas latitudes  $-13^{\circ} 00' 92''$  e  $18^{\circ} 33' 56''$  S, a costa atlântica e o Meridiano  $41^{\circ} 75' 56''$  WG, com  $104.822 \text{ km}^2$ . Apresentam uma alta diversidade de solos sendo encontrados 10 (**Figura 1**) das 13 classes de solos existentes do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).



Fonte: Adaptado de BRASIL (1981 e 1987)

**Figura 1:** Mapa de classes de solos das Regiões Sudoeste (1), Litoral Sul (2) e Extremo Sul (3) da Bahia.

As estimativas do estoque de carbono foram feitas utilizando as informações oriundas de levantamentos de solos realizados pelo Serviço Nacional de Levantamentos de Solos (Brasil), atualmente EMBRAPA, pelo PROJETO RADAMBRASIL (Brasil, 1981, 1987) e pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, em diferentes intensidades de levantamentos e escalas, sendo feita a utilização de 180 perfis de solo completos. Para a digitalização inicial dos dados foi utilizado o software Microsoft Excel, onde foi feito o cálculo dos teores de carbono em cada perfil de solo.

A metodologia clássica do cálculo do conteúdo de carbono (massa por superfície) para uma dada profundidade consiste em uma somatória dos conteúdos de carbono por horizonte multiplicando-se a densidade do solo, a concentração de carbono e a espessura da camada. Portanto para o cálculo dos Estoques de Carbono no Solo ( $CS_h$ ) para cada horizonte do solo multiplicou-se o conteúdo de carbono (%), densidade do solo ( $g/cm^3$ ) – DS e a profundidade de cada horizonte –  $h$  (Eq. 01):

$$\text{Eq. - } CS_h = C \times DS \times h \quad (01)$$

Os estoques de carbono foram calculados para cada horizonte diagnóstico, A ( $CS_A$ ) e B ( $CS_B$ ), (Eq. 02 e 03), sendo considerados os horizontes de transição:

$$\text{Eq. - } CS_A = \sum CSh \quad (02)$$

$$\text{Eq. - } CS_B = \sum CSh \quad (03)$$

O carbono total do solo –  $CS_t$  foi calculado baseado na soma do perfil inteiro (Eq. 4):

$$\text{Eq. - } CS_t = \sum_B CSh \quad (04)$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estoques de C totais variaram de  $143,31 t ha^{-1}$  a  $0,89 t ha^{-1}$  (**Tabela 1**), semelhante aos resultados obtidos por Cerri et al. (1996), Neves et al. (2004), Schaefer et al. (2008), para cálculos dos estoques de carbono na Amazônia e em áreas de Cerrado.

O maior estoque de carbono foi encontrado na classe dos Organossolos (**Tabela 1**), solos de ocorrência no Litoral Sul da Bahia. O alto estoque desses solos deve-se a sua constituição orgânica proveniente da acumulação de restos vegetais, em ambientes mal a muito mal drenados, que ficam saturados com água (EMBRAPA, 2006). Estes fatores limitam a ação dos microorganismos, o que garante altos teores de C orgânico e, em consequência, um elevado estoque de C.

Apesar da pequena distribuição geográfica no Litoral Sul da Bahia (**Figura 1**), é notória a importância desses solos na manutenção do C. Os Organossolos, do Litoral Sul da Bahia, estocam aproximadamente 1,2 milhões de toneladas de C.

Para os Espodosolos foi encontrado um estoque de C de  $52,35 t ha^{-1}$ , valor inferior ao encontrado por Cerri et al. (1996) para os solos da Amazônia sob Floresta Tropical Equatorial.

Para os Latossolos foram encontradas  $18,32 t ha^{-1}$  (**Tabela 1**) para o estoque total de C nos perfis. É importante destacar que quando observadas as diferenças entre valores médios de estoque no horizonte A, nas regiões estudadas, a Sudoeste apresentou valores que variaram entre 6 e  $7 t ha^{-1}$  para o horizonte A, sendo maiores que a média geral dos estoques encontrados.

No geral, os maiores valores de estoque de carbono foram encontrados para o horizonte A dos solos, uma vez que nas camadas superficiais o aporte em matéria orgânica é maior. No entanto, nos Argissolos, Cambissolos, Latossolos e Nitossolos, essa tendência não foi mantida pois o alto teor de argila favoreceu a adsorção do carbono, levando a um incremento dos teores médios de C orgânico.

Outro resultado interessante diz respeito ao fato dos Chernossolos (**Tabela 1**), apesar da presença da argila de atividade alta, apresentar estoques máximos de  $9,11 t ha^{-1}$ , portanto a metade do estoque encontrado para os Latossolos que foi de  $18,32 t ha^{-1}$ . Esse fato pode ser atribuído, principalmente, as diferenças de espessura dos horizontes das duas classes de solo. A espessura média encontrada para o horizonte B nos Chernossolos foi de 49,1 cm enquanto para Latossolos foi de 177,12 cm. Apesar de possuir menores teores de carbono, os Latossolos possuem um maior potencial em armazenamento de carbono.

Deve-se levar em consideração que os Chernossolos são utilizados com pastagens, em sua grande maioria degradadas. Dos 583.000 ha de Chernossolos mapeados, aproximadamente 436.000 ha se encontravam sob esta classe de uso.

As classes Cambissolo, Gleissolo, Luvisolo, Plintossolo e Neossolo apresentaram estoques que variaram de  $13,02 t ha^{-1}$  a  $9,01 t ha^{-1}$  (**Tabela 1**).

Os Argissolos apresentaram um estoque total de  $11,89 t ha^{-1}$ , maior que os observados por Schaefer et al. (2008) que encontrou os maiores estoques em solos com argila 2:1 de origem andina no Estado do Acre equivalentes a  $8 t ha^{-1}$  e menores que os encontrados por Cerri et al. (1996), para solos na Amazônia e Costa et al. (2008) para solos no Sul do País.

Os Argissolos possuem grande importância na manutenção dos estoques de carbono das Regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia (**Figura 1**). Essa classe ocupa grande parte da área de todas as regiões estudadas e está associada a altos teores de argila, fato que garante uma maior capacidade de adsorção de C. Entretanto os estoques observados para essa classe de solo nas regiões estudadas se apresentaram baixos. Isto pode ser atribuído as formas de uso aplicadas a essa classe de solo. Nota-se que dos 4 milhões de ha ocupados por Argissolos mais de 50% dessa área é utilizada com pastagens. O histórico de ocupação da terra nas regiões estudadas aponta para um processo de mais de 30 anos, caracterizado pela substituição de florestas por pastagens através de corte e queima, aliado a práticas de manejo que deixam a desejar em relação à qualidade das pastagens, muitas vezes degradadas, reduzindo assim o aporte de matéria orgânica ao solo e sujeitas a perdas de C por erosão e volatilização devido às queimadas.

### CONCLUSÕES

As classes de solo que apresentaram maiores médias de estoque de carbono foram Organossolos por apresentar adição de matéria orgânica aliada a saturação hídrica, já que se encontram localizados nas planícies fluvio-marinhas em locais de baixada e Espodosolos pela presença do horizonte espódico, que apresenta cumulação iluvial de matéria orgânica e óxidos.

Os maiores estoques de C nas regiões estudadas se encontrarem nas zonas com maiores índices pluviométricos, mais suscetíveis a erosão, fator que pode causar grandes perdas do estoque de carbono dos solos.

### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeto RADAMBRASIL Levantamento de Recursos Naturais - Folha SD 24 Salvador, geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1981. 633p.
- BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeto RADAMBRASIL Levantamento de Recursos Naturais - Folha SF.24. Rio Doce; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. 548p.
- CERRI, C.C.; BERNOUX, M.; VOLKOFF, B. & MORAES, J.L.. Dinâmica do carbono nos solos da Amazônia. In: ALVAREZ V.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F., ed. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa, MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/UFV-Deptº de Solos, 1996. p. 61-69
- COSTA, F.S; BAYER, C. & ACORDI, J. Estoque de carbono orgânico no solo e emissões de dióxido de carbono influenciadas por sistemas de manejo no Sul do Brasil. R. Bras. Ci. Solo, 32:323-332, 2008
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa - SPI; Rio de Janeiro: Embrapa - Solos, 2006. 306 p.
- MACHADO, P.O. Carbono do solo e a mitigação da mudança climática global. Química Nova, v. 28, 2005, 239-334.
- MARKEWICH, H. W.; BUELL, G. R. A guide to potential soil carbon sequestration: Land-Use management for mitigation of greenhouse gas emissions. Disponível em: <<http://pubs.usgs.gov/of/2001/of01-374/>>. Acesso em 01 jun. 2007.
- MORAES, J.F.L.D, Propriedades do solo e dinâmica da matéria orgânica associadas a mudanças do uso da terra em Rondônia (RO). Piracicaba, Tese (Doutorado) – Centro de energia nuclear na agricultura, Universidade de São Paulo, 1995, 69p.
- NEVES, C. M. et al. Estoques de carbono em sistemas agrossilvopastoril, pastagem e eucalipto sob cultivo convencional na região noroeste do estado de Minas Gerais. Ciência agrotécnica, Lavras, v. 28, n. 5, set. out., 2004, p. 1038-1046.
- SCHAEFER, C. E. G. R.; AMARAL, E.F.; MENDONÇA, B.A.F.; OLIVEIRA, H.; LANI, J.L.; COSTA, L.M. & FERNANDES FILHO, E.I. Soil and vegetation carbon stocks in Brazilian Western Amazonia: relationships and ecological implications for natural landscapes. Environ Monit Assess, Volume 140, Numbers 1-3 / May, 2008

**Tabela 1** – Espessura, teores de carbono, densidade e estoques médios de carbono total em superfície e subsuperfície nas diferentes classes de solo das Regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia

CLASSE DE SOLO	HORIZONTE	ESPESSURA (cm)	TEOR C (%)	DS (g/cm <sup>3</sup> )	ESTOQUE C (t/ha)
Argissolo	A	30,59	1,27	1,23	4,79
	B	103,98	0,47	1,13	5,53
	C	46,76	0,29	1,18	1,57
Cambissolo	A	23,08	1,93	1,14	5,09
	B	80,33	0,68	1,14	6,24
	C	58,00	0,24	1,23	1,69
Chernossolo	A	28,50	1,31	1,24	4,63
	B	49,10	0,46	1,18	2,66
	C	52,40	0,28	1,26	1,82
Espodossolo	A	54,14	5,65	1,14	34,81
	B	62,93	1,71	1,28	13,75
	C	99,88	0,33	1,15	3,79
Gleissolo	A	20,86	1,89	1,12	4,44
	C	99,00	0,17	1,22	2,11
Latossolo	A	26,51	1,81	1,14	5,47
	B	177,12	0,55	1,14	11,04
	C	159,25	0,09	1,30	1,81
Luvissolo	A	28,58	1,82	1,19	6,15
	B	77,92	0,41	1,16	3,70
	C	73,78	0,22	1,24	2,02
Neossolo	A	31,14	0,73	1,24	2,83
Nitossolo	A	31,50	1,45	1,18	5,39
	B	123,67	0,57	1,07	7,54
	C	109,00	0,50	1,12	6,11
Organossolo	H	165,00	21,93	0,40	143,31
Plintossolo	A	27,00	1,30	1,26	4,39
	B	73,00	0,47	1,19	4,12
	C	20,00	0,37	1,20	0,89
<b>MÉDIA GERAL</b>		<b>70,99</b>	<b>1,62</b>	<b>1,16</b>	<b>9,81</b>