



VARIAÇÃO DO CARBONO ORGÂNICO EM RELAÇÃO AOS ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO AO LONGO DE UMA TOPOSSEQUÊNCIA NA AMAZÔNIA CENTRAL

Jean Dalmo de Oliveira Marques⁽¹⁾, Flavio J. Luizão⁽²⁾, Regina C. C. Luizão⁽³⁾; Anilton de Souza

Neto⁽⁴⁾

⁽¹⁾Aluno de doutorado em Ecologia. Departamento de Ecologia - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia., CEP: 69.060-020, Manaus - AM. e-mail: jdomarques@hotmail.com. ^(2,3) Pesquisador(a) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Departamento de Ecologia. ⁽⁴⁾ Bolsista PIBIC-INPA.

INTRODUÇÃO

Estudos recentes têm demonstrado a importância do estudo do carbono orgânico do solo, bem como de sua manutenção no ecossistema terrestre para evitar ou mitigar alterações climáticas severas. Entretanto, não há informações recentes sobre o carbono no solo e sua variação em função de atributos do solo. Além disso, dados sobre carbono no solo em profundidade estão disponíveis apenas para locais restritos (Nepstad et al., 1994). Na Amazônia, a interferência humana tem provocado inúmeras mudanças nos processos que controlam a sustentabilidade de seus ecossistemas (Fearnside, 1996), que mantém a biodiversidade, a ciclagem de água e os estoques de carbono, processos esses que evitam o agravamento do efeito estufa. Os níveis de C no solo são controlados por uma série de fatores, como clima, textura e estrutura do solo e fatores biogeoquímicos. Obviamente, as formas de uso da terra também são relevantes, especialmente quando há a conversão de ecossistemas nativos em áreas agrícolas (Schlesinger, 2000). A manutenção das florestas e a compreensão das interações edáficas que ocorrem nos ecossistemas terrestres permitirá o manejo adequado do carbono do solo, evitando a sua liberação para a atmosfera. O objetivo deste trabalho é analisar a relação entre o carbono orgânico e os atributos físico-químicos do solo em um gradiente topográfico na Amazônia Central

MATERIAL E MÉTODOS

A área de floresta primária estudada está localizada na Reserva Experimental do Cuieiras, no km 34, da estrada vicinal ZF-2, com as seguintes coordenadas geográficas: 2°35'21" S; 60°06'53". Nessa área foram coletadas amostras deformadas e indeformadas em área do platô, encosta e baixo, em perfis de solo, em outubro de 2005 e 2006, até 2 m de profundidade. A análise granulométrica foi realizada pelo método da pipeta (Embrapa, 1997).

A densidade e porosidade do solo foi determinada pelo método do anel volumétrico (Blake & Hartge, 1986). Análises químicas seguiram a metodologia descrita pela Embrapa (1997). As determinações de C e N total no solo foram realizadas no Auto-analisador CHN de fase gasosa na marca Sumigraph, model NC-900. Os estoques de carbono no solo (kg.m^{-2}) foram calculados por perfil de solo (ECp) em cada horizonte (ECh) e, posteriormente, para duas profundidades (ECp) 0-30 cm e 0-200 cm (solos argilosos) e (ECp) 0-30 cm e 0-120 cm (solos arenosos), sendo obtidos a partir do produto da densidade do solo (g.cm^{-3}) pela concentração de carbono do solo (%) e profundidade (m).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os solos identificados pedologicamente foram: Latossolo (Platô), Argissolo (Vertente) e Espodossolo (Baixio). Nas camadas superficiais o teor de argila, porosidade total e microporosidade, respectivamente, decresceram na seguinte seqüência: Latossolo ($68,7 \pm 4,08$; $55,5 \pm 0,02$; $42,7 \pm 0,01$), Argissolo ($30,1 \pm 3,0$; $49,9 \pm 0,01$; $28,6 \pm 0,02$) e Espodossolo ($1,81 \pm 1,209$; $48,7 \pm 0,01$; $8,86 \pm 0,01$). A densidade do solo e a macroporosidade aumentam, respectivamente, na seqüência: Latossolo ($1,06 \pm 0,03$; $12,7 \pm 0,01$), Argissolo ($1,39 \pm 0,08$; $21,3 \pm 0,03$) e Espodossolo ($1,45 \pm 0,04$; $39,8 \pm 0,01$). O carbono no solo apresentou diferença significativa ($p < 0,01$) entre os solos argilosos e arenosos em estudo: Latossolo ($2,99a \pm 0,42$), Argissolo ($2,40a \pm 0,51$) e Espodossolo ($4,47b \pm 0,99$). Os resultados do pH do solo foram similares, todos muito ácidos. A matéria orgânica do solo não apresentou variação significativa entre os dois solos mais argilosos, mas foi significativamente menor ($p < 0,01$) em ambos em comparação com o Espodossolo. Ainda nas camadas superficiais os Latossolos e Argissolos, não houve diferença significativa quanto à relação C/N ($13,7 \pm 1,53$; $13,7 \pm 1,25$), que apresentou valores próximos aos esperados para esses solos, entre 13,5 a 13,7.

Porém, o Espodossolo apresentou valores significativamente maiores ($17,3b \pm 1,97$), provavelmente por apresentar carbono mais recente e pouco humificado. Os teores de nitrogênio não sofreram variação significativa nos solos estudados, situando-se entre $0,18 \pm 0,03$ e $0,28 \pm 0,08$. Teores mais elevados de carbono foram encontrados nas camadas superficiais, até 25 cm ($4,48 \pm 0,74$), no Espodossolo. Neste solo ocorre um grande acúmulo de material orgânico e transporte de ácidos orgânicos nas camadas superficiais, promovendo um aumento de carbono na superfície quando comparado com os outros solos da topossequência. Esse armazenamento de carbono superficial está diretamente relacionado aos minerais de argila, e aos maiores teores de ferro, que são apontados como importantes fatores de proteção física do carbono orgânico no solo (Telles *et al.*, 2002). Esta retenção pode levar os solos mais argilosos a formar depósitos de carbono passivo (Christensen, 1992). Ainda que os solos arenosos possuam pequena capacidade de adsorção do carbono, encontrou-se concentração alta na superfície ($4,48 \pm 0,74$), podendo ser explicado pela grande reposição de carbono orgânico em pouco tempo. O carbono decresceu em profundidade ao longo do gradiente topográfico em todos os solos. O aumento da densidade dos solos em profundidade ocasionou redução dos macroporos, aumento dos microporos e a conseqüente redução do carbono no solo. Os estoques de carbono em profundidade variaram entre $0,24 \text{ kg.Cm}^{-2} \pm 0,02$ e $0,61 \text{ kg.Cm}^{-2} \pm 0,05$ no Latossolo; $0,26 \text{ kg.Cm}^{-2} \pm 0,03$ e $0,49 \text{ kg.Cm}^{-2} \pm 0,10$ no Argissolo e $0,24 \text{ kg.Cm}^{-2} \pm 0,02$ à $1,62 \text{ kg.Cm}^{-2} \pm 0,25$ no Espodossolo. Esses valores, associados ao somatório do estoque nas camadas de 0-30 cm ($0,92 \text{ kg.Cm}^{-2}$ Latossolo, $0,95 \text{ kg.Cm}^{-2}$ Argissolo e $1,62 \text{ kg.Cm}^{-2}$ Espodossolo) e de 0-200 cm, na mesma seqüência ($2,15 \text{ kg.Cm}^{-2}$, $2,37 \text{ kg.Cm}^{-2}$ e $2,28 \text{ kg.Cm}^{-2}$ - 0-120 cm) demonstram um estoque de carbono em profundidade significativo nesses solos. Esse carbono estocado em profundidade pode ser perdido caso as áreas de floresta sejam alteradas. Esses valores de carbono são inferiores aos estimados para solos da Amazônia que, variam entre 8 a 11 kg.Cm^{-2} para 0-100 cm (Batjes & Dijkshoorn, 1999). Essas diferenças devem estar relacionadas aos atributos físicos e, principalmente, às diferentes classes de solos.

CONCLUSÃO

A textura, a densidade e a macroporosidade apresentaram forte influência no carbono contido no solo. O aumento da densidade ocasionou redução da macroporosidade e do carbono do solo. Em solos

arenosos, como o Espodossolo, ocorre um decréscimo acentuado de carbono abaixo da profundidade de 25 cm, em decorrência do baixo teor de argila; entretanto, na superfície, há uma grande concentração de carbono orgânico. Os solos que compõem o gradiente topográfico contêm um estoque de carbono armazenado em profundidade, com potencial para ser liberado, caso áreas de floresta com essas classes de solos sejam alteradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batjes, N.H.; Dijkshoorn, J.A. 1999. Carbon and nitrogen stocks in the soils of the Amazon region. **Geoderma**, 89: 273-286.
- Blake, G.R.; Hartge, K.H. 1986. Bulk density. In: Klute, A. **Methods of soil analysis**. 2.ed. Madison, American Society of Agronomy. p. 363-375.
- Christensen, B.T. 1992. Physical fractionation of soil organic matter in primary particle size and density separates. **Advances Soil Science**, 20: 1-90.
- Embrapa. 1997. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2a edição. rev. atual. Rio de Janeiro. 212p. (EMBRAPA-CNPQ).
- Fearnside, P.M. 1996. Amazonian deforestation and global warming: Carbon stocks in vegetation replacing Brazil's Amazon forest. **Forest Ecology and Management**, 80(1): 21-34.
- Nepstad, D.C.; Carvalho, C.R.; Davidson, E.A.; Jipp, P.; Lefebvre, P.; Negreiros, G.H.; Silva, E.D.; Stone, T.; Trumbore, S.; Vieira, S. 1994. The role of deep roots in the hydrological and carbon cycle of Amazonian forest and pasture. **Nature**, 372:666-669.
- Schlesinger, W.H. 2000. Carbon sequestration in soils: some cautions amidst optimism. **Agriculture Ecosystems and Environment**, 82: 121-127.
- Telles, E.C.C. 2002. Dinâmica do carbono no solo influenciado pela textura, drenagem, mineralogia e carvões em florestas primárias na região centro-oriental da Amazônia. Piracicaba, 92p. **Tese (Doutorado)** - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.