

# ESTOQUE DE CARBONO E ESTABILIDADE DE AGREGADOS DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO, SOB DIFERENTES MANEJOS

## CARBON SUPPLY AND STABILITY OF HAPLUSTOX AGGREGATES UNDER DIFFERENT MANagements

Danilo Eduardo ROZANE<sup>1</sup>; José Frederico CENTURION<sup>2</sup>; Liliane Maria ROMUALDO<sup>3</sup>; Carlos Alberto Kenji TANIGUCHI<sup>3</sup>; Milaine TRABUCO<sup>3</sup>; Adriana Ursulino ALVES<sup>3</sup>

1. Pós-doutorando, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV, Departamento de Solos e Adubos, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” - UNESP, Jaboticabal, SP. Brasil. [danilorozane@yahoo.com.br](mailto:danilorozane@yahoo.com.br); 2. Professor Adjunto, FCAV - UNESP; 3. Doutorandos, Departamento de Solos e Adubos - UNESP-FCAV, Jaboticabal, SP. Brasil.

**RESUMO:** Os sistemas de uso e manejo dos solos são fatores preponderantes no estoque de carbono e na estabilidade dos agregados, que exercem grande influência na produtividade das culturas. A presente pesquisa teve como objetivo avaliar o estoque de carbono e a estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho Distrófico, sob diferentes usos e manejos. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas, com seis repetições. Assim, foram utilizados, como tratamentos principais, três manejos de solo (mata nativa, pastagem com ‘capim Tanzânia’ e cultivo com milho) e, como subparcelas, três camadas (0-10; 10-20 e 20-30cm). As amostras de solo foram analisadas para determinação da matéria orgânica, estoque de carbono orgânico no solo (métodos de camada e de massa de solo equivalente), o diâmetro médio ponderado (DMP) e o diâmetro médio geométrico (DMG). Os resultados indicam que os sistemas de manejo avaliados influenciaram nos tamanhos dos agregados do solo e em sua distribuição na camada de 0 – 30 cm de profundidade. O maior acúmulo de carbono se deu nas camadas superficiais, apesar de não haver variação entre os sistemas de manejo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade do solo. Carbono orgânico do solo. DMG. DMP.

## INTRODUÇÃO

Os solos possuem diferenças estruturais que derivam da pedogênese, apresentando diferentes granulometrias, mineralogias e conteúdo de matéria orgânica, que podem ser modificados pelo seu uso e cultivo (CENTURION et al., 2004). O estudo das transformações que ocorrem resultantes do uso e do manejo dos solos é de grande importância na escolha de sistemas mais adequados para manejar a potencialidade das áreas, devido à formação e a estabilidade dos agregados do solo que ocorrem mediante a ação de processos físicos, químicos e biológicos.

O manejo e as condições físicas do solo tenderão a um estado estável, o qual é dependente das condições edafoclimáticas e dos sistemas de manejo empregados. Dessa forma, diferentes sistemas de manejo resultarão, conseqüentemente, em diferentes condições de preservação da matéria orgânica e do equilíbrio físico do solo, que poderão ser favoráveis ou não, à sua conservação e à produtividade das culturas.

Vários pesquisadores vêm estudando o efeito dos sistemas de cultivo sobre a estabilidade dos agregados e do acúmulo da matéria orgânica (SILVA et al., 1998; CORRÊA, 2002; LIMA et al., 2003; GÓES et al., 2005; LUCA et al., 2008). Silva

et al. (1998) estudaram a resistência de agregados de Latossolo Vermelho ao impacto de gotas de chuva, simulada, e o diâmetro médio geométrico dos agregados sob sistemas de sucessão milho-adubo verde e sob cerrado nativo e concluíram que o último apresentou agregados maiores e mais estáveis, sendo necessária maior energia cinética para destruí-los. Os autores também verificaram que a braquiária apresentou maior ação agregante que as leguminosas, o que é justificável pela maior agregação do solo devido à maior extensão de seu sistema radicular (BAVER et al., 1973) e a elevada densidade de raízes (SILVA; MIELNICZUK, 1997).

Corrêa (2002) avaliou o efeito de sistemas de cultivo na estabilidade de agregados em água de Latossolo Vermelho-Amarelo no Mato Grosso, verificando que o maior fracionamento de agregados ocorreu nas áreas preparadas com grade aradora e niveladora para monocultivo da soja e maior estabilidade de agregados foi observada na semeadura direta da soja sobre a palhada do milho. Lima et al. (2003) concluíram que o sistema de manejo de semeadura direta favoreceu a formação de agregados de maior tamanho, originando maior diâmetro médio ponderado de agregados. Góes et al. (2005) verificaram que os sistemas de uso do solo com cana-de-açúcar

reduzem a estabilidade de agregados e a condutividade hidráulica saturada em relação à mata nativa.

Luca et al. (2008) estudando três solos cultivados com cana-de-açúcar e manejados com colheita mecanizada sem despalha a fogo e colheita manual com a queima do canavial, concluíram que a decomposição da palhada depositada proporcionou aumento no teor e no estoque de matéria orgânica, passando a funcionar como dreno de C e N atmosféricos e o maior teor de matéria orgânica favoreceu o aumento de estabilidade de agregados. A perda de matéria orgânica, devido ao cultivo, é favorecida pelo aumento da exposição do solo, possibilitando erosão e elevação da taxa de decomposição (BOWMAN et al., 1990). Cavenage et al. (1999) estudando tipos de uso do solo (eucalipto, pinus, mata ciliar, pastagem e milho), observaram que o pinus e a mata ciliar promoveram as menores alterações físicas comparadas à vegetação natural de cerrado. Em adição ao tipo de solo e à intensidade do déficit hídrico, os sistemas de manejo adotados podem alterar as quantidades totais e as localizações dos estoques de carbono orgânico do solo (DE BONA et al., 2006). Enquanto os sistemas de culturas determinam o potencial de aporte anual de biomassa ao solo, é possível que a utilização de diferentes manejos favoreça a ocorrência de elevadas taxas de decomposição da matéria orgânica do solo (BAYER et al., 2000).

Diversos estudos demonstram que há correlação entre o conteúdo de carbono orgânico no solo e a estabilidade dos agregados em água. A influência da matéria orgânica na agregação do solo é um processo dinâmico em que os efeitos benéficos estão associados à intensificação da atividade microbiana, resultando em produtos que desempenham função na formação e estabilidade (agentes agregantes) dos agregados. Entretanto, estes efeitos benéficos sobre essa agregação são resultantes da atividade conjunta dos microrganismos, da fauna e da vegetação. Paladini; Mielniczuk (1991) constataram correlação entre agregados maiores que 2,00 mm e carbono orgânico do solo na camada de 0 - 2,5 cm, indicando que compostos orgânicos podem ter atuado na formação e estabilidade desses agregados. Campos et al. (1995) verificaram que o solo sob semeadura direta apresentou diâmetro médio dos agregados cerca de duas vezes maior que a semeadura convencional, e acrescentaram que essa diferença foi diretamente correlacionada ao incremento de carbono orgânico e atividade microbiana.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o estoque de carbono e estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho Distrófico, sob diferentes usos e manejos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado, em maio de 2007, num Latossolo Vermelho Distrófico, típico, textura média, A-moderado, hipoférrico e muito profundo, (Haplustox) com relevo suave ondulado (EMBRAPA, 1999). As coordenadas geográficas da área experimental são 21°14'07'' de latitude sul e 48°16'35'' de longitude oeste, e altitude de 595m, localizada no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios de Alta Mogiana, no município de Colina, SP. A precipitação média anual é de 1.262 mm e a temperatura média, de 24,8° C. O clima é tropical chuvoso (Aw), pelo critério de classificação climática de Köppen.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas, sendo os três sistemas (mata, pastagem com 'capim Tanzânia' e milho) como parcelas e as três camadas (0-10, 10-20 e 20-30 cm) como subparcelas e seis repetições.

A área de pastagem (*Panicum maximum* cv. capim Tanzânia) foi implantada em 1997 e desde então vem sendo manejada com bovinos de corte. A área com milho em sistema de semeadura direta e irrigação sob pivô central, iniciou-se em 2006 em local anteriormente cultivado com 'capim Tanzânia'. Na implantação de ambas as áreas realizou-se o preparo do solo com duas gradagens pesadas (16 discos de 32 polegadas), mais uma gradagem de nivelamento (24 discos de 28 polegadas). Especificamente para o milho, a calagem foi feita em abril de 2006 com aplicação de 6 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico, além de receber, na adubação de plantio, 1.000 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 20-05-20. Na adubação de cobertura, feita em junho de 2006, foram aplicados 1.100 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 14-07-28 e incorporados por meio de cultivador marca "DMB". O milho foi colhido em maio de 2007 e a produtividade de grãos obtida foi de 3,5 t ha<sup>-1</sup>.

A determinação do teor de matéria orgânica, conforme método descrito em Rajj et al. (2001), e de granulometria pelo método da pipeta, de acordo com EMBRAPA (1979) foi feita em amostra composta de solo proveniente de 20 subamostras, sendo essas, coletadas com auxílio de um trado tipo holandês (Tabela 1).

**Tabela 1.** Teores de areia, silte e argila em três camadas de um Latossolo Vermelho Distrófico sob três manejos e uso de solo

Camada	Mata			Pastagem			Milho					
	-- Areia --		Silte	Argila	-- Areia --		Silte	Argila	-- Areia --			
	Grossa	Fina			Grossa	Fina			Grossa	Fina		
cm	----- g kg <sup>-1</sup> -----											
00-10	335	433	50	182	333	431	68	168	306	464	60	170
10-20	347	414	52	187	338	408	85	170	314	449	57	180
20-30	340	413	54	193	321	443	51	185	307	440	54	200

Nas áreas de mata nativa e de pastagem, as amostras de solo foram coletadas em área total e em zigue-zague, enquanto que na de cultivo de milho, as amostras foram coletadas após a colheita dos grãos e nas entrelinhas de semeadura. As áreas de estudo apresentavam, aproximadamente, 50 m de distância entre si e cerca de 10 ha cada.

As amostras de solo destinadas à determinação do diâmetro médio ponderado (DMP) e do diâmetro médio geométrico (DMG), foram coletadas com enxadão, sem destruição dos torrões, adicionadas em sacos de plástico e levadas ao laboratório para a secagem ao ar. No preparo das amostras os torrões foram desmanchados tomando-se cuidado para não destruir os agregados, e passados em peneira de 7,93 mm e retido em peneira de 4,00 mm, para determinação da distribuição de classes de agregados. Em cada determinação foram utilizadas 50 g de solo, sendo este umedecido com álcool e levado ao aparelho com peneiras de malhas 4,00; 2,00; 1,00; 0,50; 0,25 e 0,125 mm. O aparelho foi calibrado para 15 minutos, com 32 oscilações verticais por minuto e um intervalo espacial de 4,0 cm de amplitude entre o ponto máximo e o mínimo. A umidade residual foi determinada utilizando-se uma amostra adicional. Após o término das oscilações o conteúdo retido em cada uma das peneiras foi seco em estufa à 105°C, durante 24 horas, e em seguida foi pesado. Todos esses procedimentos foram realizados conforme EMBRAPA (1997).

Foram determinados o diâmetro médio ponderado (DMP), obtido pela fórmula proposta por Castro Filho et al. (1998), e o diâmetro médio geométrico (DMG), segundo Schaller; Stockinger (1953), citados por Alvarenga et al. (1986). As equações utilizadas foram:

$$DMP = \sum_{i=1}^n (n_i d)$$

$$DMG = \text{antilog} \Sigma (n \log d) / \Sigma n$$

onde:

$n_i$  = % dos agregados retidos em uma determinada peneira (forma decimal);  $d_i$  = diâmetro médio de uma determinada faixa de tamanho do agregado; e

$n$  = % dos agregados retidos em uma determinada peneira.

A matéria orgânica foi transformada em carbono orgânico, pela indicação de Camargo et al. (1986). O estoque de carbono orgânico nas respectivas camadas de solo foi transformado pelos métodos da camada (BAYER et al., 2000) e da massa de solo equivalentes (ELLERT; BETTANY, 1995). O método da camada equivalente leva em consideração a espessura da camada e a densidade do solo; enquanto o método da massa equivalente de solo utiliza, como referência, a massa de solo de um tratamento, a qual é tomada como base para o cálculo do estoque em todos os demais tratamentos.

Para o presente estudo, considerou-se como referência, as massas de solo das camadas correspondentes da mata nativa, a qual representa a condição original do solo.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Realizaram-se também análises de correlação do carbono orgânico com o DMP e com o DMG dos agregados. (SAS INSTITUTE, 1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 2 e 3 estão apresentados os valores do DMG e do DMP dos agregados, respectivamente. Apesar de não haver diferenças significativas nos valores de DMG e de DMP nas áreas de mata e de pastagem, estes foram significativamente maiores que os encontrados na área de cultivo de milho. Resultados semelhantes foram obtidos por Lacerda et al. (2005), que encontraram maior DMP em um Nitossolo Vermelho Distroférico com mata nativa e menor em área cultivada por 22 anos no sistema de semeadura convencional. Castro Filho et al. (2002) também verificaram valores maiores de DMG e de DMP no sistema de semeadura direta quando comparado ao sistema convencional de cultivo em um Latossolo Vermelho Distrófico. Pinheiro et al. (2004), em um Latossolo Vermelho Distrófico, encontraram maiores valores de DMG e de DMP,

tanto na camada de 0-5 quanto na de 5-10 cm, em área com cultivo de gramíneas e menores em áreas de cultivo convencional e sem cobertura do solo. Os valores de DMG e de DMP dos agregados obtidos na área de pastagem (Tabelas 2 e 3, respectivamente), superiores quando comparados aos da área de milho, pode ser explicado, segundo

Silva; Mielniczuk (1997), ao maior desenvolvimento e melhor distribuição do sistema radicular de gramíneas perenes no solo, favorecendo as ligações dos pontos de contatos entre partículas minerais e agregados. Silva; Mielniczuk (1998) observaram a existência de uma correlação positiva entre densidade de raízes e DMP ( $r = 0,76^{**}$ ).

**Tabela 2.** Diâmetro médio geométrico (DMG) dos agregados de um Latossolo Vermelho sob diferentes sistemas de uso e em três camadas

Camadas	Sistemas de uso			Média
	Mata	Pastagem	Milho	
cm	----- mm -----			
00-10	5,45Aa	5,62Aa	3,24Ab	4,77A
10-20	4,86Aa	4,16Bb	3,39Ac	4,13B
20-30	2,44Ba	2,03Ca	2,02Ba	2,15C
Média	4,25a	3,94a	2,88b	
Teste F				
Sistemas de uso (S)				66,82**
Camadas (C)				155,88**
Interação S x C				11,59**
CV (%) para S				10,09
CV (%) para C				12,55

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. \*\*: Significativo a 1% de probabilidade.

A menor estabilidade dos agregados na área de cultivo de milho pode ser explicada por práticas como a aração e a gradagem, que provocam a desestruturação dos agregados e a oxidação da matéria orgânica. Corrêa (2002) verificou a redução de 30 e 49% no teor de matéria orgânica até a profundidade de 15 cm de um Latossolo Vermelho-Amarelo de textura média com o primeiro cultivo de arroz e seis anos de cultivo de soja, respectivamente.

Em relação aos estoques de carbono orgânico, os métodos de cálculo da camada

equivalente e de massa equivalente resultaram em valores muito similares, devido à pequena variação na densidade do solo entre os sistemas de manejo (Tabela 4). Contudo valores de mesma magnitude foram observados em camada equivalente por De Bona et al. (2006) e Luca et al. (2008). No entanto, De Bona et al. (2006) indica que a discussão dos efeitos nos sistemas de manejo devem ser baseados nos estoques de carbono orgânico obtidos pelo método da massa equivalente de solo.

**Tabela 3.** Diâmetro médio ponderado (DMP) dos agregados de um Latossolo Vermelho sob diferentes sistemas de uso e em três camadas

Camadas	Sistemas de uso			Média
	Mata	Pastagem	Milho	
cm	----- mm -----			
00-10	5,76Aa	5,84Aa	4,68Ab	5,42A
10-20	5,52Aa	5,18Ba	4,72Ab	5,14B
20-30	3,99Ba	3,64Ca	3,73Ba	3,78C
Média	5,09a	4,89a	4,38b	
Teste F				
Sistemas de uso (S)				40,75**
Camadas (C)				155,23**
Interação S x C				6,95**
CV (%) para S				5,09
CV (%) para C				6,25

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. \*\*: Significativo a 1% de probabilidade.

Como observado nas Tabelas 2 e 3, os maiores valores de DMG e de DMP foram encontrados na camada de 0-10, seguida da camada de 10-20 cm, pois nessas camadas foram encontrados os maiores valores de carbono orgânico (Tabela 4). Resultados semelhantes foram obtidos por Castro Filho et al. (2002), que encontraram maiores concentrações de carbono orgânico na camada de 0-20, quando comparadas às de 20-40 cm, independentemente do sistema de cultivo empregado (convencional ou semeadura direta) ou do tipo de solo (LVdf, PVAd e RQo), como relataram Luca et al. (2008) com manejo de cana-de-açúcar com despalha a fogo. As concentrações de matéria orgânica e de C orgânico na camada superficial (0-10 cm) do solo nos manejos estudados mostraram-se superiores às camadas mais profundas, o que é coerente com o fato da maior deposição de resíduos na superfície do solo. O que concorda com os resultados obtidos por De Bona et al. (2006).

Por outro lado, na camada entre 8,7 e 17,7 cm da área de cultura de milho, o teor carbono orgânico foi similar ao da superfície (Tabela 4), sendo este resultado atribuído possivelmente à incorporação da matéria orgânica pelo preparo convencional da área em razão ao primeiro cultivo da cultura.

A análise de variância do estoque de carbono orgânico revelou não haver diferenças entre os sistemas de manejo, haja vista a grande deposição de material orgânico na superfície do solo pela mata nativa e pela pastagem. Entretanto, acredita-se que apesar da cultura de milho ter sido implantada recentemente, as práticas agrícolas da mesma foram suficientes somente para provocar a desestruturação dos agregados (Tabelas 2 e 3), mas não suficiente para degradar o carbono orgânico do solo, acumulado por 10 anos sucessivos de pastagem (Tabela 4).

**Tabela 4.** Estoque de carbono orgânico calculados em camada equivalente de solo e em massa equivalente de solo, em três sistemas de manejo, em um Latossolo Vermelho Distrófico, típico (Haplustox)

Manejo	Densidade kg dm <sup>-3</sup>	Matéria Orgânica <sup>(1)</sup> g dm <sup>-3</sup>	Camada equivalente de solo				Massa equivalente de solo		
			Camada cm	Massa t ha <sup>-1</sup>	Carbono kg t <sup>-1</sup>	t ha <sup>-1</sup>	Camada <sup>(1)</sup> cm	Massa <sup>(2)</sup> t ha <sup>-1</sup>	Carbono <sup>(3)</sup>
Mata	1,39	19	0-10	1390	11,0	15,4	0-10	1390	15,4aA
	1,39	14	10-20	1390	8,1	11,3	10-20	1390	11,3aB
	1,42	13	20-30	1420	7,6	10,7	20-30	1420	10,7aB
Pastagem	1,53	19	0-10	1530	11,0	16,9	0-9,1	1390	15,4aA
	1,51	17	10-20	1510	9,9	14,9	9,1-18,3	1390	13,7aB
	1,50	14	20-30	1500	8,1	12,2	18,3-27,8	1420	11,6aC
Milho	1,60	17	0-10	1600	9,9	15,8	0-8,7	1390	13,7aA
	1,55	15	10-20	1550	8,7	13,5	8,7-17,7	1390	12,1aA
	1,39	12	20-30	1390	7,0	9,7	17,7-27,9	1420	9,9aB

<sup>(1)</sup> Limites teóricos de cada camada que contém a mesma massa de solo da mata nativa (referência). <sup>(2)</sup> Massa de solo da mata nativa (referência), de acordo com os valores de densidade apresentados. <sup>(3)</sup> Letras minúsculas comparam os sistemas de manejo. Letras maiúsculas comparam as camadas dentro de cada manejo. Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

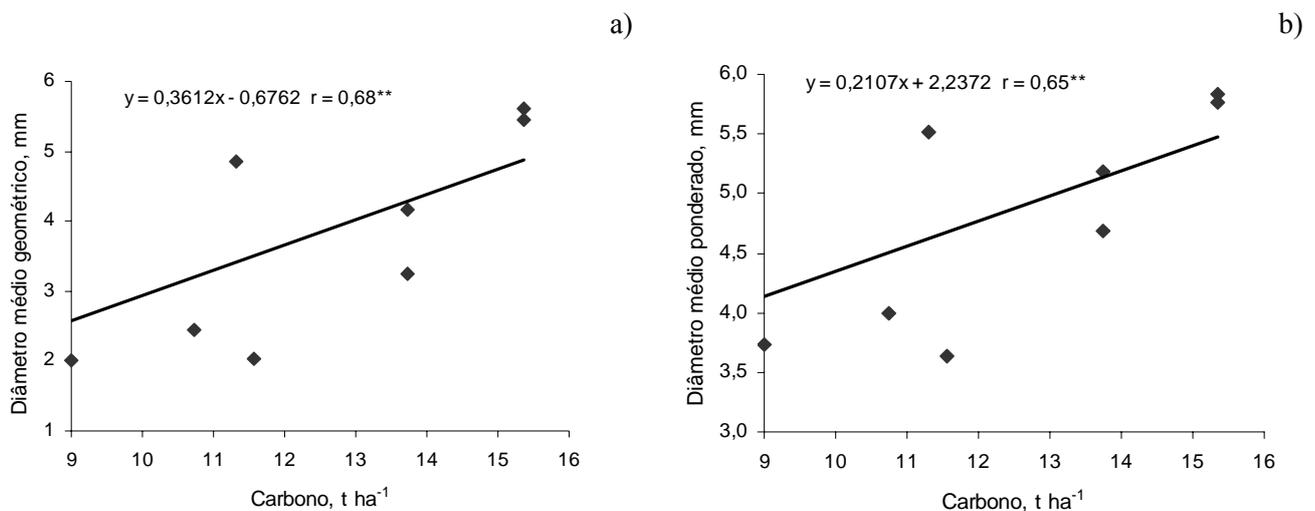
De Bona et al. (2006) após oito anos de observação, concluíram, que a concentração de carbono orgânico em sistemas que tem grande aporte de material orgânico superficialmente se equivalem com sistemas onde o mesmo aporte é incorporado, considerando-se a mesma espessura de avaliação até onde ocorra a incorporação. Por conseguinte, a localização do material orgânico na camada superficial do solo, onde se localiza grande parte do sistema radicular (MERTEN; MIELNICZUK, 1991), pode ser considerado um aspecto benéfico aos cultivos agrícolas, por

melhorarem a estabilidade da estrutura do solo, nos fluxos de O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, na complexação de metais e na atividade da biota (REICOSKY et al., 1995). Há maior favorecimento para os sistemas manejados com mata nativa e pastagem.

Considerando os valores de diâmetro médio e de carbono orgânico do solo, verificou-se correlação positiva e significativa entre esses fatores (Figuras 1a,b), indicando a importância do conteúdo de carbono orgânico na estabilidade dos agregados dos solos. Campos et al. (1995), em experimento com rotação de culturas e sistemas de manejo de um

Latossolo Vermelho Distrófico, encontraram correlação positiva entre DMG e carbono orgânico. Silva; Mielniczuk (1998) encontraram um  $r = 0,55^{**}$  entre DMP e carbono orgânico de dois solos sob diferentes manejos. Wendling et al. (2005), avaliando os efeitos de manejos na estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho, encontraram coeficientes de correlação entre diâmetro médio e teor de carbono orgânico na camada de 0 a 20 cm de  $0,74^{***}$  a  $0,83^{***}$ . Corrêa (2002) também encontrou correlação positiva entre o DMP e o teor de matéria orgânica de um Latossolo Vermelho-Amarelo de textura média ( $r = 0,94^{**}$ ). Lima et al. (2003) encontraram coeficientes de correlação entre DMP e

carbono orgânico de um Planossolo Hidromórfico Eutrófico de  $0,45^{**}$  a  $0,78^{**}$ . Silva et al. (2007) encontraram correlação positiva entre o diâmetro médio de agregados e o teor de carbono orgânico de um Latossolo Amarelo Distrocioso cultivado com cana-de-açúcar por 2; 18 e 25 anos. Martens (2000) encontrou correlação entre tamanho médio de agregados e teores totais de monossacarídeos, de proteínas, de ácidos fenólicos e de substâncias húmicas extraídas em meio alcalino de um solo sob diferentes sistemas de uso (vegetação de pradaria e cultivos de milho e de soja), sugerindo que a bioquímica dos resíduos adicionados interferem diretamente nas propriedades físicas do solo.

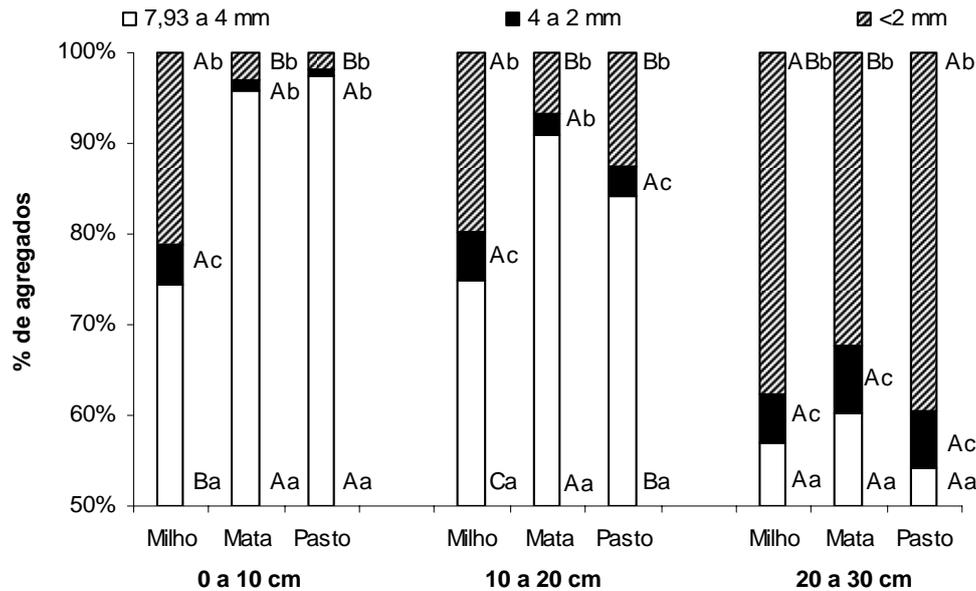


**Figura 1.** Correlações entre diâmetro médio geométrico, DMG (a) e ponderado dos agregados, DMP (b) e carbono no solo. Cada ponto representa a média de 6 repetições. **\*\*** Significativo a 1% de probabilidade

Por outro lado, Silva et al. (1998), em experimento com sucessão milho e espécies de adubos verdes, não encontraram correlação entre o DMG e o conteúdo de carbono orgânico de um Latossolo Vermelho.

Na Figura 2 observa-se que as práticas de preparo do solo adotadas no cultivo do milho reduziram significativamente a proporção dos agregados da classe entre 7,93 a 4 mm e aumentou os da classe inferior a 2 mm até a camada de 0-20 cm. Na camada de 0-10 cm das áreas de mata e de pastagem, não houve diferença significativa na % de agregados > que 2 mm (97%), porém, com o cultivo do milho por apenas um ano no sistema de semeadura convencional, houve redução para 78%. Na camada de 10-20 cm, cerca de 93; 87 e 80% dos agregados das áreas de mata, de pastagem e de milho, respectivamente, apresentavam-se > que 2

mm. Na camada de 20-30 cm, não houve diferença significativa na percentagem de agregados maiores que 2 mm, indicando que os métodos de preparo de solo não influenciaram a estabilidade dos agregados a esta profundidade. Paladini; Mielniczuk (1991) verificaram que o sistema de pousio/milho diminuiu a % de agregados > que 2 mm e aumentou a % na classe de 1 a 0,250 mm até a profundidade de 17,5 cm de um Argissolo Vermelho. Corrêa (2002) verificou que a % de agregados > que 2 mm passaram de 88,1%, em uma área de mata natural, para 63,9 e 22,5% com o primeiro cultivo de arroz e o monocultivo da soja por seis anos, respectivamente. Mendes et al. (2003) observaram que o sistema convencional de cultivo reduziu em cerca de 40% os agregados > que 2 mm de um Latossolo Vermelho, quando comparado este solo sob vegetação de cerrado.



**Figura 2.** Distribuição dos agregados conforme o sistema de uso adotado e em três camadas. Médias seguidas de mesma letra, maiúscula para sistemas de uso e minúscula para classes de agregados, dentro de cada camada, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Os resultados indicam que os sistemas de manejo avaliados influenciaram nos tamanhos dos

agregados do solo e em sua distribuição na camada de 0 – 30 cm de profundidade.

O maior acúmulo de carbono se deu nas camadas superficiais, apesar de não haver variação entre os sistemas de manejo.

**ABSTRACT:** These systems of soil use and management are very important in carbon supply and stability of aggregates, because affect directly culture yields. The aim of this project is to evaluate the carbon supply and stability of Haplustox aggregates under different managements. It was utilized a completely randomized experimental design in split plot scheme, with six replications. Thus, the treatments utilized were three different soil managements (native forest, pasture with Tanzania grass and corn). The plots were consisted by three layers (0-10; 10-20 and 20-30 cm) and were analyzed to determined the organic matter, organic carbon supply of soil (layers and equivalent soil mass methods) and weighed average diameter (DMP) and geometrical average diameter (DMG). The results indicated that the evaluated managements systems affected the size of soil aggregates of the ground and in its distribution in the layer of 0 - 30 cm of depth. The greatest accumulation of carbon were in the surface layers, although, there were not variation between the management systems.

**KEYWORDS:** Soil quality. Soil organic carbon. DMG. DMP.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C.; FERNANDES, B.; SILVA, T. C. A.; RESENDE, M. Estabilidade de agregados de um Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo e de manejo da palhada do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 10, n. 2, p.273-277, 1986.

BAVER, L.D.; GARDNER, W.H.; GARDNER, W.R. Soil structure: classification and genesis. In: \_\_\_\_\_ **Soil physics**. New York: John Wiley, 1973. p. 130-177.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; AMADO, T. J. C.; MARTIN-NETO, L.; FERNANDES, S. A. Organic matter storage in a sandy loam Acrisol affected by tillage and cropping systems in southern Brazil. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 54, n. 1, p. 101-109, 2000.

- BOWMAN, R. A.; REEDER, J. D.; LOBER, R. W. Changes in soil properties in a Central Plains Rangeland soil after 3, 20 and 60 years of cultivation. **Soil Science**, Baltimore, v. 150, p. 851-857, 1990.
- CAMARGO, O. A. de; MONIZ, A. C.; JORGE, J. A.; VALADARES, J. M. A. S. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agrônômico**, Campinas, 1986. 200p. (Boletim Técnico, 106).
- CAMPOS, B. C.; REINERT, D. J. NICOLodi, R.; RUEDELL, J.; PETRERE, C. Estabilidade estrutural de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico após sete anos de rotação de culturas e sistemas de manejo de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 19, n. 1, p. 121-126, 1995.
- CASTRO FILHO, C.; LOURENÇO, A.; GUIMARÃES, M. F.; FONSECA, I. C. B. Aggregate stability under different soil management systems in a Red Latossol in the state of Parana, Brazil. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 65, n. 1, p. 45-51, 2002.
- CASTRO FILHO, C.; MUZILLI, O.; PODANOSCHI, A.L. Estabilidade dos agregados e sua relação com o teor de carbono orgânico em um Latossolo Roxo Distrófico, em função de sistemas de plantio, rotações de culturas e métodos de preparo das amostras. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, n. 3, p.527-538, 1998.
- CAVENAGE, A.; MORAES, M. L. T.; ALVES, M. C. A.; CARVALHO, M. A. C.; FREITAS, M. L. M.; BUZETTI, S. Alterações nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro, sob diferentes culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, n. 4, p.997-1003, 1999.
- CENTURION, J. F.; BEUTLER, A. N.; SOUZA, A. M. Physical attributes of kaolinitic and oxidic oxisols resulting from different usage systems. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 47, n. 5, p. 725-732, 2004.
- CORRÊA, J. C. Efeito de sistemas de cultivo na estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho-Amarelo em Querência, MT. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 2, p. 203-209, 2002.
- DE BONA, F. D.; BAYER, C.; BERGAMASCHI, H.; DIECKOW, J. Carbono orgânico no solo em sistemas irrigados por aspersão sob plantio direto e preparo convencional. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 911-920, 2006.
- ELLERT, B. H.; BETTANY, J. R. Calculation of organic matter and nutrients stored in soils under contrasting management regimes. **Canadian Journal Soil Science**, Ottawa, v. 75, p. 529-538, 1995.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Produção de Informações, 1999. 412 p.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Serviço Nacional de Conservação e Levantamento de Solos. **Manual de métodos de análises de solos**. Rio de Janeiro, 1979. 247 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro:Ministério da Agricultura, 1997. 212 p.
- GÓES, G. B.; GREGGO, T. C.; CENTURION, J. F.; BEUTLER, A. N., ANDRIOLI, I. Efeito do cultivo da cana-de-açúcar na estabilidade de agregados e na condutividade hidráulica do solo. **Irriga**, Botucatu, v. 10, n. 2, p. 116-122, 2005.
- LACERDA, N. B.; ZERO, V. M.; BARILLI, J. MOARES, M. H.; BICUDO, S. J. Efeito de sistemas de manejo na estabilidade de agregados de um Nitossolo Vermelho. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p.686-695, 2005.

- LIMA, C. I. R.; PAULETTO, E. A.; GOMES, A. S.; SILVA, J. B. Estabilidade de agregados de um Planossolo sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 199-205, 2003.
- LUCA, E. F. de; FELLER, C.; CERRI, C. C.; BARTHÈS, B.; CHAPLOT, V.; CAMPOS, D. C.; MANECHINI, C. Avaliação de atributos físicos e estoque de carbono e nitrogênio em solos com queima e sem queima de canavial. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 789-800, 2008.
- MARTENS, D. A. Management and crop residue influence soil aggregate stability. **Journal of Environmental Quality**, Madison, v. 29, n. 3, p. 723-727, 2000.
- MENDES, I. C.; SOUZA, L. V.; RESCK, D. V. S.; GOMES, A. C. Propriedades biológicas em agregados de um Latossolo Vermelho sob plantio convencional e direto no cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 435-443, 2003.
- MERTEN, G.; MIELNICZUK, J. Distribuição do sistema radicular e dos nutrientes em Latossolo Roxo sob dois sistemas de preparo de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 15, n. 3, p. 369-374, 1991.
- PALADINI, F. L. S.; MIELNICZUK, J. Distribuição de tamanho de agregados de um Podzólico Vermelho-Escuro afetado por sistemas de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 15, n. 1, p. 135-140, 1991.
- PINHEIRO, E. F. M.; PEREIRA, M. G.; ANJOS, L. H. C. Aggregate distribution and soil organic matter under different tillage systems for vegetable crops in a Red Latosol from Brazil. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 77, n. 1, p. 79-84, 2004.
- RAIJ, B. van; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA H.; QUAGGIO, J. A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, Instituto Agrônomo, 2001. 285 p.
- REICOSKY, D. C.; KEMPER, W. D.; LANGADALE, G. W.; DOUGLAS, C. L.; RASMUNSEN, P. E. Soil organic matter changes resulting from tillage and biomass production. **Journal of Soil and Water Conservation**, Ankeny, v. 50, n. 3, p. 253-261, 1995.
- SAS INSTITUTE. **The SAS-system for windows**: release 6.11 (software). Cary, 1996.
- SILVA, A. J. N.; RIBEIRO, M. R.; CARVALHO, F. G.; SILVA, V. N.; SILVA, L. E. S. F. Impact of sugarcane cultivation on soil carbon fractions, consistence limits and aggregate stability of a Yellow Latosol in Northeast Brazil. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 95, n. 4, p.420-424, 2007.
- SILVA, I. F.; MIELNICZUK, J. Ação do sistema radicular de plantas na formação e estabilização de agregados do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 113-117, 1997.
- SILVA, I. F.; MIELNICZUK, J. Sistemas de cultivo e características do solo afetando a estabilidade dos agregados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 311-317, 1998.
- SILVA, M. L. N.; BLANCANEUX, P.; CURTI, N.; LIMA, J. M.; MARQUES, J. J. G. S. M.; CARVALHO, A. M. Estabilidade e resistência de agregados de Latossolo Vermelho-Escuro cultivado com sucessão milho-adubo verde. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 97-103, 1998.
- WENDLING, B.; JUCKSON, I.; MENDONÇA, E. S.; NEVES, J. C. L. Carbono orgânico e estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho sob diferentes manejos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 5, p. 487-494, 2005.