

# MATÉRIA ORGÂNICA EM SOLOS DE CERRADO: EFEITOS DO USO SILVICULTURAL.

Leda Lorenzo Montero e Wellington B C Delitti

Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

[ledalm@ib.usp.br](mailto:ledalm@ib.usp.br)

## Introdução

A matéria orgânica do solo (MOS) reflete a capacidade de suporte ambiental dos ecossistemas terrestres, sendo utilizada como indicador de sustentabilidade (11). Revela-se útil também na quantificação de carbono (C). Possui, em média, 58% deste elemento (6), contendo a maioria do C orgânico armazenado no solo. O solo é um reservatório de C relevante, com tempos de residência altos e uma quantidade de C equivalente a 1,5 vezes a da biomassa vegetal (1220Gt C contidas no solo até 1m) (10). A quantificação de estoques de C é urgente, devido às suas implicações na mudança climática. O uso do solo tem grande influência no equilíbrio da MOS e na ciclagem de C (6, 7, 8, 10). Diminuições na cobertura vegetal resultam em perdas de MOS, C e nutrientes associados (8). Reflorestamento e manejo florestal são indicados como ferramentas de “seqüestro” de C (2) pois induzem o aumento potencial de MOS. *Eucalyptus* e *Pinus* são as exóticas mais utilizadas em silvicultura no Brasil, com 4,8 milhões de ha. plantados (12). Os plantios estão concentrados em áreas de cerrado. É pertinente questionarmos se tal atividade está comprometendo a sustentabilidade do solo, pois o cerrado é uma das savanas mais diversas do mundo e o segundo bioma mais extenso do Brasil.

## Objetivos

Pretende-se avaliar o potencial de armazenamento de carbono em solos de cerrado sob diferentes usos silviculturais, bem como a influência dos plantios de *Eucalyptus* e *Pinus* na qualidade ambiental do solo.

## Material e Métodos

O trabalho de campo foi realizado em áreas de cerrado e talhões de *Eucalyptus* e *Pinus* plantados em substituição à vegetação natural. As áreas estudadas situam-se em Estações Experimentais do Instituto Florestal de São Paulo (IF), nos municípios de Itirapina (It), Luiz Antônio (Lz) e Pederneiras (Pd), SP. Todos os locais estão sob clima tropical tipo II e os solos são do tipo Latossolos (5). Para cada sítio (It, Lz, Pd) definem-se 3 tratamentos: cerrado (Ce); *Pinus* (Pi) e *Eucalyptus* (Eu). A idade dos plantios supera 30 anos e as áreas de vegetação natural não sofreram queimadas desde então. Pontos aleatórios de coleta de solo foram definidos, atribuindo 10 pontos por tratamento em Lz e Pd e 20 em It, onde a heterogeneidade espacial é maior. As 120 amostras foram peneiradas (tamis: 2mm, ABNT 10) e secas ao ar. A % de MOS foi calculada como perda de peso após ignição (550°C, 2h) (4). Foi realizada ANOVA hierárquica considerando 2 fatores fixos (sítio e cobertura vegetal). Posteriormente ANOVA 1 fator (cobertura vegetal) foi utilizada em cada um dos sítios, corrigindo o valor de F para esse modelo misto. Problemas de homoscedasticidade revelados pelo teste Levene levaram à transformação dos dados. Desde que correspondem com valores de percentagem, foi escolhida a transformação arco-seno:  $X_i' = \arcsen \sqrt{X_i}$  (9). Foi utilizado o programa ESTATISTICA 6.0.

## Resultados e Discussão

O efeito da cobertura vegetal sobre a percentagem de matéria orgânica do solo é significativo ( $F(8,140)=40,896$ ,  $p=0,00$ ). Diferenças entre os sítios em estudo também foram verificadas ( $F(3,140)=79,569$ ,  $p=0,00$ ). Cada um dos sítios pertence a um grupo diferenciado, com valores médios de MOS de 11,72 % (Lz), 7,55 % (It) e 3,98 % (Pd). Lz é o grupo de dados com maiores valores de % de MOS, variando entre 13,90 e 9,02. Neste sítio, não foram constatadas diferenças significativas na % de MOS em função da cobertura vegetal ( $F(2, 27)=2,9854$ ,  $p=0,0674$ ). O contrário ocorreu para os outros 2 sítios, onde ANOVA indicou marcadas diferenças em função da cobertura vegetal ( $F_{It}(2, 58)=70,601$ ,  $F_{Pd}(2, 27)=29,226$ , ambos  $p=0,0000$ ). Em It, a percentagem média de MOS em Ce é 6,96 (variando entre 3,36 e 14,62), em Eu é 13,35 (entre 6,8 e 25,4) e em Pi é 2,35 (entre 1,02 e 4,18). Em Pd a percentagem média de MOS em Ce é 5,72 (variando entre 3,98 e 10,1), em Eu é 2,43 (entre 1,52 e 3,4) e em Pi é 2,37 (entre 1,32 e 3,56). Sendo que a maior diferença entre It e Pd é o comportamento verificado em Eu.

## Conclusão

A percentagem de matéria orgânica do solo é afetada pela cobertura vegetal e por características do sítio. Ocorreram, em alguns casos, depleções de MOS relativas à silvicultura. O efeito foi mais marcado nos locais com menor qualidade de sítio e viceversa. Pensa-se que este fato esteja relacionado com a qualidade inicial do solo, a qual é avaliada através da % de MOS no tratamento Ce porque as áreas de vegetação natural estão bem conservadas e supõem-se representativas da situação original. O comportamento diferenciado em função do conteúdo inicial de MOS é explicado pelo fato da MOS contribuir enormemente para a capacidade de retenção e formação de quelatos, ou seja, de conferir estabilidade ao solo. Considerando o solo como um organismo, pode-se dizer que tem um metabolismo mais estável quanto maior a quantidade de MOS. Deste modo, um solo com maior % de MOS terá mais capacidade de compensar potenciais efeitos negativos da silvicultura sobre o solo. Entende-se, assim, que a % de MOS não mostre diferenças significativas em Luiz Antônio, enquanto que em Pederneiras diminua independentemente da espécie florestal. As depleções de MOS constatadas sob cobertura de *Pinus* condizem com os resultados de outros autores (1, 11). As causas ecológicas devem ser procuradas na inibição dos processos de ciclagem, a saber, decomposição da serapilheira, mineralização e posterior incorporação da MO ao solo mineral. Aumento significativo na MOS só foi verificado em Itirapina, sob cultura de *Eucalyptus*. O resultado era esperado, pois existe, no talhão, uma camada orgânica parcialmente decomposta com espessura média de 7cm. A formação dessa camada acha-se relacionada à espécie de *Eucalyptus* plantada, que não é a mesma nos outros locais. A bibliografia reporta, além do mais, uma situação parecida, também sob cobertura de *E. saligna* (3). Nas áreas de vegetação natural foram encontradas quantidades de MOS altas. Este resultado confere à mitigação de carbono potencialidades interessantes, como servir de ajuda adicional na restauração de áreas degradadas. No nosso entender, a mitigação de C só se constituirá numa ferramenta real de desenvolvimento sustentável quando aliada a objetivos além do próprio armazenamento, como recomposições de matas ciliares e sistemas agroflorestais, capazes de gerar renda ou serviços para a comunidade, além dos créditos de CO<sub>2</sub>, que ainda não têm um preço alto de mercado.

## Referências Bibliográficas

- (1) DELITTI, W. B. C. Aspectos comparativos da ciclagem de nutrientes minerais na mata ciliar, no campo cerrado e na floresta implantada de *Pinus elliottii* Engelm. Var. *elliottii* (Mogi-Guaçu, SP). 1984, 298 p. Tese (Doutorado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- (2) IPCC. Climatic Change 2001 Synthesis Report: a contribution of working groups I, II and III to the 3<sup>th</sup> Assessment Report of the IPCC. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 398 p.
- (3) LIMA, W. P. Impacto ambiental do eucalipto. 2ª Ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1996. 301 p.
- (4) MEGURO, M. Métodos em ecologia vegetal. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Ecologia Geral, 2000. 119 p.
- (5) OLIVEIRA, J. B. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas/Rio de Janeiro: IAC/EMBRAPA, 1999. 64p.
- (6) PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 2002. 549 p.
- (7) SCHOLLES, R. J.; NOBLE, I. R. Climatic Change: Storing Carbon on Land. Science, v. 294, n. 5544, p. 1012-1013, 2001.
- (8) SILVA, J. E.; RESK, D. V. S. Matéria orgânica do solo. In: VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. Biologia dos solos dos cerrados. Planaltina: Embrapa – CPAC, 1997. Cap.9, p.467-524.
- (9) SOKAL, R. R.; ROHLF F. J. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3ªed. New York : W H Freeman, 1995. 887 p.
- (10) SOMBROEK, W. G.; NACHTERGAELE, F. ° P. P.; HEBEL, A. Amounts, Dynamics and Sequestering of Carbon in Tropical and Subtropical Soils. Ambio, v. 22, n. 7, p. 417-426, 1993.
- (11) THOMAS, R.; AYARZA, M. A. (Eds.) Sustainable Land Management for the Oxisols of the Latin American savannas: Dynamics of Soil Organic Matter and Indicators of Soil Quality. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1999. 240 p.
- (12) [http://www.sbs.org.br/setor\\_florestal.html](http://www.sbs.org.br/setor_florestal.html) Acesso em 04/11/2004.