

ESTOQUE DE CARBONO EM LATOSSOLOS SUBMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE PASTAGEM NO CERRADO

Diego Antonio França de Freitas¹; Marx Leandro Naves Silva²; Gabriela Camargos Lima³; Jerusa Cristina Bazzo⁴; Rodrigo Magalhães Marques⁵ & Bernardo Moreira Cândido⁵

RESUMO

No Brasil as pastagens têm ocupado grandes áreas, e o Cerrado Brasileiro tornou-se importante para a intensificação desta atividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar os teores de matéria orgânica, carbono orgânico e estoque de carbono em Latossolos submetidos a diferentes sistemas de pastagem. Foram avaliados os teores de matéria orgânica do solo (MOS), carbono orgânico total (COT) e o estoque de carbono em Latossolos localizados em áreas de Cerrado e cultivados com pastagens nas seguintes regiões: Noroeste (PC - pastagem convencional) e Centro-leste de Minas Gerais, nas cidades de Guanhães (PN - pastagem nativa) e Belo Oriente (PP1 - pastagem plantada) e Sul de Goiás (PP2 - pastagem plantada). Não foram observadas diferenças no estoque de C acumulado na camada de 0–20 cm para os sistemas CN2 e CN4. Os teores de matéria orgânica e C orgânico foram semelhantes para os sistemas CN2, PC, CN4 e PP2. Os estoques de C do solo seguiram a seguinte ordem decrescente: CN1~CN3>PN~PP1>CN2~CN4~PP2>PC. Os teores de matéria orgânica e C orgânico foram semelhantes para os sistemas CN2, PC, CN4 e PP2.

Palavras-chave: Matéria orgânica, carbono orgânico total, conservação do solo.

INTRODUÇÃO

O Cerrado ocupa aproximadamente 207 milhões de hectares do território nacional, sendo que 13% são ocupados com pastagens nativas, 23% com pastagens cultivadas, 5% com culturas agrícolas, 18% com outros tipos de uso, e 41% correspondem às áreas não cultivadas (SANO et al., 2001). Diversas classes de solos são encontradas no Cerrado, sendo que os Latossolos possuem maior abrangência, com aproximadamente 46 % da área (CORREIA et al., 2004). Esses solos apresentam propriedades físicas consideradas favoráveis à agricultura mecanizada, porém, os atributos químicos não são satisfatórios para obter uma boa produção agrícola para a maioria das culturas.

Uma importante característica dos solos cultivados com pastagens é o pouco revolvimento do solo, manutenção da matéria orgânica e, em alguns casos, o aumento dos estoques de carbono orgânico do solo quando comparados aos sistemas naturais (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006). Quando a vegetação original é o Cerrado nativo, a redução no teor de C orgânico em decorrência de intervenções antrópicas têm sido menores do que em solos sob mata (TOGNON et al., 1997) e a introdução de pastagens nessas áreas pode, ainda, aumentar os teores de C orgânico em função do pouco revolvimento do solo, ao contrário dos sistemas convencionais, com revolvimento sistemático, que tendem a atuar como fonte de C para a atmosfera (CORAZZA et al., 1999).

O estoque de C orgânico no solo é o produto da ação dos microrganismos sobre a matéria orgânica do solo, o qual, dependendo das práticas de manejo poderá aumentar ou reduzir o seu estoque no solo, sendo por isto considerado um indicador da qualidade do solo. A quantidade de carbono armazenada possui relação direta com a taxa de adição de resíduos vegetais e inversa à velocidade de decomposição da matéria orgânica, a qual é influenciada pelo grau de aeração, relação C/N e natureza dos resíduos vegetais (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006).

¹ Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo - Bolsista CNPq, UFLA, diego_ufla@yahoo.com.br

² Professor Associado do Departamento de Ciência do Solo - Universidade Federal de Lavras

³ Doutoranda em Ciência do Solo - Bolsista CAPES, Universidade Federal de Lavras,

⁴ Mestranda em Ciência do Solo - Bolsista FAPEMIG, Universidade Federal de Lavras

⁵ Graduando do curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras

O estoque de C orgânico é um importante indicador de sistemas sustentáveis, e, considerando a extensão das áreas cultivadas com pastagens, objetivou-se, neste trabalho, estimar as quantidades de C armazenadas em Latossolos na região do Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foi desenvolvido um banco de dados sobre os atributos físicos e químicos de Latossolos, localizados em áreas sob Cerrado e cultivados com pastagens nas seguintes regiões: Sul de Goiás (PP2: pastagem plantada - Latossolo Vermelho distrófico típico), Noroeste (PC: pastagem convencional - Latossolo Vermelho distrófico típico) e Centro-leste de Minas Gerais, nas cidades de Guanhães (PN: pastagem nativa - Latossolo Vermelho distrófico típico) e Belo Oriente (PP1: pastagem plantada - Latossolo Vermelho - Amarelo distrófico típico).

A amostras foram coletadas com estruturas indeformadas através do amostrador de Uhland, em cilindros com dimensões médias de 8,25 cm de altura por 6,90 cm de diâmetro interno, sendo a densidade do solo determinada segundo Blake & Hartge (1986).

O C orgânico total foi determinado por oxidação a quente com dicromato de potássio e titulação com sulfato ferroso amoniacal, segundo método modificado de Walkley & Black (1934). O teor de matéria orgânica foi obtido após a multiplicação do C orgânico por 1,724 (GROSS, 1971).

O estoque de C orgânico foi calculado na profundidade de 0-20 cm utilizando a seguinte equação:

$$\text{EstC} = \frac{(\text{CO total} * \text{Ds} * e)}{10}$$

Em que:

EstC = estoque de C orgânico na camada estudada (Mg ha^{-1});

CO total = C orgânico total (g kg^{-1});

Ds = densidade do solo da camada estudada (kg dm^{-3});

e = espessura da camada considerada (cm).

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% e probabilidade, utilizando software Sisvar (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de matéria orgânica e C orgânico total, bem como o estoque de C obtido para as amostras de solo estudadas são apresentados na Tabela 1. Verifica-se que a PN e PP1 apresentaram teores de COT e MOS menores que os ambientes nativos de suas regiões. A PC e PP2 apresentaram valores estatisticamente iguais aos encontrados no CN2 e CN4, respectivamente, sendo estes ambientes os sistemas de referência.

Verifica-se na Tabela 1 que os estoques de C orgânico foram maiores para os sistemas de referências da região Centro-leste de Minas Gerais (CN1 e CN3). Não foi observado diferenças no estoque de C acumulado na camada de 0-20 cm para o CN2 e CN4, além disso, os valores encontrados aproximaram bastante daquele apresentado por D'Andréa et al. (2004) para os sistemas cerrado nativo (média de $36,36 \text{ Mg ha}^{-1}$ neste trabalho contra $37,98 \text{ Mg ha}^{-1}$). Para o sistema pastagem Corazza et al. (1999) e D'Andréa et al. (2004), encontraram um estoque de C orgânico de respectivamente $42,18$ e $40,67 \text{ Mg ha}^{-1}$. Valores próximos aos previamente apresentados foram obtidos para o sistema PP2 ($40,75 \text{ Mg ha}^{-1}$). Os estoques de C são determinados pelo balanço das entradas, como o aporte de resíduos vegetais e a aplicação de compostos orgânicos, e as saídas, por meio da decomposição da matéria orgânica do solo (LEITE et al., 2003).

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Tabela 1- Matéria orgânica do solo (MOS), carbono orgânico total (COT) e estoque de carbono em Latossolos submetidos a diferentes sistemas de pastagem.

Sistema ⁽¹⁾	MOS	COT	Estoque carbono
	----- g kg ⁻¹ -----		-----Mg ha ⁻¹ -----
Centro-leste – Guanhães – MG - LV ₁			
CN1	63,2 a	36,7 a	63,8 a
PN	45,6 b	26,4 b	57,1 b
Noroeste – MG – LV ₂			
CN2	29,4 c	17,1 c	34,9 c
PC	25,4 c	14,7 c	29,9 c
Centro-leste – Belo Oriente – MG – LVA ₂			
CN3	64,1 a	37,2 a	69,2 a
PP1	37,9 b	22,0 b	52,8 b
Sul – Goiás – LV ₄			
CN4	26,3 c	15,3 c	37,8 c
PP2	29,4 c	17,1 c	40,8 c

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ⁽¹⁾ CN1, CN2, CN3 e CN4: cerrado nativo; PN: pastagem nativa; PC: pastagem convencional; PP1 e PP2: pastagem plantada. LV: Latossolo Vermelho distrófico típico LVA: Latossolo Vermelho - Amarelo distrófico típico.

Nas pastagens, apenas aquela instalada na região Sul de Goiás apresentou aumento de 7% no estoque de carbono, valor não significativo, em relação ao ambiente nativo da mesma região, sendo que os outros sistemas apresentaram reduções de 11, 15 e 24% no estoque de carbono (Figura 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Cardoso (2008), em que a conversão da floresta nativa em pastagem cultivada determinou perdas nos estoques de C, sendo observadas reduções significativas apenas nas pastagens com maior tempo de implantação. Conforme Resck et al. (2008), a maioria dos sistemas cultivados apresentam reduções do estoque de C no solo quando comparados com a vegetação nativa da mesma região devido ao decréscimo dos teores de C orgânico e à existência de condições que favorecem a decomposição da matéria orgânica nos ambientes manejados. Entretanto, Fernandes et al. (1999) observaram em sistema de pastagem com 10 anos de implantação no Pantanal, um aumento de 4% no estoque de C nos primeiros 10 cm do solo, em relação ao cerrado nativo, sendo isso atribuído à decomposição da biomassa radicular da vegetação original.

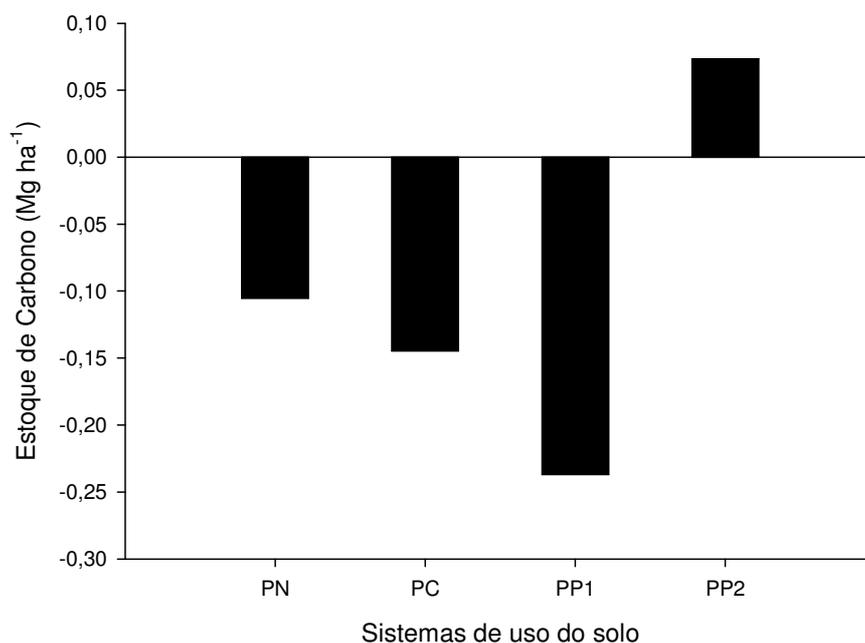


Figura 1 - Variação do estoque de carbono em Latossolos submetidos a diferentes sistemas de pastagem em relação ao cerrado nativo.

Em ecossistemas naturais, quando a vegetação nativa é substituída por sistemas agrícolas, os estoques de C podem ser drasticamente reduzidos, com perdas na ordem de 50% nos primeiros 20 cm de profundidade do solo e de até 20% na profundidade de 100 cm (ESTADOS UNIDOS, 1999). Em regiões tropicais, as condições de temperaturas elevadas, os altos índices pluviométricos e, em consequência, a intensa atividade microbiana, propiciam a rápida decomposição dos materiais orgânicos depositados no solo (SILVA & MACHADO, 2000).

CONCLUSÃO

Os estoques de C do solo seguiram a seguinte ordem decrescente: CN1~CN3>PN~PP1>CN2~CN4~PP2>PC.

Os teores de matéria orgânica e C orgânico foram semelhantes para os sistemas CN2, PC, CN4 e PP2.

As pastagens quando manejadas de forma sustentável podem acumular C no solo com a mesma eficiência do cerrado nativo, como verificado na área estudada no Sul de Goiás.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

BLAKE, G. R.; HARTGE, K. H. Bulk density. In: KLUTE, A. (Ed.). **Methods of soil analysis**. 2.ed. Madison: American Society of Agronomy, v. 1, p. 363-375. 1986.

CARDOSO, E. L. **Qualidade do solo em sistemas de pastagens cultivada e nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul Mato-Grossense**. 2008. 154 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

CORAZZA, E.J.; SILVA, J.E.; RESCK, D.V.S.; GOMES, A.C. Comportamento de diferentes sistemas de manejo como fonte ou depósito de carbono em relação à vegetação de Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.23, p.425-432, 1999.

CORREIA, J. R.; REATTO, A.; SPERA, S. T. Solos e suas relações com o uso e o manejo. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2004. p. 29-58, 416p.

D'ANDRÉA, A.F.; SILVA, M.L.N.; CURTI, N.; GUILHERME, L.R.G. Estoque de carbono e nitrogênio e formas de nitrogênio mineral em um solo submetido a diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, n.2, p.179-186. 2004.

ESTADOS UNIDOS. Department of Energy. **Sequestration of carbon: state of the science**. Washington, 1999. N.p.

FERNANDES, A. F.; CERRI, C. C.; FERNADES, A. H. B. M. Alterações na matéria orgânica de um Podzol Hidromórfico pelo uso com pastagens cultivadas no Pantanal Mato-Grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. n. 10, p. 1943-1951, 1999.

GROSS, M. G. Carbon determination. In: CARVER, R. E. (ed.) **Procedure in sedimentary petrology**. New York: Wiley-Interscience, 1971. Cap. 25, p. 573-596.

FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

LEITE, L.F.C.; MENDONÇA, E.S.; NEVES, J.C.L.; MACHADO, P.L.O.A. & GALVÃO, J.C.C. Estoques totais de C orgânico e seus compartimentos em Argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p.821-832, 2003.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: UFLA, 2006. 626 p.

RESCK, D. V. S.; FERREIRA, E. A.; FIGUEIREDO, C. C.; ZINN, Y. L. Dinâmica da matéria orgânica no Cerrado. In: SANTOS, G. de A.; SILVA, L. S. da; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. O. (Org.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais**. Porto Alegre: Metrópole, v. 2, p. 359-417. 2008.

SANO, E.E.; JESUS, E.T.; BEZERRA, H.S. **Uso de um sistema de informações geográficas para quantificação de áreas remanescentes do Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 4p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 62).

SILVA, C. A.; MACHADO, P. L. O. A. **Seqüestro e emissão de carbono em ecossistemas agrícolas: estratégias para o aumento de estoques de matéria orgânica em solos tropicais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 23 p. (Embrapa Solos. Documentos, 19).

TOGNON, A.A.; DEMATTÊ, J.A.M. & MAZZA, J.A. Alterações nas propriedades químicas de latossolos roxos em sistemas de manejo intensivos e de longa duração. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 21, p.271-278, 1997.

WALKLEY, A.; BLACK, I. A. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. **Soil Science**, v. 37, p. 29-38, 1934.