



## Estoque de carbono em Latossolo Vermelho-Amarelo com Sistema de Integração Lavoura-Pecuária no Município de Alvorada do Gurguéia, PI

**Larissa Castro Diógenes<sup>(1)</sup>, José Ferreira Lustosa Filho<sup>(2)</sup>, José Luis da Silva<sup>(1)</sup>, Júlio César Azevedo Nóbrega<sup>(3)</sup>, Leandro Pereira Pacheco<sup>(3)</sup>, Aderson Soares de Andrade Júnior<sup>(4)</sup>, Rafaela Simão Abraão Nóbrega<sup>(3)</sup>**

(1) Mestranda (o) do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, BR 135 Planalto Cibrazem, Bom Jesus, PI, CEP 64900-000, larissa.diogenes@hotmail.com (apresentadora do trabalho), jlsptk@ufpi.br; (2) Estudante de graduação, bolsista CNPq, Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, BR 135 Planalto Cibrazem, Bom Jesus, PI, CEP 64900-000, filhoze04@hotmail.com; (3) Professor (a) da Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, BR 135 Planalto Cibrazem, Bom Jesus, PI, CEP 64900-000, jnobrega@ufpi.br, leandroppacheco@terra.com, rafaella.nobrega@gmail.com; (4) Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Bairro Buenos Aires, Teresina, PI, CEP 64006-220, aderson@cpamn.embrapa.br

**RESUMO:** A utilização do sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) poderá modificar os teores e estoques de carbono no solo com reflexos positivos na qualidade do solo e na produtividade das culturas que compõem o sistema. Este trabalho teve por objetivo avaliar as variações no teor e estoque de carbono orgânico do solo em função do sistema ILP com milho, braquiária e consórcio de milho + braquiária no município de Alvorada do Gurguéia, PI. O experimento foi realizado na Unidade Experimental da Embrapa Meio-Norte em um Latossolo Vermelho-Amarelo onde foram avaliadas áreas sob cultivo de milho, braquiária e consórcio milho + braquiária nas profundidades de 0-0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,30 m para a determinação do teor e estoque de carbono total no solo. Os resultados obtidos mostraram que o sistema de ILP com consórcio milho + braquiária contribuiu para elevação dos teores e estoques de carbono orgânico total em Latossolo Vermelho-Amarelo quando comparado as áreas sob cultivo de milho e braquiária em sistema isolado.

**Palavras-chave:** carbono orgânico, milho, braquiária.

### INTRODUÇÃO

Nos solos tropicais muito intemperizados, predominam argilas de baixa atividade constituídas por minerais de carga variável, como a caulinita e os óxidos de ferro e de alumínio. Nestes solos a matéria orgânica é de extrema importância, pois além de ser a principal fonte de cargas para a CTC do solo e principal reservatório de nutrientes para as plantas,

(Silva, 2001) contribuiu significativamente para a melhoria das condições de estabilidade dos agregados do solo (Resck et al., 2008).

A matéria orgânica é, portanto, o constituinte essencial para a manutenção da qualidade física, química e biológica dos solos, uma vez que ela constitui a principal fonte de energia para os organismos do solo, de modo a influenciar diferentemente na ciclagem dos nutrientes no solo (Silva & Mendonça, 2007).

No solo, a matéria orgânica encontra-se em maior concentração nos primeiros 10 cm de profundidade, independentemente, do sistema de manejo. Todavia, práticas de manejo inadequadas tornam o solo mais susceptível a perdas por mineralização (Alves & Gehring, 2009). Segundo Carneiro et al. (2009) quanto menor a mobilidade e maior a manutenção de resíduos vegetais sob o solo maior será o teor de matéria orgânica e de carbono residual.

O aumento do estoque de matéria orgânica do solo e a sua manutenção necessitam de um manejo sustentável do solo que inclui o retorno de resíduos orgânicos para o solo, como por exemplo no sistema plantio direto e na rotação de culturas. Além destes, sistemas com integração lavoura-pecuária (ILP) ao amenizar a emissão de carbono para atmosfera, contribuiu também para o aumento da qualidade do solo e do ambiente, com reflexo positivo na produtividade das culturas (Leite & Galvão, 2008).

O ILP propõe uma nova tendência do uso da terra no cerrado com a incorporação de pastagens aos sistemas agrícolas (Raucci et al., 2009). No Piauí região de clima tropical, onde a dinâmica da matéria

# XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

## Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

orgânica é relativamente rápida, o sistema de ILP poderá aumentar os estoques e modificar a dinâmica do carbono no solo em relação a cultivos isolados, contribuindo assim, para a sustentabilidade da produção e redução de problemas ambientais.

O objetivo deste estudo foi avaliar as variações no teor e estoques de carbono orgânico total do solo em função do sistema ILP em Latossolo Vermelho-Amarelo do município de Alvorada do Gurguéia, no sul do Piauí.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### A. Caracterização da área

O experimento foi realizado na Unidade Experimental da Embrapa Meio-Norte (08°25'28"S e 43°46'38"W), em Alvorada do Gurguéia, localizado no sul do Piauí, com 280 m de altitude, a 450 km da capital, Teresina, PI, durante o período de junho a novembro de 2009. O solo avaliado foi um Latossolo Vermelho-Amarelo sob sistema de ILP com milho, braquiária e consócio milho + braquiária.

#### B. Coleta de amostras de solo

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em parcela subdividida com quatro repetições. A amostragem de solo foi realizada no dia 17 de novembro de 2009, nas profundidades de 0 - 0,10, 0,10 - 0,20 e 0,20 - 0,30 m.

Foi realizada a caracterização química do solo antes da instalação do experimento (Tabela 1) segundo Embrapa (1997) e ao final do estudo foram determinados os teores e estoques de carbono orgânico e a densidade do solo, em cada área de estudo. As amostras de solo destinadas a quantificação dos teores e estoques de carbono orgânico foram secas ao ar, destorroadas e peneiradas a 2 mm.

#### C. Quantificação dos teores e dos estoques de carbono total

A determinação do teor de carbono orgânico total (COT) foi determinado por colorimetria segundo Quaggio et al. (1987).

O estoque de carbono em cada camada estudada foi determinado utilizando-se a seguinte equação:  $EstC = (COT_{total} * D_s * l) / 10$ , onde EstC é o estoque de carbono na camada estudada em  $Mg\ ha^{-1}$ ;  $COT_{total}$  é a quantidade de carbono em  $g\ kg^{-1}$ ;  $D_s$  é a densidade do solo da camada estudada em  $kg\ dm^{-3}$  e  $l$  a espessura da camada em cm (Silva, 2001).

#### D. Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância e para os testes de comparação das médias dos tratamentos foi utilizado o teste de Tukey a 5% utilizando o programa estatístico ASSISTAT versão 7.5, Silva (2008).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de COT apresentou valores mais elevados na camada de 0 a 0,10 m do solo, variando de 4,96 a 11,35  $g\ kg^{-1}$  na braquiária e no consócio milho + braquiária, respectivamente (Tabela 2). Verificou-se também que os valores de COT decrescem a medida que aumenta a profundidade do solo de modo que, na profundidade de 0,20 a 0,30 m não foi observado diferença estatística entre os sistemas de uso (Tabela 2).

O teor de COT do solo, bem como sua quantidade em cada profundidade, depende diretamente do uso da terra (Blum et al., 2009). No presente estudo, o consócio milho + braquiária, apresentou maior quantidade de COT que nas áreas sob milho e braquiária em sistema isolados. O maior conteúdo de COT do solo em sistema de ILP, está associado a maior entrada de carbono via parte aérea e sistema radicular das plantas que compõem o consócio quando comparada as mesmas em cultivo isolado.

Para o estoque de carbono no solo, os valores foram também decrescentes com o aumento da profundidade do perfil do solo em todos os sistemas de uso estudados (Figura 1), decorrente do maior aporte de resíduos culturais sobre a superfície do solo.

Segundo Silva (2001) em solos sob cultivo convencional a incorporação ou não de resíduos da vegetação cultivada permite uma distribuição mais homogênea da matéria orgânica e, consequentemente, do seu estoque ao longo do perfil do solo. No entanto, como no presente estudo a avaliação dos teores e estoques de carbono orgânico foram feitos ao final do primeiro ano de cultivo, sem o revolvimento dos restos vegetais, tal fato pode ter contribuído para uma diferença mais acentuada entre os valores em profundidade, principalmente na área sob consócio.

Além disso, a redução nos estoques de carbono nos solos sob cultivo com milho e, ou braquiária quando comparado com o solo sob cultivo integrado de milho + braquiária, provavelmente está associado ao menor aporte de resíduos culturais nas áreas sob cultivo isolado de milho e braquiária.

# XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

## Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

### CONCLUSÕES

O sistema de ILP com consórcio milho + braquiária contribui para elevação dos teores e estoques de carbono orgânico total em Latossolo Vermelho-Amarelo quando comparado às áreas sob cultivo de milho e braquiária em sistema isolado.

### REFERÊNCIAS

- ALVES, R.E.A. & GEHRING, C. Distribuição da matéria orgânica em áreas pesquisadas na Ilha de São Luís no Estado do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. 32., 2009. Resumo. O Solo e a Produção de Bionergia: Perspectivas e Desafios, SBCS, 2009. CD-ROM.
- BLUM, H.; LOMBARDI, K.C.; LIMA, R. & CALDEIRA, M.V.W. Carbono orgânico do solo sob diferentes sistemas florestais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. 32, 2009. Resumo. O Solo e a Produção de Bionergia: Perspectivas e Desafios, SBCS, 2009. CD-ROM.
- CARNEIRO, C.E.A.; JÚNIOR, N.J.M.; AZEVEDO, M.C.B.; ANDRADE, E.A.; KOGUSHI, M.S.; DIEHL, R.C.; RICCE, W.S.; PASSARIN, A.L.; VAZ, R.H.M.; STELMACHUK, T.L.L.; GUIMARÃES, M.F. & RALISCH, R. Efeitos dos sistemas de manejo sobre o carbono orgânico total e carbono residual de um latossolo vermelho eutroférico. Ciências Agrárias, v. 30, n. 1, p. 5-10, jan./mar. 2009
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solo. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1997. 212p.
- LEITE, L.F.C. & GALVÃO, S.R.S. Matéria orgânica do solo: funções, integrações e manejo, p.11-46. In: ARAÚJO, A.S.F.; LEITE, L.F.C.; NUNES, L.A.P.L.; CARNEIRO, R.F.V. (Eds). Matéria orgânica e organismos do solo. Teresina: EDUFPI, 2008. 220p.
- QUAGGIO, J.A.; RAIJ, B.V.; CANTARELLA, H.; FERREIRA, M.E.; LOPES, A.S. & BATAGLIA, O.C. Determinação da Matéria Orgânica. Fundação Cargill, Campinas-SP, 1987.170p.
- RAUCCI, G.S.; CARVALHO, J.L.N.; CERRI, C.C. Estoques de Carbono no Solo em um Nitossolo Eutrófico na Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. 32., 2009. Resumo. O Solo e a Produção de Bionergia: Perspectivas e Desafios, SBCS, 2009. CD-ROM.
- RESCK, D.V.S.; FERREIRA, E.A.B.; FIGUEREDO, C.C. & ZINN, Y.L. Dinâmica da matéria orgânica no Cerrado. p. 359-417. In: SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.A.O. (Eds). Fundamentos da matéria orgânica do solo. 2.ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. 654p.
- SILVA, I.R. & MENDONÇA, E.S. Matéria orgânica do solo, p.275-374. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B. & NEVES, J.C.L. (Eds). Fertilidade do Solo. Viçosa, MG; Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. 1017p.
- SILVA, F.A.S. DEAG – CTRN-UFC. In: Programa de Assistência Estatística Assistat 7.5 beta. Campina Grande – PB, 2008.
- SILVA, R.R. Qualidade do solo avaliada através dos atributos bioquímicos e químicos em sistemas de manejo da região Campos das Vertentes, Bacia Alto do Rio Grande-MG. Larvas, UFLA, 2001. (Dissertação de Mestrado)

# XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

## Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

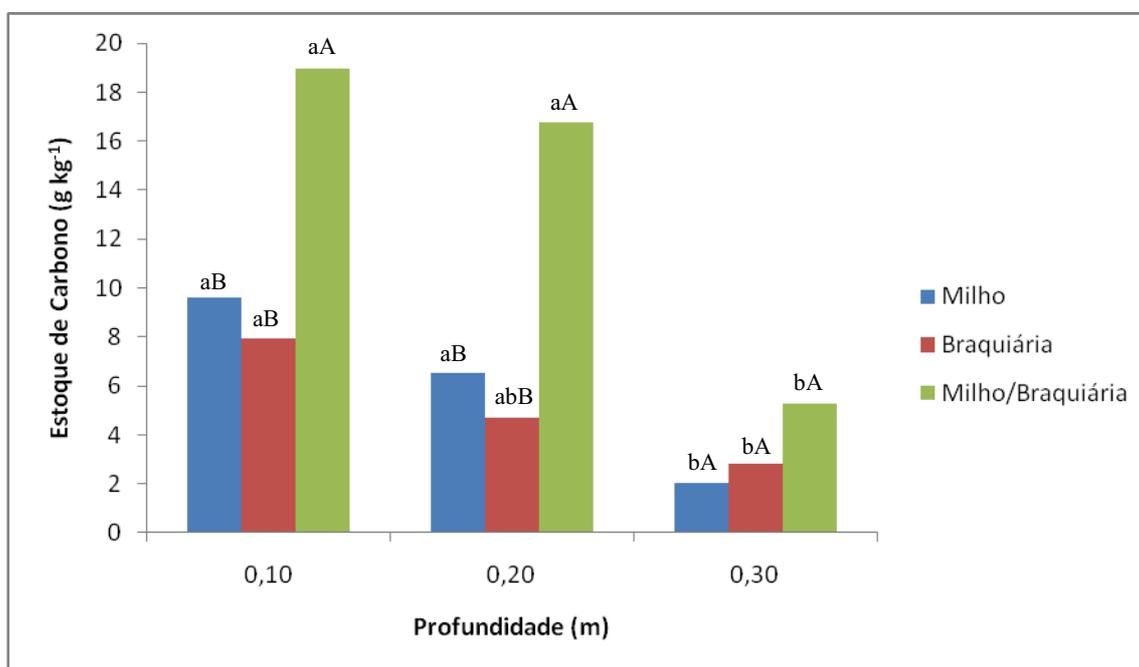
**Tabela 1.** Caracterização química e física do Latossolo Vermelho Amarelo antes da instalação do experimento em Alvorada do Gurguéia, PI.

Prof. (m)	MO	pH	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+</sup>	H+Al	SB	T	V	m	Areia	Silt	Argil
	g kg <sup>-1</sup>	H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			%			g kg <sup>-1</sup>			
0-0,20	5,85	7,11	0,80	0,07	1,90	0,82	0,01	0,0	0,64	2,80	3,44	81,31	0,0	850,0	34,0	116,0
0,20-0,40	3,96	6,55	1,20	0,04	0,97	0,63	0,01	0,0	1,04	1,65	2,69	61,35	0,0	810,6	28,0	156,0

**Tabela 2.** Carbono orgânico total em diferentes profundidades de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob sistema de integração lavoura-pecuária com cultivo de milho, braquiária e consórcio milho + braquiária na região de Alvorada do Gurguéia, PI.

Profundidade do solo (m)	Carbono Orgânico do Solo (g kg <sup>-1</sup> )		
	Milho	Braquiária	Milho + Braquiária
0 – 0,10	5,74 aB	4,96 aB	11,35 aA
0,10 – 0,20	3,58 bB	2,52 bB	9,27 bA
0,20 – 0,30	1,12 cA	1,58 bA	3,15 cA

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 1.** Estoque carbono orgânico em diferentes profundidades de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob sistema de integração lavoura-pecuária com cultivo de milho, braquiária e consórcio milho + braquiária na região de Alvorada do Gurguéia, PI. Letras minúsculas compara cada tratamento entre as profundidades e maiúscula, os tratamentos dentro de cada profundidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.