

Frações Granulométricas e Oxidáveis da Matéria Orgânica do Solo em Sucessão Floresta - Pastagem no Acre

Granulometry and Oxidizable Fractions of Soil Organic Matter in Succession Forest- Pasture in Acre State, Brazil

BERNINI, Thiago Andrade; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), thibernini@hotmail.br; LOSS, Arcângelo; UFRRJ, arcangeloloss@yahoo.com.br; PEREIRA, Marcos Gervasio; UFRRJ, gervasio@ufrj.br; COUTINHO, Fernando Silva; UFRRJ, fernandoscagro@yahoo.com.br; ZATORRE, Natália Pereira; UFRRJ, zatorre@ufrj.br; WADT, Paulo Guilherme Salvador, Embrapa Acre, paulo@cpafac.embrapa.br

Resumo

A conversão de floresta nativa em pastagem provoca mudanças no conteúdo das frações da matéria orgânica do solo (MOS). O objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações ocorridas nas frações granulométricas e oxidáveis da MOS em Sucessão Floresta - Pastagem no Acre. Após a derrubada e queima da floresta, implantou-se a pastagem de braquiária. Nas duas áreas foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-5 e 5-10 cm. Nestas, foram avaliados os conteúdos de carbono orgânico total (COT), carbono orgânico particulado (COP), carbono orgânico associado aos minerais (COam) e carbono das frações oxidáveis (F1, F2, F3 e F4). Verificou-se que, independente da profundidade, os maiores valores de COT, COP e carbono na F1 e F3 foram encontrados na área de floresta. A retirada da vegetação original para a implantação da pastagem diminuiu os teores de COT, COP e na F1, demonstrando a maior fragilidade desses ecossistemas.

Palavras-chave: Mata de bambu, braquiária, carbono orgânico particulado, resíduos vegetais.

Abstract

The conversion of native forest to pasture causes changes in the content of the fractions of soil organic matter (SOM). The objective of this study was to evaluate changes in granulometric and oxidizable SOM fractions in a forest - pasture succession in Acre State, Brazil. After forest slash and burn the Brachiaria pasture was introduced. In both areas, soil samples were collected at 0-5 and 5-10 cm depths. The total organic carbon (TOC) content, particulate organic carbon (POC), organic carbon associated with minerals (OCam) and carbon oxidizable fractions (F1, F2, F3 and F4) were evaluated. It was observed that independent of depth the highest TOC, POC and carbon in F1 and F3 values were found in the forest. The original vegetation removal for the pasture establishment promotes the reduction of TOC, POC and F1 levels, demonstrating the higher fragility of these ecosystems.

Keywords: Bamboo forest, braquiária, particulate organic carbon, plant residues.

Introdução

Na Amazônia Legal, que abrange os Estados do Amazonas, Acre, Roraima, Rondônia, Pará, Amapá, Mato Grosso, Tocantins e parte do Maranhão, a maior parte dos desmatamentos ocorridos é devido à conversão das áreas de floresta em pastagens (FEARNSIDE e BARBOSA, 1998). No Estado do Acre, o município de Manoel Urbano, que pertence à Regional do Purus, tem uma área de 10.635 km², sendo que desses, 181 km² já estão desflorestados e sendo utilizados com pastagens (OLIVEIRA e BARDALES, 2006).

A mudança no uso da terra, causada pela conversão de florestas em áreas de agricultura ou pecuária, afeta as propriedades físicas, químicas e biológicas da superfície terrestre (MACHADO,

2005), principalmente a dinâmica das frações da matéria orgânica do solo.

A intervenção humana nos ecossistemas naturais para a implantação de atividades agropecuárias diminui os estoques de carbono e altera a composição química da matéria orgânica do solo (MOS) (SILVA et al., 1999). Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar, por meio do fracionamento granulométrico da matéria orgânica e da avaliação do grau de oxidação do carbono orgânico total do solo, as alterações ocorridas na dinâmica da MOS decorrentes da retirada da floresta nativa e subsequente implantação de *Brachiaria brizantha*, no município de Manoel Urbano, Estado do Acre.,.

Metodologia

O local de estudo localiza-se no município de Manoel Urbano, Região do Purus, Acre. O solo foi classificado como Cambissolo Háptico (EMBRAPA, 2006), textura franco argilosa nos primeiros dez centímetros, com 306, 380 e 314 g kg⁻¹ de areia, silte e argila, respectivamente. A vegetação dominante é do tipo floresta ombrófila aberta com bambu (taboca). A média anual da precipitação varia de 1.877 a 1.982 mm e a temperatura média anual é de 25° C. A pastagem é formada por *Brachiaria brizantha*, com idade entre 10 - 12 anos. O manejo para implantação da pastagem foi feito da seguinte forma: primeiro fez-se a derrubada e queima da floresta; com posterior semeadura da gramínea (*B. brizantha*).

Foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-5 e 5-10 cm, sendo quantificados: os teores de carbono orgânico total (COT) do solo segundo YEOMANS e BREMNER (1988); as frações granulométricas da MOS (CAMBARDELLA e ELLIOTT, 1992), obtendo-se o carbono orgânico particulado (COp) e carbono orgânico associado aos minerais (COam) e as frações oxidáveis do carbono orgânico do solo (CHAN et al., 2001).

Para o fracionamento granulométrico da MOS foi pesado aproximadamente 20g de solo e adicionado 60mL de hexametáfosfato de sódio (5g L⁻¹), sendo agitados durante 15 horas em agitador horizontal. A seguir, todo material foi passado por peneira de 53µm, sendo o que ficou retido na peneira denominado de COp. Este foi seco em estufa a 50°C, quantificado em relação a sua massa, moído em gral de porcelana e analisado em relação ao teor de COT (EMBRAPA, 1997). O COam foi obtido a partir da diferença ente COT e COp.

No fracionamento do carbono por graus de oxidação pesou-se 0,5 g de solo e colocou-se em erlenmeyer de 250 mL, onde adicionou-se 10 mL K₂Cr₂O₇, 0,167 Mol L⁻¹ e quantidades de H₂SO₄, correspondentes às concentrações de 3, 6, 9 e 12 Mol L⁻¹. A oxidação foi realizada sem fonte externa de calor e a titulação dos extratos foi feita com solução de Fe(NH₄)₂(SO₄)₂.6H₂O 0,5 Mol L⁻¹, utilizando-se como indicador a fenantrolina. O fracionamento do carbono produziu quatro frações, com graus decrescentes de oxidação: Fração 1 (F1): C oxidado por K₂Cr₂O₇ em meio ácido de 3 mol L⁻¹ de H₂SO₄; Fração 2 (F2): diferença do C oxidado por K₂Cr₂O₇ em meio ácido com 6 e 3 mol L⁻¹ de H₂SO₄; Fração 3 (F3): diferença do C oxidado por K₂Cr₂O₇ em meio ácido com 9 e 6 mol L⁻¹ de H₂SO₄; Fração 4 (F4): diferença do C oxidado por K₂Cr₂O₇ em meio ácido com 12 e 9 mol L⁻¹ de H₂SO₄.

Os resultados foram submetidos à aplicação do teste de normalidade (teste de Lilliefors), avaliação da homogeneidade da variância (teste de Cochran e Bartlett) e análise de variância com aplicação do teste F a 5%.

Resultados e discussões

Os teores de carbono orgânico total (COT) foram mais elevados na camada de 0-5 cm em relação à camada de 5-10 cm (Tabela 1). A área de floresta apresentou os maiores teores de COT

Resumos do VI CBA e II CLAA

em ambas as profundidades. Essa distribuição pode ser decorrente da maior quantidade de resíduos vegetais (folhas e galhos) deixados em superfície pela floresta. O menor teor de COT na área de pastagem demonstra o impacto negativo ocorrido no solo após a conversão da floresta em pastagem, podendo ocasionar menor ciclagem de nutrientes na área de pastagem quando comparada à área de floresta.

TABELA 1. Valores médios das frações granulométricas e oxidáveis da MOS sob floresta e pastagem, no Acre.

Áreas avaliadas	COT	COp	COam	F1	F2	F3	F4
	g kg ⁻¹						
0 - 5 cm							
Floresta	28,28 a	27,12 a	1,16 b	5,3 (19)a	2,7 (10) ^{ns}	9,4 (33)a	1,5 (5) ^{ns}
Pastagem	11,22 b	4,03 b	6,85 a	3,5 (31)b	2,2 (20) ^{ns}	3,0 (17)b	1,2 (11) ^{ns}
5 - 10 cm							
Floresta	18,89 a	12,41 a	6,48 ^{ns}	4,8 (25)a	0,8 (4) b	2,2 (12)a	1,8(10) ^{ns}
Pastagem	8,48 b	3,95 b	4,53 ^{ns}	3,7 (44)b	1,3 (15)a	1,5 (18)b	2,2 (26) ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F a 5%. ns = não significativo pelo teste F a 5%. Valores entre parênteses representam a proporção de cada fração (F1, F2, F3, F4) em relação ao COT.

O maior valor de COp foi verificado na área de floresta, destacando-se a camada de 0-5 cm. Na área de pastagem, não foram verificadas grandes variações entre as profundidades (0-5 e 5-10 cm). Os maiores teores de COp na área de floresta são decorrentes da eficiente ciclagem de nutrientes (serapilheira e raízes) que ocorre nesta área, sendo extremamente importante para o desenvolvimento e manutenção dessa cobertura vegetal.

O COam apresentou maiores valores na área de pastagem (0-5cm). Este resultado pode ser decorrente de aumento relativo do COam em relação à diminuição dos valores de COp. Com a conversão da floresta em pastagem, ocorreu diminuição dos teores de COp, pois esta fração é composta, principalmente, por resíduos vegetais em diferentes estágios de decomposição e, também, por hifas de fungos. Dessa forma, a retirada da cobertura de floresta diminuiu, principalmente, o conteúdo de COp, que está associado a fração leve da MOS e possui maior labilidade. Portanto, a maior parte do COT do solo, na área de pastagem, é composta por COam, que é de maior resistência no solo, devido a sua maior interação com as partículas de argila.

Em relação às frações oxidáveis do COT, de maneira geral, a fração F1 representou a maior parte do COT nas duas áreas avaliadas, exceto para a fração F3 (0-5 cm) sob floresta. Este comportamento demonstra que a maior parte do carbono está na forma biodisponível (carbono lábil), sendo composto do aporte dos resíduos vegetais provenientes da cobertura vegetal, com destaque para a floresta que apresentou os maiores valores dessa fração. As frações F1 e F2 estão associadas com a disponibilidade de nutrientes e com a formação de macroagregados (BLAIR et al. 1995, CHAN et al. 2001), sendo a F1 a de maior labilidade no solo e altamente correlacionada com a fração leve livre da MOS (MAIA et al., 2007).

Resultados semelhantes a este foram encontrados por MORAES et al., (2008) avaliando as frações oxidáveis de COT em solos de três topossequências sob floresta, no Acre. Os autores observaram que, de maneira geral, a maior proporção do COT esteve presente nas frações F1 e F2, o que implica em uma maior disponibilidade de matéria orgânica facilmente mineralizada, acelerando o processo de ciclagem de nutrientes no ambiente de floresta.

A fração F3 apresentou maiores valores, nas duas profundidades, para a área de floresta (Tabela

Resumos do VI CBA e II CLAA

1). Este padrão pode ser devido ao acúmulo de compostos orgânicos de maior estabilidade química e alto peso molecular oriundos da decomposição e humificação da MOS no ambiente de floresta (STEVENSON, 1994) em detrimento a pastagem.

Quando somadas as frações F1+F2+F3+F4 observou-se que a área de floresta apresentou menor proporção referente ao COT, com 67% (0-5 cm) e 51% (5-10 cm). Já na área com pastagem, verificou-se proporções de 88 e 103%. Esse comportamento demonstra que o COT do solo sob floresta é mais estável quando comparado ao solo sob pastagem.

Conclusões

A retirada da vegetação original para a implantação da pastagem proporcionou diminuição nos teores de COT, COp e na fração F1, demonstrando a maior fragilidade desses ecossistemas quanto à manutenção dos níveis de carbono e seus benefícios.

Referências

- BLAIR, G.J.; LEFROY, R.D. B.; LISLE, L. Soil carbon fractions based on their degree of oxidation, and the development of a carbon management index for agricultural systems. *Australian Journal of Agricultural Research*, Victoria, v. 46, p.1459-1466, 1995.
- CAMBARDELLA, C.A.; ELLIOTT, E.T. Particulate soil organic matter changes across a grassland cultivation sequence. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v.56, p. 777-783, 1992.
- CHAN, K.Y.; BOWMAN, A.; OATES, A. Oxidizable organic carbon fractions and soil quality changes in an oxic paleustalf under different pasture ley. *Soil Science*, Baltimore, v. 166, p. 61-67. 2001.
- EMBRAPA. *Manual de métodos de análises de solos*. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS. 1997. 212p.
- EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2.ed. Brasília: Embrapa Produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 312p. 2006.
- FEARNSIDE, P.M.; BARBOSA, R.I. Soil carbon changes from conversion of forest to pasture in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v.108, p.147-166, 1998.
- MACHADO, P. L. O. Carbono do solo e a mitigação da mudança climática global. *Química Nova*, São Paulo, v. 18, p. 329-334, 2005.
- MAIA, S.M.F. et al. Organic carbon pools in a Luvisol under agroforestry and conventional farming systems in the semi-arid region of Ceará, Brazil. *Agroforestry Systems*, Dordrecht, v. 71, p. 127-138, 2007.
- MORAES, A. G. L. et al. Frações oxidáveis de carbono orgânico de horizontes superficiais em topossequências sob floresta no Acre. In: FERTBIO 2008 - Desafios para o uso do solo com eficiência e qualidade ambiental, 2008, Londrina. *Resumos...* Londrina: Embrapa Soja; SBSC; IAPAR; UEL, 2008.
- OLIVEIRA, H.; BARDALES, N.G. *Relatório da aptidão natural de uso da terra no estado do Acre*. 2006. 59p. (Relatório II Fase ZEE/AC).

Resumos do VI CBA e II CLAA

SILVA, C.A.; ANDERSON, S.J.; VALE, F.R. Carbono, nitrogênio e enxofre em frações granulométricas de dois Latossolos submetidos à calagem e adubação fosfatada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 23, p. 593-602, 1999.

YOEMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communications in soil science and plant analysis*, New York, v.19, p. 1467-1476, 1988.