



## Estoque de carbono do solo sob diferentes usos e sistemas de manejo no Cerrado Piauiense

**Tancio Gutier Ailan Costa<sup>(1)</sup>; Juliana Vogado Coelho<sup>(2)</sup>; Maury Moreira Timóteo<sup>(3)</sup>; Patrícia Lima da Silva<sup>(4)</sup>; Rejane Barbosa Santos<sup>(5)</sup>; Bruna de Freitas Iwata<sup>(6)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Graduando do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Corrente, Piauí; gutierailan@gmail.com; <sup>(2)</sup> Graduando do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Corrente, Piauí; <sup>(3)</sup> Graduando do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Corrente, Piauí; <sup>(4)</sup> Graduando do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Corrente, Piauí; <sup>(5)</sup> Graduando do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Corrente, Piauí; <sup>(6)</sup> Professora do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Corrente, Piauí.

**RESUMO:** A ocupação em áreas do Cerrado decorrente dos diferentes usos e manejo das terras afetam a qualidade ambiental dos recursos naturais, a destacar o impacto direto sobre a qualidade do solo. Assim, o presente trabalho objetivou avaliar a influência dos diferentes usos e manejo do solo, sobre o estoque de carbono do solo em áreas do Cerrado Piauiense. O estudo foi realizado no município de Corrente - Piauí, localizado na microrregião das chapadas das mangabeiras. Foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0 a 20cm aleatoriamente no final do período chuvoso em quatro agroecossistemas diferentes e Mata Nativa do Cerrado (MNC), compostas de três repetições. As amostras foram levadas para o laboratório de Biologia do Instituto Federal do Piauí, onde determinou-se umidade, densidade do solo, e os teores e estoque de carbono orgânico total. Os estoques de carbono nas diferentes camadas foram submetidos à análise de variância pelo teste T utilizando o software Assistat 7.7. O estudo verificou que na área sob sojicultura ocorreu um valor significativo em relação às demais áreas manejadas, e consideravelmente menor que o valor da mata nativa do Cerrado. Desta forma, o uso intensivo e exaustivo do solo podem acarretar severas perdas do conteúdo de matéria orgânica do solo como observado sob a exploração mineral e manejo de pastagem.

**Termos de indexação:** Diversidade de usos do solo, solos do cerrado, conservação do solo.

### INTRODUÇÃO

A ocupação em áreas do Cerrado decorrente dos diferentes usos e manejo das terras afetam a qualidade ambiental dos recursos naturais, a destacar o impacto direto sobre a qualidade do solo especificamente no que diz respeito às alterações na dinâmica do carbono orgânico presente no solo, bem como em seus atributos físicos. O Cerrado é

potencialmente, um grande assimilador e acumulador de carbono (Miranda & Miranda, 2000) e tanto as entradas de carbono quanto os reservatórios podem ser substancialmente alterados devido aos diferentes sistemas de uso e manejo adotados (Resck, 2005).

A mudança da vegetação original de uma área para sistema de exploração em agroecossistemas provocam alterações profundas nos atributos do solo. Desta forma quando há supressão da vegetação nativa em área sob Cerrado, convertendo-a em área de manejo de cultura anual, pastagem e outros usos do solo, esses atributos poderão sofrer alterações que podem acarretar à severos prejuízos sobre os atributos de qualidade do recurso. O manejo excessivo de máquinas e equipamentos usados para preparo do solo leva à formação de camadas subsuperficiais compactadas. De acordo com Carneiro et al. (2009), este manejo irá acarretar interferência na estrutura do solo, promovendo redução do volume total de poros, o que pode reduzir a sua capacidade de produção.

A preocupação com a qualidade ambiental nas áreas sob os mais variados usos e sistema de manejo tem levado a busca por parâmetros que identifiquem o estado de conservação do ambiente. Nesse contexto, a adoção de sistemas conservacionistas de manejo e uso do solo tem se apresentado como uma alternativa para contribuir com a sustentabilidade econômica e ambiental dos agroecossistemas (BARRETO et al., 2006). Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência dos diferentes usos e manejo do solo, sobre o estoque de carbono do solo em áreas do Cerrado Piauiense.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Corrente - Piauí, que está localizado na microrregião das chapadas das mangabeiras. Situado a 438 metros de altitude, com Latitude: 10° 26' 30" Sul e Longitude: 45° 9' 52" Oeste. Sua população



estimada em 2014 é de 26.011 habitantes. Encontra-se a 864 km da capital do estado Teresina e possui uma área de 3045,9 km<sup>2</sup>.

O clima de acordo com a classificação de Koppen é Tropical Úmido. Com período seco que vai de maio a novembro e outro chuvoso de dezembro a abril. Os totais pluviométricos anuais ficam entre 750 e 1400 mm e a temperatura média anual 26° C. A vegetação predominante é o Bioma cerrado. Foram coletadas amostras de solo no final do período chuvoso (Maio de 2015) em quatro agroecossistemas diferentes e um ecossistema natural conforme descrito na **tabela 1**.

### Tratamentos e amostragens

Foram realizadas coletas de solo na profundidade de 0-20 cm aleatoriamente, nas quatro áreas sob agroecossistemas diferentes e Mata Nativa do Cerrado (MNC), compostas de três repetições. As amostras foram levadas para o laboratório de Biologia do Instituto Federal do Piauí, onde determinou-se umidade e densidade do solo, e os teores de carbono orgânico total (Yeomans & Bremner, 1988)

Os estoques de C de cada uma das camadas, nas áreas estudadas, foram calculados pela expressão (Veldkamp, 1994):  $EstC = (CO \times Ds \times e) / 10$  onde: Est C = estoque de C orgânico em determinada profundidade (t.ha<sup>-1</sup>); CO = teor de C orgânico total na profundidade amostrada (g.kg<sup>-1</sup>); Ds = densidade do solo da profundidade (kg.dm<sup>-3</sup>); e = espessura da camada considerada (cm). A umidade do solo (%) foi determinada pela diferença de massa e a densidade do solo pelo método do anel volumétrico (g.cm<sup>-3</sup>).

### Análise estatística

Os estoques de carbono nas diferentes camadas foram submetidos à análise de variância pelo teste T utilizando o software Assistat 7.7.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo verificou que na área manejada pela sojicultura (SOJ) obteve-se um valor significativo enquanto que nas demais áreas com manejo e uso do solo mostram-se os menores valores de COT (**Figura 1**).

Em relação ao resultado sob MNC, isso ocorreu seguramente pelo grande aporte de resíduos orgânicos que se encontra em matas nativas. Além disso, se comparado com área sob plantio de SOJ, o revolvimento do solo usado no plantio convencional causa quebra dos macroagregados que torna carbono prontamente disponível a ação da

biomassa microbiana favorecendo a diminuição do COT (JAKELAITIS et al., 2008).

O valor apresentado sob plantio de SOJ pode ser explicado pela deposição de material proveniente do plantio direto praticado nas áreas, como também pelo esquema de rotação de culturas que se mostraram bastante eficientes, quanto manutenção da matéria orgânica no solo, que contribui para os teores de COT. Assim, confrontando RESCK et al., (2008) que diz que a conversão de áreas nativas em agricultáveis é normalmente acompanhada pelo declínio dos teores da matéria orgânica do solo (MOS) e degradação da estrutura do solo.

Ao que se refere a área testemunha, nativa do Cerrado, o estudo verificou que o valor de carbono orgânico total (COT) nesta área foi consideravelmente maior do que no solo sob mineração, horticultura, pastagem e plantio soja (**Figura 1**).

Quanto aos estoques de carbono orgânico (EstC) solo pode observar que em áreas sob plantio de SOJ ocorreu um maior valor em relação as demais áreas manejadas, e inferior a estocagem em sob MNC (**Figura 2**). Esse fato pode ser explicado pela adoção de sistemas de plantio direto, que em áreas de plantio favorecem o acúmulo de COT e conseqüentemente dos EstC do solo na profundidade de 0 a 20 cm. Isso é decorrente do maior aporte de resíduos e do menor revolvimento do solo presentes no Plantio Direto, conforme observado em diversos estudos (LEITE et al., 2003; BAYER et al., 2006; CARVALHO et al., 2008).

Em área sob mineração, observou-se um valor bastante inferior se comparado com área sob MNC, demonstrando que os processos de exploração minerária reduziram significativamente esses teores, em relação a área sob mata nativa (**Figura 1**). Este fato pode ter relação direta com o processo de quebra da estrutura e agregação do solo, promovendo a liberação deste carbono do solo para a atmosfera, dada principalmente pelo aumento da atividade microbiana no local. Fato este que também pode explicar a baixa estocagem de carbono no solo. Conforme Carneiro et al., (2008) a mineração da área estudada promoveu déficits de até 99 % nos teores de Carbono Orgânico, nitrogênio total, na biomassa microbiana e na atividade enzimática do solo.

Quanto aos valores dos teores e estoques de carbono do solo em área sob pastagem o estudo verificou que houve um decréscimo significativo destes em relação a MNC (**Figura 2**). Desta forma, essa redução pode estar relacionado com o manejo adotado na área, do qual não realizada rotatividade do gado, imprimindo sobre o solo um maior pisoteio, favorecendo maior adensamento do solo e desagregação do mesmo, o que contribui para as



perdas de carbono no solo e conseqüentemente a sua estocagem. Diferentemente de Wendling et al., (2012) que ao estudar o efeito de diversos manejos sob a qualidade do solo constatou que a conversão de áreas naturais (cerrado) em pastagem promoveu o incremento do carbono orgânico do solo, no entanto ressalta-se que o autor correlacionou esse incremento ao uso da braquiária no pasto.

## CONCLUSÕES

O sistema de plantio direto utilizado na sojicultura promoveu o incremento significativo de carbono no solo;

O uso intensivo e exaustivo do solo podem acarretar severas perdas do conteúdo de matéria orgânica do solo como observado sob a exploração mineral e manejo de pastagem.

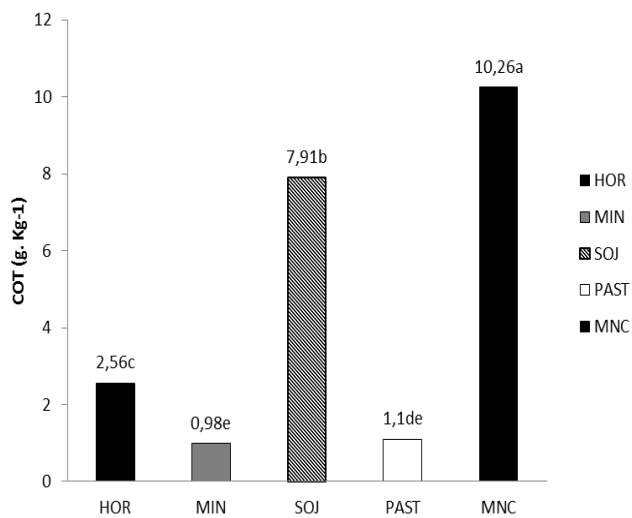
## REFERÊNCIAS

- BARRETO, A. C. et al. Características químicas e físicas de um solo sob floresta, sistema agroflorestal e pastagem no sul da Bahia. *Caatinga, Mossoró*, v. 19, n. 4, p. 415-425, 2006.
- BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J.; PAVINATO, A.; DIECKOW, J. Carbon sequestration in two Brazilian Cerrado soils under no-till. *Soil Tillage Research, Amsterdam*, v. 86, n. 2, p. 237-245, 2006.
- CARNEIRO, M. A. C. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de Cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa*, v. 33, n. 1, p. 147-157, 2009.
- CARNEIRO, Marco Aurélio Carbone; SIQUEIRA, José Oswaldo; MOREIRA, Fátima Maria de Souza and SOARES, André Luis Lima. Carbono orgânico, nitrogênio total, biomassa e atividade microbiana do solo em duas cronosseqüências de reabilitação após a mineração de bauxita. *Rev. Bras. Ciênc. Solo [online]*. 2008, vol.32, n.2, pp. 621.
- CARVALHO, J. L. N.; CERRI, C. E. P.; FEIGL, B. J.; PICCOLO, M. C.; GODINHO, V. P.; CERRI, C. C. Carbon sequestration in agricultural soils in the Cerrado region of the Brazilian Amazon. *Soil Tillage Research, Amsterdam*, v. 103, n. 1, p. 342-349, 2008.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A. DA; SANTOS, J. B. DOS; VIVIAN, R. Qualidade da camada superficial de solo sob mata, pastagens e áreas cultivadas. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.38, p.118-127, 2008.
- LEITE, L. F. C.; MENDONÇA, E. S.; MACHADO, P. L. O. A.; MATOS, E. S. Total C and N storage and organic C pools of a Red-Yellow Podzolic under conventional and no tillage at the Atlantic Forest Zone, Southeastern Brazil. *Australian Journal of Soil Research, Victoria*, v. 41, n. 4, p. 717-730, 2003.
- MIRANDA, H.; MIRANDA, A.C. O uso da terra e queimadas no ciclo do carbono no Cerrado. In: MOREIRA, A. G.; SCHWARTZMAN, S. (Eds.). *As mudanças climáticas e os ecossistemas brasileiros*. Ed. Foco, Brasília, DF, 2000. P. 75-81.
- RESECK, D.V.S. O potencial de sequestro de carbono em sistemas de produção de grãos sob plantio direto no Cerrado. In: *Simpósio sobre Plantio Direto e Meio Ambiente: Sequestro de Carbono e Qualidade da Água*, 1. Foz do Iguaçu. Anais. Foz do Iguaçu: FEBRAPDP/ Itaipu Nacional, 2005. P. 72-80.
- VELDKAMP, E. Organic Carbon Turnover in Three Tropical Soils under Pasture after Deforestation. *Soil Science Society of America Journal*, v.58, p.175-180, 1994.
- RESCK, D. V. S.; FERREIRA, E. A. B.; FIGUEIREDO, C. C.; ZINN, Y. L. Dinâmica da matéria orgânica no Cerrado. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. O. (Ed.). *Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais*. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 359-417.
- YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communications in Soil Science and Plant Analyses, Philadelphia*, v. 19, n. 13, p. 1467-1476, 1988.
- WENDLING, B.; FREITAS, I.C.V.; OLIVEIRA, R.C.; BABATA, M.M.; BORGES, E.N. Densidade, agregação e porosidade do solo em áreas de conversão do cerrado em floresta de pinus, pastagem e plantio direto. *Biosci. J. Uberlândia*, v. 28, Supplement 1, p. 256-265, Mar. 2012.

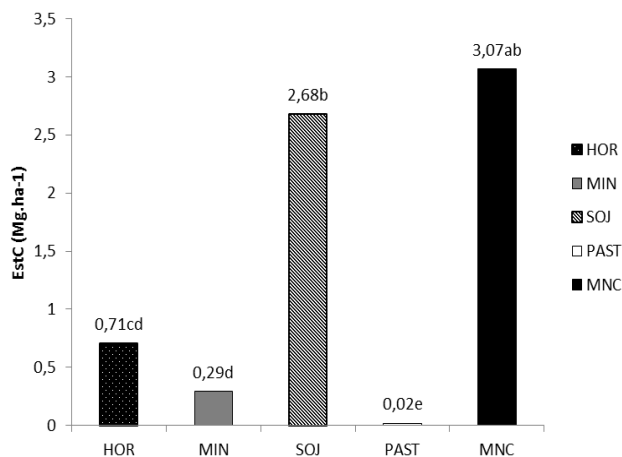


**Tabela 1** - Áreas sob diferentes agroecossistemas e mata nativa do Cerrado.

1	Sojicultura (SOJ)	Área sob manejo de plantio direto, rotação de cultura, curvas de nível, fertilizantes
2	Pastagem (PAST)	Área destina a criação de 19 cabeças de gado, com pequeno porte e sem a realização de rotação.
3	Horticultura (HOR)	Área sob manejo agroecológico quanto o plantio de hortaliças – Adubação orgânica, rotação de culturas, plantio direto, cultivo em faixas, adubação verde
4	Mineração (MIN)	Área destinada à extração de argila utilizada para a fabricação de tijolos. Na realização da atividade destaca-se o uso de maquinário para extração, equipamentos e veículos automotores, utilizados para transporte do material extraído.
5	Mata Nativa do Cerrado (MNC)	Área sem interferência antrópica, caracterizada por vegetação predominantemente arbórea, serapilheira espessa, típica do bioma.



**Figura 1** – Teores de carbono orgânico total (COT) sob diferentes agroecossistemas do Cerrado.



**Figura 2** – Estoques de carbono do solo (EstC) sob diferentes agroecossistemas do Cerrado.