

TEOR E ESTOQUE DE C, Nt, Ca E Mg EM SOLOS DE DIFERENTES AGROSSISTEMAS: BIOMA SEMI-ARIDO E BIOMA CERRADO

Adilson Alves Costa¹

1. Professor Mestre da Faculdade Arnaldo Horácio Ferreira – FAAHF, Luis Eduardo Magalhães, BA, CEP: 47850-000 (adilsonagronomia@yahoo.com.br)

Data de recebimento: 02/05/2011 - Data de aprovação: 31/05/2011

RESUMO

Com o objetivo de quantificar os estoques de C e NT em diferentes agrossistemas de cultivo e teores de Ca e Mg em dois biomas brasileiros foram amostradas dez áreas no bioma semi-árido e três áreas no bioma cerrado. Foram coletadas amostras simples nas diferentes áreas dos biomas semi-árido e cerrado brasileiro em duas profundidades (0-20 e 20-40 cm) e determinado os teores de Ca e Mg pela metodologia EMBRAPA (1997) e teores de C pela oxidação-difusão (SNYDER & TROFYMOW, 1984). Os estoques de C foram calculados pela fórmula $Est\ C = (Co \times Ds \times e)/10$. O bioma semi-árido apresentou maiores teores de Ca e Mg e quantidades significativas de C. Isso devido as características dos solos, sistemas de uso e alterações na qualidade dos solos agrícolas, onde no cerrado, para a atividade agrícola, faz-se revolvimento dos solos, além, de práticas que proporcionem baixo acúmulo de material orgânico.

PALAVRAS-CHAVE: Bioma, fertilidade do solo, manejo

C, NIT, CA E MG LEVEL AD STORAGE UNDER DIFFERENT AGRO-SYSTEMS IN TWO BRAZILIANS BIOME

ABSTRACT

To quantify the storage of C and NT in different growing agro-systems and the levels of Ca and Mg I two Brazilian biomes semi-arid and Brazilian Savanna in two deeps (0-20 and 20-40 cm) and to determine the level of Ca and Mg using the methodology of EMBRAPA (1997) and levels of C by oxidation-diffusion (SNYDER e TROFYMOW, 1984). The storage of C were calculated by the formula $Est\ C = (Co \times Ds \times e)/10$. The semi-arid biome showed higher levels of Ca and Mg and significant quantity of C. That is because of the soils characteristics, use system and changes in the quality of the agriculture soils, where in Savanna, for the agriculture, use of tillage, and other management that has low organic matter accumulation

KEYWORDS: Biome, management and soil fertility

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a agricultura tem passado por um grande desenvolvimento, principalmente no que diz respeito ao aumento da produtividade agrícola. Dentre os fatores de grande importância, para esse êxito, destaca-se a pesquisa na fertilidade dos solos, pois, o mesmo exerce papel fundamental sobre a disponibilidade dos elementos essenciais para o crescimento da planta, conseqüentemente bons rendimentos.

As atividades antrópicas, aliadas às condições edáficas, têm acelerado uma série de alterações na paisagem como mudanças do estoque de carbono no solo e

teores de elementos como o N, P, K, Ca e Mg, contribuindo para a perda ou manutenção da qualidade produtiva.

O estoque de carbono de um solo representa o “balanço dinâmico entre a adição de vegetal morto e a perda pela decomposição ou mineralização” (MACHADO, 2005). Entretanto, de acordo com BERNOUX & VOLKOFF (2006), “estimativas realizadas para todo o território do Brasil mostraram estoques de C na ordem de 268 Pg na profundidade de 0-200 cm de solo, o que representa 40% de todo o C armazenado nos solos da América Latina”.

No entanto, alguns sistemas de uso e manejo da terra em diferentes biomas podem alterar consideravelmente os estoques de C e sua emissão de GEE (gases de efeito estufa) do solo para a atmosfera (CARVALHO et. al., 2010). A disponibilidade dos elementos também é influenciada pelas atividades agrícolas.

Trabalhos realizados por COSTA (2007), no bioma semi-árido, demonstram que solos sem adubação acarretam numa rápida perda de cálcio, magnésio e potássio, principalmente devido as altas lixiviações e relevos ondulados dos solos. Entretanto, como as áreas nesse bioma são trabalhadas por pequenos agricultores, há maior possibilidade de manter o material orgânico no solo pela incorporação de esterco ou restos de palhadas na superfície do solo.

Em áreas de cerrado, o incremento ou a manutenção da MOS (material orgânica no solo) é dificultada devido às condições climáticas e às irregularidades na distribuição pluviométrica (MACHADO & SILVA, 2001). Algumas práticas podem proporcionar aumento significativo de elementos. NEIS, et. al., (2010), verificaram que em sistema de plantio direto, sem revolvimento do solo, teores de cálcio variaram de 5,79 a 11,75 cmol_c dm⁻³ e maiores concentrações de magnésio, refletindo em maiores capacidade de troca de cátions efetiva.

Nesse sentido o presente trabalho teve por objetivo quantificar: o estoque de carbono e nitrogênio em diferentes agrossistemas de cultivos no bioma Semi-Árido; estoque de carbono e teores de Ca e Mg nos biomas Semi-Árido e Cerrado brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em áreas dos biomas semi-árido e cerrado brasileiro. Foram amostradas dez áreas nos municípios de Areia, Esperança e Remígio ambas no estado da Paraíba para o bioma Semi-Árido e três áreas nos municípios de São Desidério e Correntina estado da Bahia para o bioma Cerrado. O bioma do Semi-Árido se caracteriza por representar 18% do território nacional com extensão de 858.000 km², totalizando 57% de todo território nordestino. Sua temperatura média é elevada com precipitação pluviométrica anual de 800 mm. Já o Cerrado consiste em uma área sob plena expansão da fronteira agrícola no Brasil, cobrindo aproximadamente 200 Mha (BUSTAMANTE et. al., 2006), cerca de 20% do território nacional.

Foram coletadas amostras de um LATOSSOLO AMARELO cultivado com diferentes culturas (mata, pastagem, fruticultura e consórcio) no bioma Semi-Árido para avaliação dos indicadores da qualidade do solo: carbono da biomassa microbiana (CBM) e carbono orgânico do solo (CORG). Também foram selecionadas áreas em três municípios de Semi-Árido (Areia, Esperança e Remígio) e estas divididas em três subáreas. As coletas nessas áreas foram realizadas em forma de zig zag nas camadas de 0–20 e 20–40 cm com o auxílio de trado. Foram

coletadas dez amostras simples de solo nas diferentes camadas em cada área de estudo, sendo que estas formaram a amostra composta totalizando 3 repetições para cada unidade de estudo (subáreas). Nos municípios de São Desidério e Correntina, bioma Cerrado, foram selecionadas 3 fazendas com lavouras comerciais de algodão. Coletou-se amostras de solo em duas profundidades (0-20 e 20-40 cm) também na forma zig zag. As amostras de solos dos biomas Semi-Áridos e Cerrados foram identificadas e conduzidas ao laboratório da universidade federal da Paraíba (UFPB/CCA), estado da Paraíba e ao laboratório de análises químicas do solo (AGROLAB), estado da Bahia, respectivamente. As bases trocáveis Ca e Mg foram determinadas segundo a metodologia da EMBRAPA (1997) e o carbono da biomassa microbiana (CBM) obtido pelo método de fumigação e inoculação (WARDLE, 1994), enquanto que o carbono orgânico total foi determinado por oxidação-difusão (SNYDER & TROFYMOW, 1984).

Para os estoque de carbono utilizou-se a formula $Est\ C = (CO \times Ds \times e)/10$. Onde CO = teor de carbono orgânico total; Ds = densidade do solo, obtido da média de vários trabalhos realizados nas áreas; e = espessura da amostra.

Os dados foram analisados e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de probabilidade de 10%, usando o programa Statistica versão 6.0 (Statsoft, 2001).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na tabela 1 verifica-se a adição média de C pelos diferentes sistemas de manejo no semi-árido nordestino. Verificou-se que os valores de carbono orgânico do solo, embora não significativos, foram maiores nos sistemas de mata nativa, pastagem e consórcio respectivamente o que na prática indicam menores perdas de carbono devido esses sistemas se caracterizarem como agroecológicas, proporcionando uma recuperação da qualidade do solo. Fatores como não revolvimento do solo, manutenção da matéria orgânica e lenta taxa de mineralização podem justificar essa maior quantidade de carbono orgânico nos sistemas de mata nativa, pastagem e consórcio. Para o nitrogênio total do solo, verificou-se que os sistemas de mata nativa e pastagem proporcionam maiores quantidades e isso deve-se a ciclagem de nutrientes mais eficiente dessas culturas.

TABELA 1. Carbono da biomassa microbiana (CBM), carbono orgânico do solo (CORG) e Nt (nitrogênio total) sob diferentes agrossistemas de cultivo do solo no Semi-Árido.

Sistema de manejo	CBM	CORG	Nt
	-----mg kg ⁻¹ solo-----		--g kg ⁻¹ --
Mata	303,66a	369,20a	0,81a
Pastagem	332,93a	334,04a	0,52b
Fruticultura	290,85a	204,65a	0,40b
Consórcio	283,54a	294,06a	0,42b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 2 encontram-se os teores e estoque de carbono do solo nos bioma cerrado e semi-árido brasileiro. Dos dados, verificou-se uma variabilidade nos teores

de C nos dois biomas estudados, com ligeira alta no bioma semi-árido. Isto deve-se provavelmente as características dos solos sendo que em bioma cerrado há predomínio dos latossolos pobres em matéria orgânica (menor que 1%) com alta taxa de mineralização provocada pelo constante revolvimento do solo para plantio, além de perdas de massa de terra pelo processo de erosão acelerada. No cerrado, o incremento ou a manutenção da matéria MOS é dificultada devido às condições climáticas e às irregularidades na distribuição de precipitação pluvial (MACHADO & SILVA, 2001). Para o bioma semi-árido, embora ocorra à presença de solos novos (neossolos) a forma de cultivo diferencia por se caracterizar em pequenas áreas provocando facilidade na manutenção da matéria orgânica nos solos, como também, a prática de pouco revolvimento do solo, ocorrendo aumento de C nesse bioma. De maneira geral, a mudança de sistema natural para sistema de cultivo provoca queda nos teores de carbono por este ser bastante vulnerável e por ainda estarem concentrados em camadas superficiais do solo (MORAES, 1991). Levando em consideração também a diferenciação dos biomas. A manutenção da palha na superfície do solo, somada à ausência de revolvimento do solo, além de reduzir a emissão de CO₂ para a atmosfera, atua no estoque de C no solo, trazendo ainda diversidade microbiana e melhoria na fertilidade dos solos agrícolas brasileiros (SIX et. al., 2002; FOLEY et al., 2005).

TABELA 2. Teor e estoque de carbono no solo na profundidade de 0-20 cm nos bioma Semi-árido (BSA) e bioma Cerrado (BCE) brasileiro.

Biomassas	teor de C	DAP	Estoque de C
	----g kg ⁻¹ ---	Kg dm ⁻³	Mg C ha ⁻¹
BSA	7,3	1,47	21,4a
BCE	4,2	1,22	10,2b

Médias seguidas de letra diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De forma geral os teores de Ca e Mg diferiram nos diferentes biomas brasileiros nas camadas estudadas (0-20 e 20-40 cm) (Tabela 3). Observa-se um aumento médio significativo no bioma semi-árido. O teor de Ca e Mg encontrado na camada superficial foi de 1,77 e 0,8

Os teores de Ca e Mg nos diferentes biomas foram de 1,34 e 0,50 para o bioma cerrado, para o semi-árido e cerrado, respectivamente. Ou seja, uma diferença de 0,43 e 0,30 cmol_c kg⁻¹ de solo para os elementos Ca e Mg, representando 25% e 40% de Ca Mg, respectivamente, a menos no bioma cerrado. Reduções maiores são encontradas na camada subsuperficial (20-40 cm) afetando conseqüentemente o desenvolvimento das culturas. Essa redução, quando comparada ao bioma semi-árido, deve-se as altas taxas de lixiviação desses elementos ao longo do perfil do solo, uma vez que no bioma cerrado a intensidade das chuvas é alta e os solos se caracterizam por apresentarem baixa quantidade de argila (geralmente menor que 18%) responsável pela CTC (capacidade de troca de cátions) do solo, com isso os elementos como o Ca e Mg ficam livres na solução do solo e disponíveis a perda ocasionada pela percolação da água ao longo do perfil do solo. Outras ações que favorecem o baixo teor desses elementos estão relacionadas ao contínuo revolvimento do solo e exposição do mesmo aos agentes diretos, causadores de erosão (hídrica ou eólica). Já no bioma semi-árido, apesar de haver

solos com características que possam não segurar esses elementos, a baixa precipitação pluviométrica contribui para reduzir a lixiviação, como também à forma de sistemas adotados pelos agricultores (consórcio, rotação de culturas ou áreas de pousio).

TABELA 3. Teores de Ca e Mg do solo nos biomas semi-árido (BSA) e cerrado (BCE) em diferentes profundidades.

Diferentes biomas	Ca	Mg
-----cmol _c kg ⁻¹ -----		
0-20 cm		
BSA	1,77a	0,80a
BCE	1,34b	0,50b
20-40 cm		
BSA	1,87a	1,07a
BCE	0,67b	0,25b

Médias seguidas de letra diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O carbono é alterado de acordo com os agrossistemas, sendo que práticas que proporcionem maior movimentação dos solos agrícolas, menor são os teores de carbono microbiano e orgânico.

A mata nativa apresenta maiores teores de Nt quando comparada com agrossistemas que revolvem o solo agrícola.

O bioma Semi-Árido apresenta maior teor de Ca e Mg e estoque de C no solo em relação ao bioma Cerrado brasileiro.

AGRADECIMENTOS

Aos proprietários das Fazendas pela concessão das áreas de estudo e apoio durante a realização das coletas de solos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNOUX, M.; & VOLKOFF, B. Soil carbon stock in soil ecoregions of Latin American. In LAL, R.; CERRI, C. C.; BERNOUX, M.; ETCHEVERS, J. & CERRI, C. E. P. **Carbon sequestration in soils of Latin Americana**. New York, Haworth, 2006. p. 65-75.

BUSTAMANTE, M. M. C.; CORBEELS, M.; SCOPEL, E. & ROSCOE, R. Soil carbon and sequestration potential in the Cerrado Region of Brazil. In LAL, R.; CERRI, C. C.; BERNOUX, M.; ETCHEVERS, J. & CERRI, C. E. P. **Carbon sequestration in soil of Latin America**. New York, Haworth, 2006. p. 285-304.

CARVALHO, J. L. N.; AVANZI, J. C.; SILVA, M. L. N.; MELLO, C. R.; CERRI, C. E. P. Potencial de seqüestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. **R. Bras. Ci. Solo**, 34:277-289, 2010.

COSTA, A. A. **Balço de nutrientes em sistema de produo familiar de mandioca (*manihot esculenta Crantz*) com e sem adubaao orgânica**. 2007. 45 f. Dissertao (Mestrado em Manejo do Solo e gua) – Programa de Pós Graduao em Manejo do Solo e gua, Universidade Federal da Paraiba, Areia, 2007.

EMPRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro), RJ. **Manual de métodos de análise de solo**. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS, Documentos, 1).

FOLEY, J. A. et al. Global consequences of land use. **Science**, 309:570-574, 2005.

MACHADO, P. O. L. A. Carbono do solo e a mitigao da mudana climática global. **Química Nova**, v. 28, n.2, 329-334, 2005.

MACHADO, P. O. L.A.; SILVA, C. A. Soil management under no-tillage systems in the tropics with special reference to Brazil. **Nutr. Cycling Agroecosyst.**, 61:119-130, 2001.

MORAES, J. F. L. **Conteúdo de carbono e nitrogênio e tipologia nos solos da Bacia Amazônica**. 1991. 84 f. Dissertao (Mestrado em Energia Nuclear na Agricultura) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.

NEIS, L.; PAULINO, H. B.; SOUZA, E. D. de; REIS, E. F. dos; PINTO, F. A. Gesso agrícola e rendimento de grãos de soja na regio do Sudoeste de Goiás. **R. Bras. C. Solo**. 34:409-416, 2010.

SIX, J.; FELLER, C.; DENEFF, K.; OGLE, S.M.; MORAES, J. C. & ALBRECHT, A. Soil organic matter, biota and aggregation in temperate and tropical soils – Effects of no-tillage. **Agronomie**, 22:755-775, 2002.

SNYDER, J. D. & TROFYMOW, J. A. A rapid accurate wet oxidation diffusion procedure of determining organic and inorganic carbon in plant and soil samples, *Cmm. Soil Sci. Plant Anal*, 15:587-597, 1984.

WARDLE, D. A. Metodologia para quantificao da biomassa microbiana do solo. In: HUNGRIA, M.; ARAÚJO, R. S. (Eds). **Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994, 542 p. (EMBRAPA-CNPAF, Documentos, 46).