



Tempo de Permanência do Carbono em Solos, em Função da Cobertura Vegetal

John E.L. Maddock⁽¹⁾, Maria de Lourdes M. S. Brefin Mendonça-Santos⁽²⁾, Renata C. Barreto⁽³⁾ & Aline M. Almeida⁽⁴⁾

(1) Professor Titular, Depto. Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Morro de Valonguinho S/no., Centro, Niterói, RJ, CEP 24020-121, jmaddock@geoq.uff.br (2) Pesquisadora, EMBRAPA Solos, r. Jardim Botânico, 1024, Rio de Janeiro, RJ CEP 22460-000, lou.mendonca@gmail.com (3) Doutoranda, Depto. Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Morro de Valonguinho S/no., Centro, Niterói, RJ, CEP 24020-121, renata_geoquimica@yahoo.com.br (4) Mestranda, Depto. Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Morro de Valonguinho S/no., Centro, Niterói, RJ, CEP 24020-121, enilamansur@yahoo.com.br

RESUMO: Com objetivo de estudar o seqüestro de carbono em solos, foram determinados estoques de carbono e taxas de respiração em solos representativos do Estado de Rio de Janeiro sob dois tipos de vegetação, o que permitiu o cálculo das taxas de decomposição e tempos médios de permanência do C_{org} nestes solos.

INTRODUÇÃO

A superfície dos solos com cobertura vegetal, natural ou implantada pelo homem, recebe continuamente matéria orgânica sólida, a serrapilheira ou, no caso de alguns cultivos, os resíduos de colheitas. Boa parte deste material é incorporada ao solo, onde a maior parte se decompõe lentamente, produzindo CO_2 , que é emitido para o ar como parte da respiração do solo. Raich e Schlesinger (1992) consideraram que o tempo médio de permanência da matéria orgânica, ou carbono orgânico (C_{org}), no solo é de 32 anos e a proporção do C_{org} que permanece por muito mais tempo ($>>500$ anos), em forma de compostos refratários, é dada como algo próximo de 0,1% do fluxo na superfície (Batjes, 1998). Não obstante, o estoque mundial de carbono em solos representa uma fração significativa, (~3,7%), do total no compartimento superficial da Terra (~ 41000GtC), uma fração seqüestrada temporariamente que não contribui para o efeito estufa como CO_2 atmosférico (corresponde a ~205% dos ~730GtC atmosférico) (Watson et al.,1992). Por outro lado, o período de permanência do C_{org} no solo varia consideravelmente entre solos, em volta da média, dependendo do tipo e condições do solo e a sua cobertura vegetal. Há menos dados de período de permanência em solos tropicais que em solos de regiões de climas temperada (Raich e Schlesinger, 1992). Portanto, foram determinados estoques de carbono e taxas de respiração em solos representativos no Estado de Rio de Janeiro, em dois tipos típicos de vegetação. Com estes dados foram

calculados as taxas de decomposição e tempos médios de permanência no solo do C_{org} .

MÉTODOS

Foram feitas amostragens em oito tipos de solo no Estado do RJ, cada um com cobertura vegetal natural, (geralmente floresta), e com cobertura modificada, (cultivo ou pasto). Os sítios de amostragem foram escolhidos com base de mapa pedológico e em levantamento de campo. Os solos foram classificados como: Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho Amarelo, Argissolo Vermelho Amarelo, Cambissolo Flúvico, Cambissolo Háplico, Espodossolo Cárbico, Organossolo e Gleissolo Háplico.

As amostragens foram feitas a partir de trincheiras cavadas em profundidades entre 1 e 2 metros, ou menores em casos de lençol freático próximo à superfície. As concentrações de C_{org} nos perfis do solo foram determinadas por analisador elementar (Perkin Elmer). As taxas de respiração foram determinadas usando-se câmaras estáticas com 30cm de diâmetro e 15cm de altura. Amostras de ar foram tiradas das câmaras no início e aos 5, 10, 15 e 20 minutos após posicionamento da câmara no solo, conforme Maddock & Santos (1997). Concentrações de CO_2 foram determinadas por cromatografia de gás com detector de condutividade térmica. As taxas de respiração foram medidas em oito pontos de cada sítio (tipo solo e cobertura vegetal), em dois dias de amostragem em épocas distintas do ano. Os dois dias foram escolhidos, considerando o que era logisticamente factível, para conseguir medidas com condições diferentes dos solos, principalmente umidade e temperatura. Com as oito medidas em cada dia, esperava-se obter taxas médias representativas, dada a conhecida variabilidade, em pequena escala espacial, de fluxos de CO_2 emitidos pelo solo.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os estoques de C_{org} encontrados nos solos até a profundidade de 1m. Os estoques estimados até 2m de profundidade seguiram o mesmo padrão, exceto no Espodossolo Cárbico, onde horizontes inferiores ricos em C_{org} , com aparência de areia misturada com turfa, foram responsáveis por estoques de C_{org} da ordem de 60 kgC/m^2 . Geralmente havia mais C_{org} nos solos de floresta do que nos mesmos solos com outra cobertura vegetal.

Um tempo mínimo de permanência média do C_{org} em cada sítio amostrado foi calculado pela divisão do estoque de C_{org} no solo até um metro de profundidade, pelo fluxo anual de CO_2 . Em média, o C_{org} deverá permanecer no solo por tempos maiores, pois parte da respiração do solo, 30% a 70% (Schlesinger, 1997), é oriunda da respiração das raízes. Adicionalmente, no Organossolo e no Espodossolo Cárbico, havia considerável estoque de C_{org} abaixo de 1m de profundidade. A Figura 2 mostra a relação entre tempo de permanência e estoque, para solos com cobertura de floresta e cobertura vegetal modificada.

Os estoques de C_{org} no Espodossolo Cárbico e no Organossolo, especialmente na parte inferior dos perfis, foram tanto maiores do que aqueles apresentados na Figura 2 que os tempos de permanência calculados foram na faixa de 130 a 500 anos. Nestes solos, o lençol freático encontrou-se a aproximadamente 60cm de profundidade e acredita-se que, no Espodossolo Cárbico, a preservação de C_{org} foi devida às condições ácidas da água existente. O Organossolo sob plantação de coco, estava muito compactado pela passagem de veículos, o que explicaria os baixos fluxos de CO_2 .

Nos solos não hidromórficos, (Figura 2), apesar dos estoques de C_{org} serem geralmente maiores sob cobertura florestal, estes apresentaram maiores taxas de respiração e conseqüentemente, em tempos de permanência do C_{org} nos solos de floresta que não foram significativamente maiores do que em solos sob pasto de capim ou sob cana-de-açúcar. As quantidades maiores nestes solos florestais podem ser atribuídas à maior taxa de deposição de resíduos na superfície. Por outro lado, aparentemente, num

solo que acumula mais C_{org} , o Gleissolo, a permanência deste C_{org} também é maior, comparado com o mesmo solo sob pasto. As linhas de regressão indicam maiores tempos de permanência de C_{org} em solos com maiores conteúdos de C_{org} e maiores tempos de permanência em solos de floresta do que em solos sob outra cobertura.

CONCLUSÕES

A maior parte do carbono orgânico permanece nos solos estudados por períodos médios estimados sem considerar respiração radicular, de entre 5 e 40 anos. Se for considerada uma contribuição por respiração radicular de 30% da respiração total, a estimativa desta faixa de permanência do carbono aumenta para 7 a 60 anos. Maior preservação de carbono ocorre apenas em solos onde o lençol freático permanece perto da superfície. Solos de florestas geralmente apresentam maiores teores de C_{org} , o que se deve a maior deposição de resíduos na superfície. Os maiores tempos de preservação de C_{org} em solos sob floresta somente ocorrem em solos que também preservam C_{org} por mais tempo sob outra cobertura vegetal.

REFERÊNCIAS

- BATJES N.H. Mitigation of atmospheric CO_2 concentrations by increased carbon sequestration in the soil. *Biol. and Fertility of Soils*, 27:230-235, 1998.
- MADDOCK, J.E.L. & SANTOS, M.B.S. Measurements of small fluxes of Greenhouse Gases to from the earth's Surface, using Static Chamber. *An. Acad. Bras. Ciências*, 68, Sup.1:95-99, 1997.
- RAICH J.W. & SCHLESINGER W.H. The global carbon dioxide flux in soil respiration and its relationship to vegetation and climate. *Tellus*, 44(B):81-99, 1992.
- SCHLESINGER W.H. Carbon balance in terrestrial detritus. *An. Rev. Ecol. Sys.*, 8:81, 1977.
- WATSON, R.T., MEIRA FILHO L.G., SANHUEZA, E. & JANETOS, A. Greenhouse gases: Sources and sinks. In: HOUGHTON J.T. *Climate Change 1992 IPCC Report*. Cambridge Univ. Press., 1992. p.28-42.

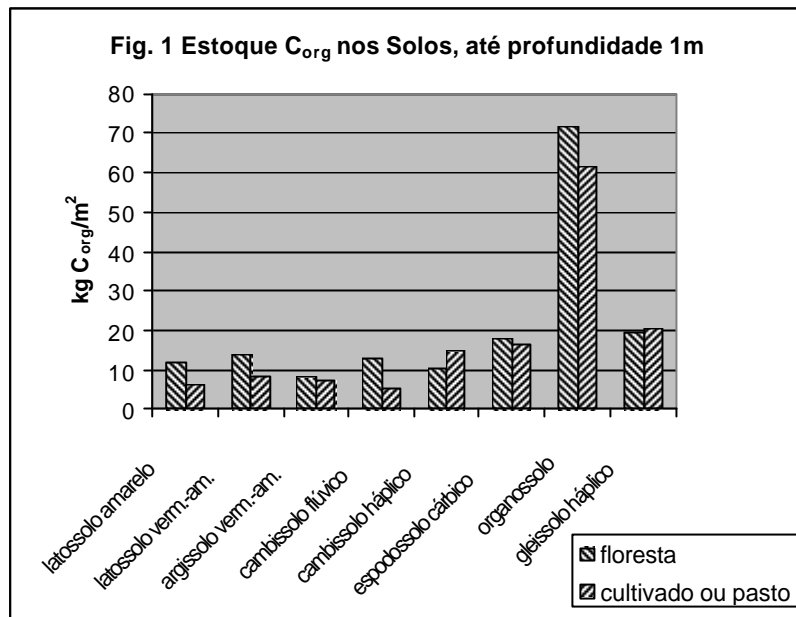
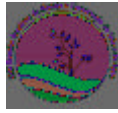


Figura 1. Estoques de carbono orgânico nos solos até profundidade de 1 metro.

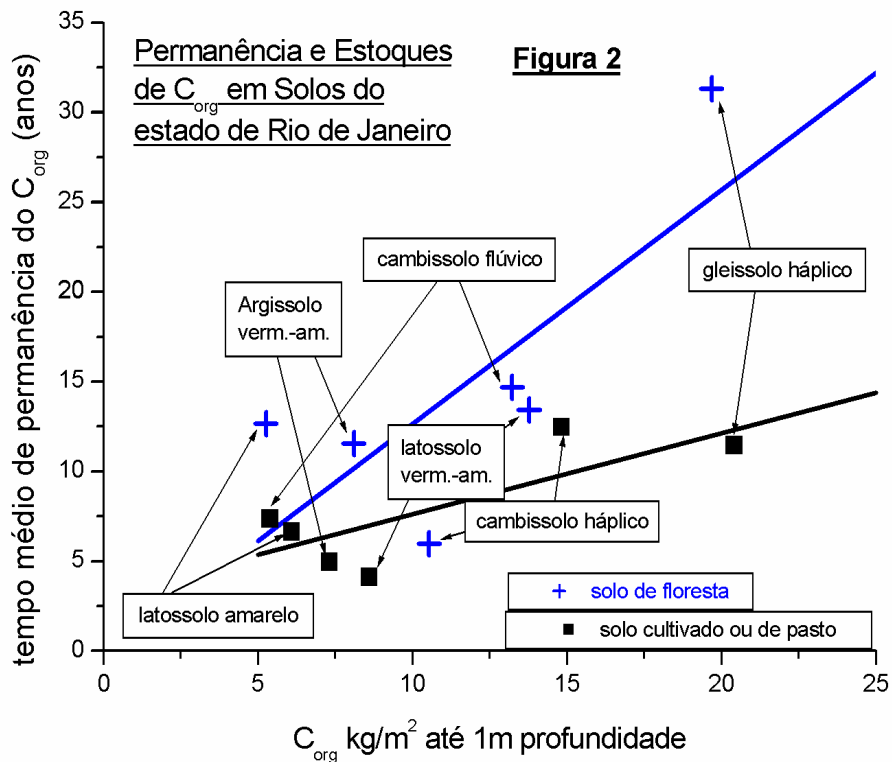


Figura 2. Tempos de permanência do C_{org} do solo, em função dos estoques de C do solo até 1 m de profundidade.