

## ESTOQUE DE CARBONO EM UMA PEDOSSEQUÊNCIA MANEJADA NO SISTEMA PLANTIO DIRETO NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS

João Carlos Moraes Sá, Gislaíne Gabardo, Anselmo Cordeiro dos Santos Junior, Márcia Freire Machado Sá

**Resumo** - A concentração e o estoque de carbono (C) foi avaliado em uma pedossequência na Fazenda Capão da Onça, localizada no município de Ponta Grossa, sob as coordenadas geográficas: 25°50'58" S e 50°09'30" W. As amostras foram coletadas nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm a cada 25 m a partir do topo para o sopé. Observou-se relação linear significativa entre o conteúdo de argila e o conteúdo de C ( $R^2 = 0,64$  e  $p = 0,009$ ;  $R^2 = 0,71$  e  $p = 0,002$ ). Observou-se maior conteúdo de C nas frações (2000-212, 212-53 e  $<53\mu\text{m}$ ) da Modo que na fração  $<53\mu\text{m}$ , indicando que o C está migrando da fração lábil em direção a estável. O conteúdo de argila reduziu ao longo do perfil topográfico da pedossequência. Na camada superficial (0-10 cm) o maior estoque de C foi encontrado no Latossolo Vermelho (LV) e decresceu ao longo da pedossequência. No LV o estoque de C variou de 34,3 a 41,0 Mg ha<sup>-1</sup> enquanto no gleissolo (Gm) esta variação foi de 27,2 a 31,0 Mg ha<sup>-1</sup>. Em contraste, na camada de 20-40 cm o Gm foi superior ao LV, embora tenha sido observado decréscimo no latossolo vermelho amarelo (LVA) e cambissolo háplico (Cx). No Gm variou de 47,3 a 57,0 Mg ha<sup>-1</sup> enquanto no LV esta variação foi de 42,0 a 50,0 Mg ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-Chave:** pedossequência, seqüestro de C.

## CARBON STOCK IN A SOIL SEQUENCE MANAGED UNDER NO-TILLAGE IN CAMPOS GERAIS REGION

**Abstract**- The concentration and stock of carbon (C) was evaluated in a pedossequence in the school farm Capão da Onça, located in Ponta Grossa (geographical coordinates: 25° 50'58 "S and 50 ° 09'30" W. Samples were collected at depths of 0-10, 10-20 and 20-40 cm every 25 m from the top to the foot. There was significant linear relationship between the content of clay content and C ( $R^2 = 0.64$  and  $p = 0,009$ ,  $R^2 = 0.71$  and  $p = 0002$ ) and fractions (2000-212, 212-53 and  $<53\mu\text{m}$ ) of OM, the higher content of C in frção  $<53\mu\text{m}$ , this indicates that C is sequestered. The clay content decreased over topographic profile of pedossequense. In the surface layer (0-10 cm) the largest stock of C was found in the Oxisol and decreased along the pedossequense. The C stock ranged from 34.3 to 41.0 Mg ha<sup>-1</sup> while in Gleissolo (Gm) this variation was from 27.2 to 31.0 Mg ha<sup>-1</sup>. In contrast, in the 20-40 cm layer was higher Gm LV, although it was observed decrease in red yellow Oxisol (LVA) and Haplic Cambisol (Cx). In Gm ranged from 47.3 to 57.0 Mg ha<sup>-1</sup> in the LV while the variation was from 42.0 to 50.0 Mg ha<sup>-1</sup>.

**KeyWord:** Pedossequence, C sequestration

### 1. INTRODUÇÃO

O solo, além de suporte para a vida vegetal, é um importante reservatório de matéria orgânica, componente chave dos ecossistemas terrestres. A matéria orgânica do solo (MOS) se origina da conversão do CO<sub>2</sub> atmosférico, através da fotossíntese, em compostos orgânicos.

A distribuição e variação e qualidade da MOS têm efeito nos processos que ocorrem dentro do sistema de produção. O aumento do estoque de MOS em sistemas conservacionistas é dependente do tipo de solo e das condições climáticas e tem reflexo na qualidade física do solo (BALESDENT et al., 2000). A determinação do carbono orgânico total (COT) tem sido utilizada para estimar quantitativamente a

fração orgânica do solo (Nelson & Sommers, 1982). Dessa forma, o conhecimento da variação do estoque de C associado as classes de solos e a classe textural será de grande valia para a definir a estratégia de avaliação do potencial de seqüestro de C em diversas situações na paisagem.

### 1. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na Fazenda Escola Capão da Onça (FESCON), pertencente a Universidade Estadual de Ponta Grossa PR, situada a uma altitude média de 975m, cujas coordenadas geográficas de referência são: 25°50'58" LS e 50°09'30" W. O clima da região é caracterizado como subtropical úmido, mesotérmico, do tipo cfb (clasificação de Köppen). Por pedossequência entende-se uma seqüência de solos em um perfil topográfico.

A pedossequência conforme levantamento pedológico realizado por Cursio e Sá (2005, dados não publicados) inclui as classes de solos: Latossolo Vermelho (LV), Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), Cambissolo (Cx) e Gleissolo (Gm). O sistema de manejo adotado é plantio direto continuo há 18 anos. O comprimento da rampa é de 605 metros, e foi dividido em 25 locais de coleta. As amostras de solo foram coletadas em três pontos eqüidistantes (5 m) e perpendiculares ao rumo das coletas. Em cada ponto foram retiradas três amostras indeformadas e três deformadas nas seguintes profundidades: 0-10, 10-20, 20-40 cm. Nas amostras indeformadas foi determinada a densidade do solo (Blake & Hartage, 1986) e nas deformadas foram analisadas as frações granulométricas do solo, o COT e a separação das frações granulométricas da MOS. A composição granulométrica da terra fina seca ao ar para definição da classe textural foi determinada pelo método do densímetro (EMBRAPA, 1979). O COT foi determinado pelo método da combustão úmida (Nelson & Sommers, 1982). O cálculo do estoque de C para cada profundidade amostrada foi calculado conforme equação a seguir:

$$\text{Estoque de C (Mg ha}^{-1}\text{)} = \text{COT (kg Mg}^{-1}\text{)} \times \text{DS (Mg m}^{-3}\text{)} \times \text{VPA (m}^3\text{)} \quad \text{Eq.1}$$

Onde: COT - carbono orgânico total; Ds - densidade do solo; VPA - volume da profundidade de amostragem.

O C orgânico foi determinado de acordo com o método descrito por Sá et al. (2001), foram separadas as frações no tamanho 2000-210µm, 210-53µm e menor que 53µm. Em todas estas frações foi determinado o COT.

### 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As frações areia, silte e argila apresentaram comportamento similar nas três profundidades, com o maior conteúdo da fração areia no sopé da

vertente, sendo esta uma zona de deposição.

O comportamento do teor de argila foi inversamente proporcional ao da fração areia, sendo a maior concentração no topo, representada pelo LV. Este comportamento é explicado devido a contribuição de material retrabalhado do Folhelho Ponta Grossa. O LV apresentou textura argilosa, LVA textura média, Cx textura média e o Gm textura arenosa. Observou-se relação linear e significativa entre o conteúdo de argila e o conteúdo de C (Fig. 1 a e 1 b).

O maior estoque de C foi observado na camada superficial e na posição de topo (LV). Isto se deve provavelmente ao fato da pedossequência estar sendo cultivada no SPD, devido à maior influência do aporte orgânico na superfície.

Nas camadas profundas, a MO se torna menos presente e suscetível à oxidação. O maior estoque de C está no topo e no fim da pedossequência. Isto se deve ao relevo suave no topo, uma zona estável e bem drenada e estruturada, com alto teor de argila que confere ao carbono orgânico proteção coloidal.

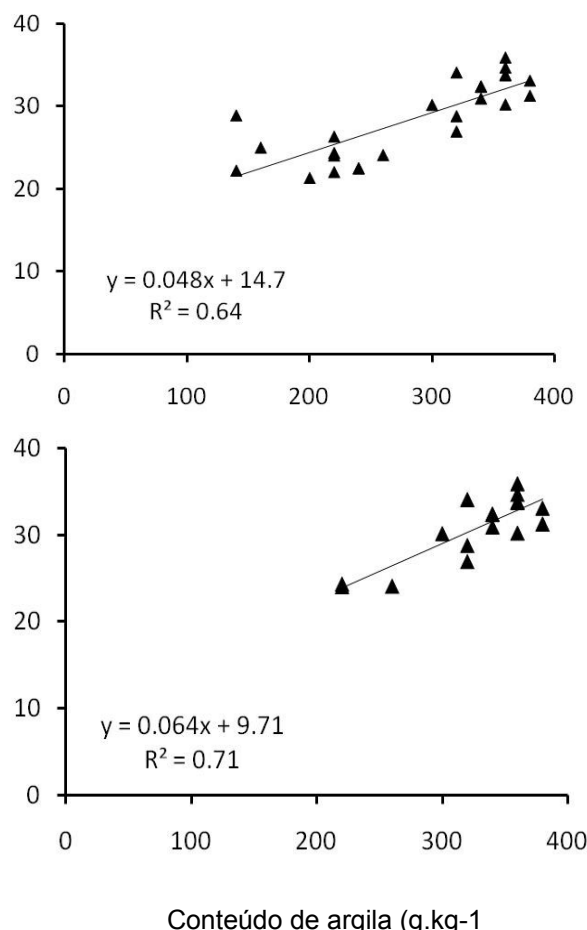


Figura 01: (a) Equação de regressão entre o conteúdo de argila e de carbono orgânico total na pedossequência e (b) Equação de regressão entre o conteúdo de argila e de carbono orgânico total no LV.

Na ultima parte da pedossequência situa-se na mata correspondente a um Gm e ocorre uma zona

de deposição devido ao relevo, embora apresente elevado teor de areia, o estoque de C é elevado devido a drenagem deficiente. O LV possui maior estoque de C em superfície (Tab. 1), e está estreitamente correlacionado com a argila, o Gm possui estoque semelhante, e está associado à zona de deposição embora apresente maior desvio padrão do que as outras classes de solo.

**Tabela 1.** Estoque de C na Pedossequência, Valores Min, Max, Média e Desvio Padrão.

Classes Solo	de Profundidade (cm)	Estoque C (Mg ha <sup>-1</sup> )			
		Min.	Max.	Média	Desvio Padrão
LV	0-10	34,3	41,0	37,6	4,7
	10-20	26,2	30,6	28,4	3,2
	20-40	42,0	49,8	45,9	5,5
LVA	0-40	102,5	121,4	116	13,4
	0-10	31,7	34,6	33,1	2,0
	10-20	21,5	26,3	23,9	3,4
Cx	0-40	36,1	46,1	41,1	7,1
	0-40	89,3	107,0	96	12,5
	0-10	31,2	33,3	32,3	1,5
Gm	10-20	23,3	28,0	25,7	3,4
	20-40	38,1	41,7	39,9	2,6
	0-40	92,6	103,0	101	7,4
Gm	0-10	27,2	34,8	31,0	5,4
	10-20	22,9	31,7	27,3	6,2
	20-40	47,3	56,9	52,1	6,7
Gm	0-40	97,4	123,4	113	18,4

O estoque de C no LVA e Cx foi inferior ao LV e Gm devido ao menor teor de argila. O estoque na camada 10-20 cm não sofreu alteração ao longo da pedossequência já na camada 20-40 cm ocorre um aumento no final da pedossequência (Gm) devido ao maior teor de COT nesta camada (Fig. 2).

A concentração e o estoque de C aumenta em direção às frações mais finas, associadas ao silte e a argila. No SPD o incremento de C na fração mais grosseira (212-2000 µm) representa o impacto dos resíduos culturais acumulados, o que justifica seu teor ser maior na camada superficial (0-10 cm), estabilizando nas demais profundidades.

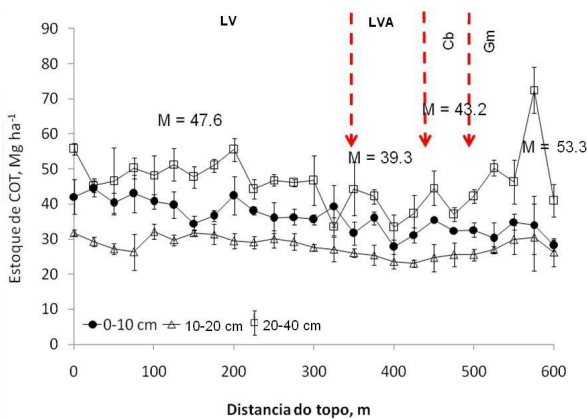


Figura 02. Distribuição do estoque de COT nas classes de solo da pedossequência. As barras representam o desvio padrão e M as médias.

Observou-se uma migração do C das frações mais grosseiras ( 212-53 µm, 212-2000 µm ) para a fração mais recalcitante (<53 µm), indicando um fluxo contínuo de C. Isto indica que o C está em direção ao sequestro. O C oriundo dos resíduos culturais e o C nos diversos compartimentos da MOS apresentou aumento das frações 2000-212 µm, 212-53 µm para a fração <53 µm o que também foi indicado por Six et al., 2006 onde o C oriundo da MO está protegida por estar associada as frações silte e argila do solo, sendo então o maior teor de carbono associado a fração argila havendo uma proporção direta entre estas duas variáveis.

#### 4. CONCLUSÕES

O estoque de C variou de acordo com a classe de solo e ao longo da pedossequência.

O maior estoque de C na camada de 0-40 cm foi observado no LV.

Na camada de 0-10 cm foi observado um maior teor de argila e o maior estoque de C na posição de topo da vertente, na classe LV.

À medida que aumenta o teor da fração argila, aumenta o teor de matéria orgânica com estreita correlação essas variáveis.

#### REFERÊNCIAS

BALESDENT, J.; CHENU, C.; BALABANE, M. Relationship of soil organic matter dynamics to physical protection and tillage. *Soil Till Res*, v.53, p.215-230, 2000.

Blake, G.R.; Hartage, K.H. Bulk density. In: Klute, A. (Ed.) *Methods of soil analysis*. 2. ed. Madison: American Society of Agronomy, 1986. pt.1: Physical and mineralogical methods, p.364-367. (Agronomy, 9).

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Classificação do Solo. *Manual de métodos de análise do solo*. Rio de Janeiro, 1979. 390p.

Nelson, D.W.; Sommers, L.E. Total carbon, organic carbon and organic matter. In: Page, A.L.; Miller, R.H.; Keeney, D.R. (Ed.) *Methods of soil analysis*. 2. ed. Madison: American Society of Agronomy, 1982. pt.2: Chemical and microbiological properties, p.539-579. (Agronomy, 9).

SÁ, J.C.M.; Cerri, C.C.; Lal, R.; Dick, W.A.; Venzke Filho, S.P.; Piccolo, M. & Feigl, B. Organic matter dynamics and sequestration rates for a tillage chronosequence in a Brazilian Oxisol. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, v.65, p.1486-1499, 2001.

SIX, J., Feller, C., Denef, K., Ogle, S.M., Sá, J.C.M.; Albrecht, A. Soil organic matter, biota and aggregation in temperate and tropical soils; effect of no-tillage. *Agronomie*, v.22, p.755-775, 2006.