



## Estoque de Carbono de um Latossolo sob diferentes sistema de manejo do solo<sup>(1)</sup>

**Adriana Monteiro da Costa<sup>(2)</sup>; Miguel Marques Gontijo Neto<sup>(3)</sup>; Ramon Costa Alvarenga<sup>(3)</sup>; José Luiz de Oliveira<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Programa Recém Doutor UFMG e CAPES PNPd

<sup>(2)</sup> Professor Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais; Belo Horizonte, MG; drimonteiroc@yahoo.com.br; <sup>(3)</sup> Pesquisador; Embrapa Milho e Sorgo; <sup>(4)</sup> Licenciado em Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais.

**RESUMO:** Conduziu-se este estudo com objetivo de avaliar alterações no estoque de carbono orgânico de um Latossolo Vermelho distrófico típico sob diferentes sistemas de manejo. O estudo foi realizado na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Os tratamentos consistiram de quatro sistemas de produção com rotação de culturas de soja e milho grãos, sorgo silagem e pastagem de capim Tanzânia, área de pastagem contínua e Cerrado nativo, utilizado como referência. As amostras de solo foram coletadas em dezembro de 2011 nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm. Houve diferença significativa do estoque de carbono para os diferentes tratamentos e profundidades avaliadas. Os maiores estoques de carbono foram observados no tratamento sob Cerrado Nativo, na profundidade de 0-10 cm e os menores valores para a profundidade de 20-40 cm em ambos tratamentos. O trabalho aponta para a necessidade de análise dos sistemas de manejo do solo de forma integrada, considerando-se o tempo de implantação do sistema, assim como as peculiaridades das culturas presentes.

**Termos de indexação:** integração lavoura-pecuária, carbono no solo, sequestro de carbono.

### INTRODUÇÃO

O processo de substituição de áreas de Cerrado nativo por áreas de culturas anuais, pastagem e reflorestamento tem se intensificado nos últimos anos. Como consequência, há uma aceleração dos processos de degradação dos solos destas áreas, quando da não utilização de práticas de manejo adequado. Um problema recorrente a degradação das pastagens é o aumento da concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico em virtude da transformação de sistemas naturais em áreas agrícolas (Neves et al., 2004), levando à uma rápida perda de carbono orgânico do solo, em decorrência da maior facilidade de decomposição ocasionada pela combinação de calor e umidade e do constante revolvimento do solo (Castro Filho et al., 1991). Neste sentido, os sistemas de uso que levam ao

aumento no estoque de C no solo contribuem para a retirada de CO<sub>2</sub> da atmosfera (Cerri et al., 2010). Os sistemas de integração lavoura-pecuária (SILP) têm sido utilizados para recuperar pastagens e solos e degradados, pois apresentam diversificação de culturas favorecendo a rotação, melhoria das condições físicas do solo integrando pastagem e lavoura, além de propiciar a recuperação da fertilidade do solo em áreas degradadas pelo mau uso e manutenção (Gimenes et al., 2010). O objetivo deste trabalho foi avaliar o estoque de carbono de um Latossolo sob diferentes sistemas de manejo do solo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, cujas coordenadas geográficas são latitude 19°28'S, longitude 44°15'W e altitude de 732 m. O clima é Aw (Köppen), ou seja, típico de savana, com inverno seco e temperatura média do ar do mês mais frio superior a 18 °C. O solo é classificado com Latossolo Vermelho distrófico típico (LVd), textura muito argilosa, relevo suave ondulado.

Foram estudados seis tratamentos que consistiram de quatro sistemas de produção (S1, S2, S3 e S4) em área de Sistema de integração lavoura-pecuária (SILP); uma área de pastagem contínua de *Brachiaria decumbens* (S5), sem manejo da fertilidade há mais de 10 anos e uma área de Cerrado nativo (S6) (**Tabela 1**).

A amostragem de solo foi realizada em dezembro de 2011. Foram coletadas, em cada tratamento três amostras de solo, nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm, num total de 54 amostras. Para análise de densidade do solo coletaram-se amostras indeformadas, com auxílio de anel volumétrico. O teor de carbono orgânico total do solo (COT) foi determinado pela oxidação da matéria orgânica com K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> em meio sulfúrico (Walkley e Black (1934). O estoque de carbono em cada camada de solo estudada foi calculado pela expressão (Freixos et al., 2002):



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

Em que:

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

$CO_{total}$  = carbono orgânico total ( $g\ kg^{-1}$ );

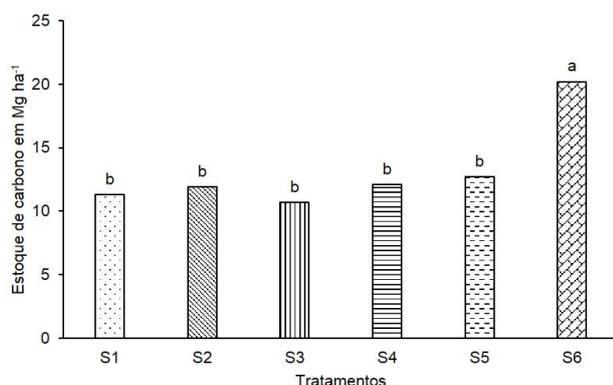
$Ds$  = densidade do solo da camada estudada ( $kg\ dm^{-3}$ );

$e$  = espessura da camada estudada (cm).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial  $6 \times 3 \times 3$ , sendo 6 tratamentos, três profundidades e três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software Sisvar 4.0 (Ferreira, 2000). Os resultados foram plotados em gráficos utilizando-se o software Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

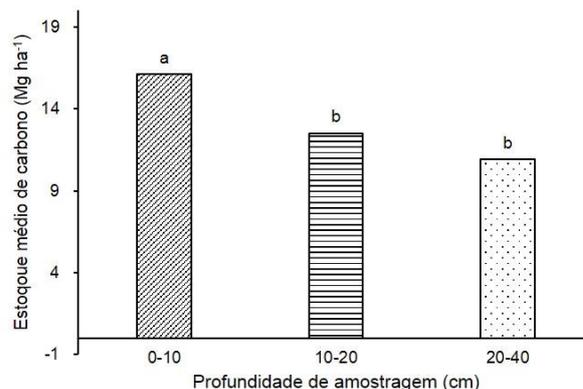
Houve diferença significativa quanto ao estoque de carbono do solo para os tratamentos (Figura 1) e profundidades de amostragem ( $p < 0,05$ ).



**Figura 1-** Valores médios de Estoque de carbono no solo para os diferentes sistemas de manejo avaliados. Letras minúsculas iguais sob as barras indicam que não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Analisando-se as profundidades de amostragem observa-se diferença significativa para os valores ( $p < 0,05$ ) onde os maiores valores de estoque de carbono ocorrem na profundidade de 0-10 cm com acúmulo médio de  $16,1\ Mg\ ha^{-1}$  (Figura 2). O maior acúmulo nesta profundidade decorre do maior aporte de material orgânico na superfície do solo em detrimento às camadas subsuperficiais. As demais profundidades não diferiram entre sim

quanto ao estoque de carbono no solo ( $p > 0,005$ ). Rossetti & Centurion (2015) também obtiveram maiores estoques de carbono em um Latossolo sob mata nativa na profundidade de 0-10 cm.



**Figura 2-** Estoque médio de carbono nas diferentes profundidades de amostragem. Letras minúsculas iguais sob as barras indicam que não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Quando se analisa os tratamentos nas diferentes profundidades de amostragem observa-se que, para todos os tratamentos, ocorre uma redução no estoque de carbono do solo com o aumento da profundidade (Figura 3). Os maiores valores foram obtidos para a profundidade 0-10 cm no sob Cerrado nativo (S6) com acúmulo de  $26,1\ Mg\ ha^{-1}$ . Na profundidade de 10-20 cm o maior estoque foi de  $18,20\ Mg\ ha^{-1}$  também para o tratamento S6 e o menor valor ( $9,9\ Mg\ ha^{-1}$ ) no tratamento S3 cuja cultura implantada no ano agrícola anterior à amostragem foi a soja. Para a profundidade de 20-40 cm não observou-se diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

No decorrer dos anos do experimento pode-se observar que, de forma geral, os menores teores de matéria orgânica no solo e conseqüentemente de estoque de carbono nas áreas agrícolas estão relacionados ao tipo de cultura implantada no ano imediatamente anterior ao período da amostragem sendo que, os tratamentos com a presença de leguminas apresentam os menores valores. Este fato mostra a importância do tempo de implantação dos sistemas conservacionistas para a estabilização do sistema e conseqüentemente para melhorias dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo e a necessidade de avaliação do sistema como um todo. Embora os sistemas sob integração lavoura-pecuária preconizem o não revolvimento do solo, a rotação de culturas e manutenção de palhada na superfície, a implantação do sistema altera a estrutura original do solo e a sua recuperação leva um período maior de tempo para ocorrer. O que



torna necessário o monitoramento destes sistemas ao longo dos anos afim de avaliar o seu efeito sob a recuperação de solos degradados.

Desta forma, observa-se que os diferenças sistemas de uso e manejo alteraram os estoques de carbono do solo. O período do experimento (6 anos) ainda não foi suficiente para a estabilização do sistema e, conseqüentemente para o aumento do estoque de carbono em comparação à área sob Cerrado nativo.

### CONCLUSÕES

Os diferentes sistemas de manejo alteraram o estoque de carbono do solo;

O sistema sob Cerrado nativo apresentou o maior estoque de carbono no solo;

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UFMG pelo auxílio financeiro para exceção do estudo pelo Programa Recém Doutor e a FAPEMIG e UFMG pelo apoio financeiro para participação no evento.

### REFERÊNCIAS

CASTRO FILHO, C et al. Tillage methods and soil and water conservation in southern Brazil. Soil and Tillage Research, v.20, p.271-283, 1991.

CERRI, C.C et al. Greenhouse gas mitigation options in Brasil for land-use change, livestock and agriculture. Scientia Agricola, v.67, p.102-116, 2010.

COSTA, A. M da et al. Estoque de carbono de um Latossolo sob diferentes sistemas de uso e manejo do solo na região do cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33, Uberlândia, 2011. Anais. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows 1 versão 4.0. In: 2 REUNIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. Programas e Resumos... São Carlos: UFSCar, 2000. p.235.

FREIXO, A.A et al. Estoque de carbono e nitrogênio e distribuição de frações orgânicas de Latossolo do Cerrado sob diferentes sistemas de cultivo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.26, n.2, p.425-434, 2002.

GIMENES, M. J. et al. Integração Lavoura-pecuária - breve revisão. Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas, Chapadinha - MA, v. 4, n. 1, p. 52-60, 2010.

NEVES, C. M. N. D et al. Estoque de Carbono em Sistemas Agrossilvopastoril, pastagem e eucalipto sob cultivo convencional na região nordeste do Estado de Minas Gerais. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 28, n. 5, p. 1038-1046, 2004.

ROSSETTI, K. de V & CENTURION, J. F. Estoque de carbono e atributos físicos de um Latossolo em cronossequência sob diferentes sistemas de manejo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, V.19, N.3, p.252-258, 2015.

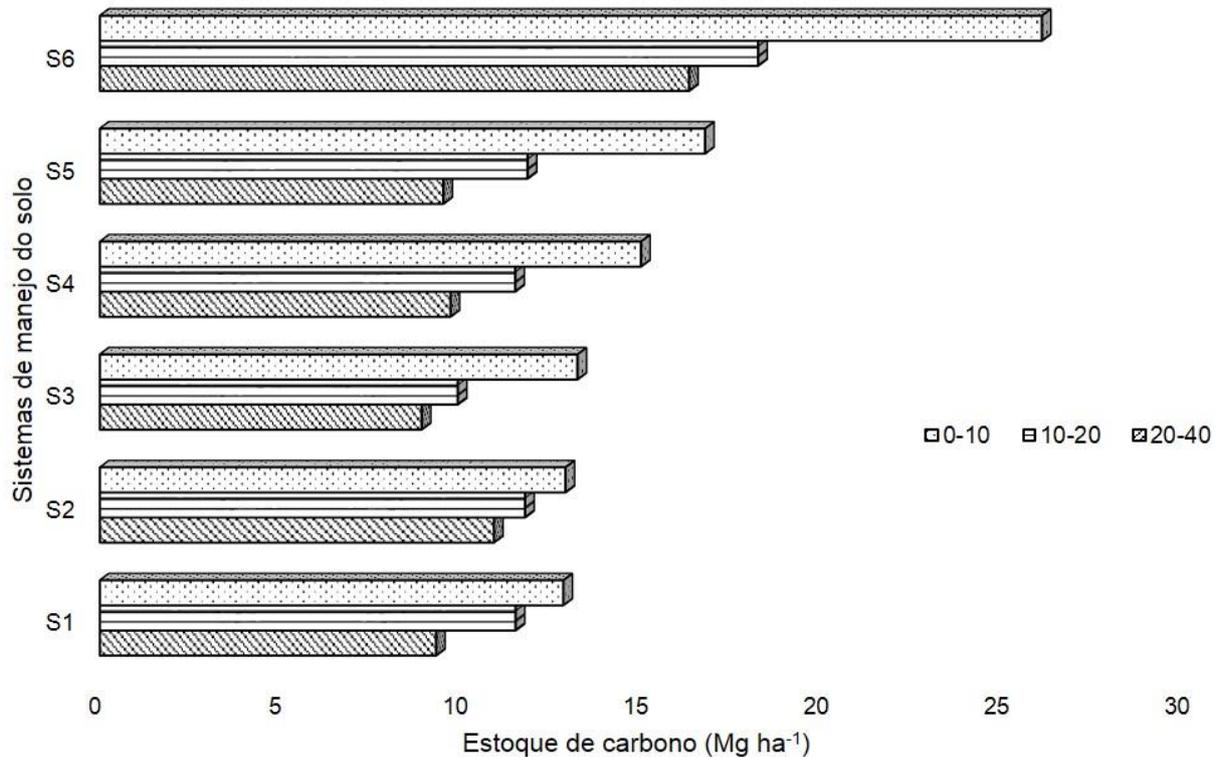
WALKEY, A., BLACK, I. A. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science, Baltimore, v. 37, n. 1, p. 29-38, jan./june 1934.



**Tabela 1-** Sistemas de manejo do solo na área estudada - 2005 a 2011

Tratamentos <sup>1</sup>	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
S1	Soja	Sorgo silagem + capim	Pastagem cultivada	Soja	Milho grão + capim	Sorgo silagem + capim
S2	Milho grão + capim	Pastagem cultivada	Soja	Milho grão + capim	Sorgo silagem + capim	Pastagem
S3	Pastagem cultivada	Soja	Milho grão + capim	Sorgo silagem + capim	Pastagem	Soja
S4	Sorgo silagem + capim	Milho grão + capim	Sorgo silagem + capim	Pastagem cultivada	Soja	Milho grão + capim
S5	Pastagem contínua					
S6	Cerrado nativo					

<sup>1</sup>Sistemas de produção em área de Sistema de integração lavoura-pecuária (SILP) (S1, S2, S3 e S4); área de pastagem contínua de *Brachiaria decumbens* (S5), sem manejo da fertilidade há mais de 10 anos e área de Cerrado nativo (S6).



**Figura 2** – Estoque de carbono do solo em função dos diferentes tratamentos e profundidades de amostragem.