



Estoques de carbono de solos da APA Cachoeira das Andorinhas, Ouro Preto, Minas Gerais

Ítalo M. R. Guedes⁽¹⁾; Carlos E. G. R. Schaefer⁽²⁾ & Liovando M. da Costa⁽²⁾

(1) Pesquisador, Embrapa Hortaliças, Fazenda Tamanduá, Brasília, DF, CEP 70359-970 italo@cnph.embrapa.br (apresentador do trabalho); (2) Professor, Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, CEP 36570-000, carlos.schaefer@ufv.br, liovandomc@yahoo.com.br

RESUMO: A importância do conhecimento dos estoques de carbono em diferentes classes de solos está ligada à tentativa de avaliar o que poderá ser perdido no caso de mudanças no uso da terra com a adoção de práticas intensificadoras da decomposição ou mineralização da matéria orgânica ou de aumentos de temperatura como consequência das mudanças climáticas globais. O presente trabalho teve por objetivos estimar os estoques de carbono em superfície e subsuperfície de diferentes classes de solo em ambientes montanos a altimontanos presentes na APA Cachoeira das Andorinhas, MG. A densidade do solo foi determinada a partir de amostras coletadas com anel volumétrico. O estoque de carbono dos solos foi calculado a partir dos dados de teor de matéria orgânica dos perfis. Os solos situados em compartimentos altimontanos mais elevados, em altitudes maiores que 1200 m, possuem maior potencial de seqüestro de carbono. Os estoques de carbono orgânico em subsuperfície nos Latossolos Vermelho-Amarelos são da ordem de duas vezes os valores encontrados em superfície. Solos de regiões montanhosas sob regime climático mesotérmico, como ocorre na APA das Andorinhas, notadamente a altitudes acima dos 1200 m, possuem alto potencial de seqüestro de carbono.

Palavras-chave: seqüestro de carbono, solos altimontanos, recalitrância

INTRODUÇÃO

Na iminência de mudanças climáticas de controversa reversibilidade (Meehl et al., 2007), a importância do conhecimento dos estoques de carbono em diferentes classes de solos está ligada à tentativa de avaliar o que poderá ser perdido no caso de mudanças no uso da terra com a adoção de práticas intensificadoras da decomposição ou mineralização da matéria orgânica ou de aumentos de temperatura como consequência das mudanças climáticas globais (Lal, 2004) e, mais recentemente,

o que isto pode representar em termos de serviços ambientais de estocagem de carbono pelos solos (Havstad et al., 2007).

Os estudos de avaliação de estoques de carbono (EC) em solos têm sido feitos com o objetivo de se conhecer o mais detalhadamente possível o tamanho do compartimento solo como armazenador de carbono, imprescindível no auxílio ao levantamento dos conteúdos de carbono orgânico seqüestrados nos ecossistemas terrestres, levando em conta que em escala geológica, as trocas de CO₂ entre a atmosfera e os solos são rápidas (Lorenz et al., 2007).

Em virtude de possuir solos geralmente pobres em nutrientes, com saturação de alumínio elevada, clima mesotérmico, com restrição sazonal de temperatura, os solos e ambiente de altitude do Sudeste brasileiro possuem alto potencial para seqüestro de carbono, como destacam Simas et al. (2005).

O objetivo do trabalho foi estimar os estoques de carbono em superfície e subsuperfície de diferentes classes de solo em ambientes montanos a altimontanos presentes na APA Cachoeira das Andorinhas, MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O estoque de carbono dos solos foi calculado a partir dos dados de teor de carbono orgânico dos perfis, determinados pelo método Walkley-Black.

Determinou-se a densidade do solo, utilizando-se anel volumétrico, apenas nos horizontes superficiais do solo. Para os horizontes subsuperficiais, dentro de uma classe de solo utilizou-se a mesma densidade determinada para o horizonte superficial. Decidiu-se por este procedimento e não pelo uso de regressões lineares múltiplas com teor de argila e de carbono orgânico e pH como variáveis independentes (Schaefer et al., 2007) devido aos baixos valores de coeficientes de correlação usualmente obtidos neste tipo de equação (Batjes, 1996) e pela ausência de equações para os solos da região. No caso do horizonte Cg do Gleissolo Melânico, devido à

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

grande diferença nos teores de argila entre o mesmo e o horizonte A, considerou-se mais representativo usar o valor médio estimado para densidade de Gleissolos publicado por Batjes (1996).

O cálculo do estoque de carbono por perfil foi feito utilizando-se a seguinte expressão:

$$EC = \sum_i^n \rho_i C_i P_i \times 1000, \text{ kg m}^{-2}$$

onde EC é o estoque total de carbono orgânico (kg m⁻²) até determinada profundidade, ρ_i é a densidade do solo (Mg m⁻³) do horizonte i , C_i corresponde à concentração de carbono orgânico (g g⁻¹) no horizonte i e P_i é a espessura (m) do horizonte correspondente. A multiplicação por 1000 foi feita para se expressar os resultados em kg m⁻².

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos ao estoque de carbono superficial e subsuperficial dos solos são mostrados na Figura 1. Dos solos avaliados, em apenas duas classes (solos mais jovens) a maior parte do carbono estocado se concentrou no horizonte A (Gleissolo e Neossolo Litólico), com médias de 71,089 e 76,81%, respectivamente, do estoque total de carbono orgânico armazenados superficialmente.

Em todas as outras classes de solo avaliadas, o EC concentrou-se preponderantemente nos horizontes subsuperficiais. Os valores aqui observados para Latossolos são mais altos que os relatados por Batjes (1996) para Ferralsols e por Andrade et al. (2004) para outros Latossolos Brasileiros, fato explicado pelas diferenças ambientais, como maior altitude e menor temperatura média nos ambientes em estudo. Ambos os Latossolos utilizados no cálculo de estoque de carbono se encontram em altitudes ao redor de 1200 m, condição que favorece menor taxa de decomposição. Os valores de EC das outras classes avaliadas concordam bem com os valores relatados por Batjes (1996).

Não se pode perder de vista que as condições ambientais e edáficas da região em estudo são em geral propícias à acumulação de carbono do solo devido às condições adversas para a decomposição microbiana, afinal os solos que apresentam acúmulo considerável de matéria orgânica, principalmente no horizonte superficial (solos minerais com horizonte húmico), em geral se encontram sob condições limitantes à atividade microbiana, por exemplo, solos sob clima mesotérmico, em altitudes elevadas, com restrições à drenagem, apresentando saturação

de alumínio alta, ou ainda desenvolvidos sobre material de origem quimicamente pobres, herdando da rocha parental o oligotrofismo, condições que limitam a ação dos microrganismos do solo responsáveis pela decomposição da matéria orgânica (Lehmann et al., 2006; Benites et al., 2007).

No caso dos Latossolos, é provável que o maior volume de solo, em conjunto com a alta atividade biológica da mesofauna característica destes solos, além do caráter distrófico, explique até certo ponto o grande EC em subsuperfície. Lorenz e Lal (2005) chamam a atenção para a contribuição dada pelas raízes para a matéria orgânica em horizontes subsuperficiais de solos. Segundo aqueles autores, as raízes são responsáveis por um maior aporte de C para a MOS do que os resíduos da parte aérea. Os Latossolos em questão oferecem condições físicas adequadas para o crescimento de raízes. É plausível que a bioturbação torne este compartimento mais dinâmico do que em regiões temperadas, quiçá influenciando a idade e o tempo de ciclagem deste carbono.

Em relação às outras classes de solo avaliadas, embora seja numericamente evidente uma tendência de maiores estoques totais de C em profundidade, os valores de erro padrão da média, quer pela variabilidade natural, quer pelo restrito número de amostras, indicam que a diferença entre os estoques de carbono superficiais e subsuperficiais não é tão pronunciada quanto nos Latossolos.

CONCLUSÕES

Solos de regiões montanhosas sob regime climático mesotérmico, como ocorre na APA das Andorinhas, notadamente a altitudes acima dos 1200 m, possuem alto potencial de seqüestro de carbono. Estas condições, associadas à natural recalitrância de certas frações da matéria orgânica do solo e a mecanismos de proteção física e química em camadas subsuperficiais do solo, são responsáveis em grande parte pela presença nos Latossolos estudados de estoques de carbono orgânico até duas vezes maiores que os estoques no horizonte superficial.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. V.; SCHAEFER, C. E. G. R.; CORRÊA, M. L. T.; MENDONÇA, E. S. Carbon stocks in brazilian latosols (oxisols) from different morphoclimatic regions and management systems. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.*, 16: 2125-2136, 2004.

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA
Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

- BATJES, N.H. Total carbon and nitrogen in the soils of the world. *Eur. J. Soil Sci.*, 47:151-163, 1996.
- BENITES, V. M.; SCHAEFER, C. E. G. R.; SIMAS, F. N. B.; SANTOS, H. G. Soils associated with rock outcrops in the Brazilian mountain ranges Mantiqueira and Espinhaço. *Rev. Bras. Bot.*, 30: 569-577, 2007.
- HAVSTAD, K. M.; PETERS, D. P. C.; SKAGGS, R.; BROWN, J.; BESTELMEYER, B.; FREDRICKSON, E.; HERRICK, J.; WRIGHT, J. Ecological services to and from rangelands of the United States. *Ecol. Econ.*, 64: 261-268, 2007.
- LAL, R. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. *Geoderma*, 123:1-22, 2004.
- LEHMANN, J.; GAUNT, J.; RONDON, M. Bio-char sequestration in terrestrial ecosystems: a review. *Mitig. Adap. Strat. Global Ch.*, 11: 403-427, 2006.
- LORENZ, K.; LAL, R. The depth distribution of soil organic carbon in relation to land use and management and the potential of carbon sequestration in subsoil horizons. *Adv. Agron.*, 88:35-66, 2005.
- LORENZ, K.; LAL, R.; PRESTON, C. M.; NIEROP, K. G. J. Strengthening the soil organic carbon pool by increasing contributions from recalcitrant aliphatic bio(macro)molecules. *Geoderma*, 142:1-10, 2007.
- MEEHL, G.A.; STOCKER, T.F.; COLLINS, W.D.; FRIEDLINGSTEIN, P.; GAYE, A.T.; GREGORY, J.M.; KITO, A.; KNUTTI, R.; MURPHY, J.M.; NODA, A.; RAPER, S.C.B.; WATTERSON, I.G.; WEAVER, A.J.; ZHAO, Z.-C. Global Climate Projections. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2007.
- 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 Amazônia: relationships and ecological implications for natural landscapes. *Envir. Monit. Assess.*, doi: 10.1007/s10661-007-9866-0.
- SIMAS, F. N.B.; SCHAEFER, C. E.G.R.; FERNANDES FILHO, E. I.; CHAGAS, A. C.; BRANDÃO, P. C. Chemistry, mineralogy and micropedology of highland soils on crystalline rocks of Serra da Mantiqueira, southeastern Brazil. *Geoderma*, 125: 187-201, 2005.

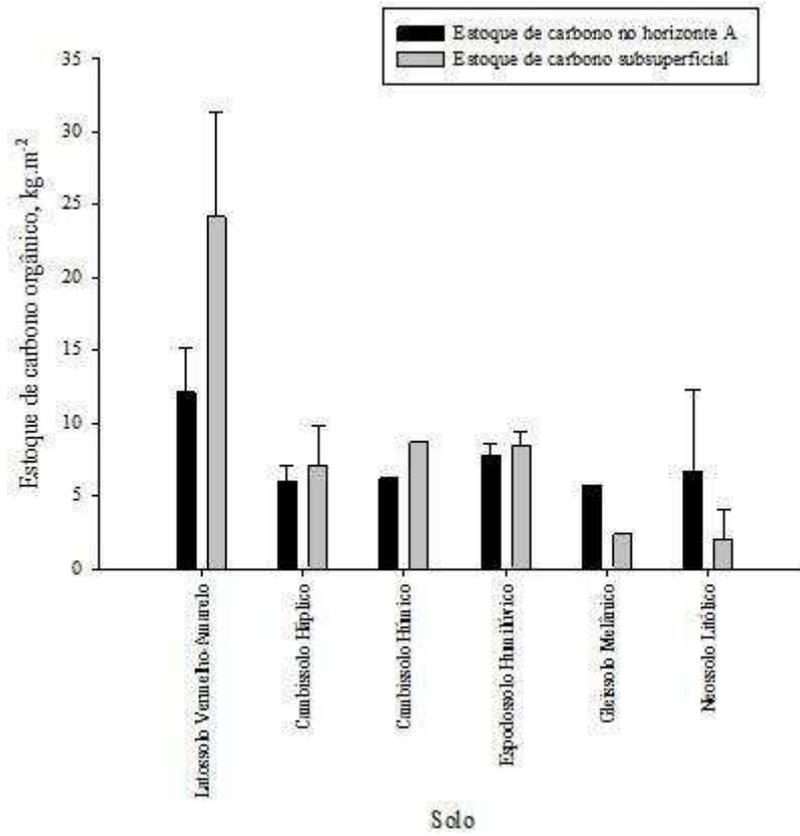


Figura 1. Estoque de carbono orgânico em solos da APA Cachoeira das Andorinhas. Barras verticais representam o erro padrão da média.