



009 - Alterações físicas de um Argissolo vermelho sob diferentes sistemas de manejo

Physical alterations of a Ultisol under different management systems

ROCHA, Daniel Passareli. UEMS, danielpassareliagrotec@hotmail.com; BRITO, Maria Fabiana de. UEMS, fabianabrito44@hotmail.com; SANTOS, Lilian Cerre. UEMS liliancerre@hotmail.com, TOMAZI, Michely. Embrapa Agropecuária Oeste, michely@cpao.embrapa.br; SILVA, Rogério Ferreira da. UEMS, rogerio@uems.br.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar alterações físicas de um Argissolo Vermelho sob diferentes sistemas de manejo. O trabalho foi realizado no Campus Experimental da UEMS, município de Glória de Dourados, MS, em solo classificado como Argissolo Vermelho, textura arenosa. Os sistemas de manejo foram: pousio (P), feijão-de-porco, crotalária, mucuna-preta, guandu-anão e milheto. A densidade e a porosidade total do solo não foram influenciadas pelos sistemas de manejo do solo, enquanto que macroporos e microporos foram alterados pelos sistemas de manejo. O uso de adubação verde contribuiu para a melhoria da estrutura do solo em relação ao preparo convencional, com destaque para milheto e mucuna-preta.

Palavras-chave: adubação verde, qualidade do solo, agregação de solo.

Abstract

*The objective of this study was to evaluate physical alterations of a Ultisol under different management. A field experiment was carried out in Glória de Dourados, Mato Grosso do Sul State, Brazil, in a sandy texture Ultisol. The following management practices were used: fallow land (P), *Canavalia ensiformis*, *Crotalaria juncea*, *Mucuna aterrina*, *Cajanus cajan* and *Pennisetum glaucum*. Bulk density and porosity were not affected by soil management systems, while macroporosity and microporosity were amended by management systems. The use of green manure contributed to the improvement of soil structure in relation to conventional tillage, especially *Mucuna aterrina* and *Pennisetum glaucum*.*

Keywords: Green manure, soil quality, soil aggregates

Introdução

A adoção de sistemas conservacionistas de manejo do solo como plantio direto tem-se apresentado como uma alternativa para contribuir com a sustentabilidade econômica e ambiental do agroecossistema (SILVA et al., 2000). A utilização de adubos verdes em conjunto com o plantio direto merece destaque nesse contexto, principalmente em solos de extrema fragilidade, como os arenosos, visto que possibilita a manutenção e, ou, melhoria nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo. A qualidade desses atributos propicia condições adequadas para o crescimento e o desenvolvimento das plantas e para a manutenção da diversidade de organismos edáficos (DORAN; PARKIN, 1994). Diante disso, a variação desses atributos, determinada pelo manejo e uso do solo, e sua avaliação são importantes para o melhor manejo visando à sustentabilidade do sistema (CARNEIRO et al., 2009).



A intensidade das alterações nos atributos físicos dos solos varia conforme o tipo de preparo de solo adotado em cada sistema de manejo, e este é dependente da intensidade de revolvimento, trânsito de máquinas, tipo de equipamento utilizado, manejo de resíduos vegetais e das condições de umidade do solo, no momento do preparo (COSTA et al., 2006). De modo geral, com o aumento da intensidade de cultivo tem sido observadas alterações no tamanho dos agregados do solo, aumento da densidade do solo, redução da porosidade total e aumento da resistência do solo à penetração (SILVA; MIELNICZUK, 1997).

O monitoramento da qualidade do solo é necessário e pode ser realizado mediante avaliação dos seus atributos físicos, que são importantes para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas (SILVA et al., 2005). Neste sentido, é desejável que os atributos utilizados como indicadores de qualidade do solo devem ser de fácil mensuração, bem como sensíveis ao manejo numa escala de tempo que permita a sua (DORAN; PARKIN, 1994). Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar alterações de alguns atributos físicos de um Argissolo Vermelho cultivado com a cultura do milho sob plantio direto em sucessão a adubos verdes.

Metodologia

O trabalho foi realizado no campus experimental da UEMS, Glória de Dourados, MS (22°22'S e 54°30'W, 400 m de altitude), em solo classificado como Argissolo Vermelho, textura arenosa. O clima de ocorrência, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, com estação quente e chuvosa no verão e moderadamente seca no inverno.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por uma área de pousio para posterior preparo com aração e gradagens (T1 = pousio, "P"), que servirá como padrão comparativo, e por cinco espécies de leguminosas utilizadas como adubos verdes, a saber: T2: feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*, "FP"); T3: crotalária (*Crotalaria juncea*, "CJ"); T4: mucuna-preta (*Mucuna aterrina*, "MP"); T5: guandu-anão (*Cajanus* sp., "GA"), T6: milheto (*Pennisetum glaucum*, "MI"). O preparo do solo utilizado foi convencional (duas gradagens pesadas) para a instalação dos adubos verdes e a semeadura direta para a instalação do milho em sucessão.

Antes da roçada dos adubos verdes, foram efetuadas as coletas de amostras de solo ao acaso, nas áreas com os diferentes sistemas de manejo, nas profundidades de 0–0,05 e 0,05–0,10 m, sendo retiradas num ponto situado nas entrelinhas de plantio das culturas. A estabilidade dos agregados foi determinada por via seca (DMPAs) e úmida (DMPAu), utilizando conjunto de peneiras de 4,76; 2,00; 1,00; 0,50 e 0,25 mm, calculados a partir do somatório dos produtos entre o diâmetro médio de cada fração de agregado e a proporção da massa da amostra, que é obtida através da divisão da massa de agregados retidos em cada peneira pela massa da amostra corrigida em termos de umidade. O índice de estabilidade dos agregados (IEA) foi determinada através da relação DMPAu/DMPAs. Para avaliar o teor de matéria orgânica do solo (MOS), determinou-se o teor de C orgânico, em cada uma das amostras, conforme descrito por Claessen (1997). Além disso, foram coletadas amostras indeformadas com anéis de volume de 100 cm³ para determinações de densidade de solo (Ds), pelo método do anel volumétrico, e de macroporosidade e microporosidade, pelo método da mesa de tensão (CLAESSEN, 1997). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de



Tukey a 5 %.

Resultados e Discussão

No que se refere às variáveis avaliadas (MOS, Ds, Macroporos, Microporos, VTP e estabilidade de agregados), não houve interação significativa entre sistemas de manejo e profundidade de avaliação. Contudo, os sistemas de manejo e, ou as profundidade avaliados afetaram isoladamente ($p < 0,05$) essas variáveis, exceto MOS (Tabela 1). Os valores observados de MOS, Ds e VTP foram semelhantes significativamente ($p < 0,05$) entre os sistemas de manejo. Em condições experimentais semelhantes, Silva et al. (2008), constataram valores de densidade de solo superiores em cultivos com mucuna-preta, sorgo e milho sob PD em relação ao P. Com relação ao macroporos, o CJ e GA apresentaram valores superiores estatisticamente em relação ao P, no entanto similares ao MI, MP e FP. Já a microporosidade, o P apresentou maior valor em comparação aos demais sistemas de manejo, exceto no MI.

Tabela 1. Valores médios de matéria orgânica (MOS), densidade do solo (Ds), macroporosidade, microporosidade e porosidade total (VTP) sob diferentes sistemas de manejo do solo.

Tratamentos	MOS	Ds	Macroporos	Microporos	VTP
	g kg ⁻¹	kg dm ⁻³	----- % -----		
----- Sistemas de manejo -----					
P	11,8 a	1,43 a	22,91 b	22,31 a	45,22 a
MI	12,6 a	1,41 a	26,05 ab	18,22 ab	44,26 a
MP	12,2 a	1,40 a	28,13 ab	16,95 b	45,08 a
FP	11,5 a	1,42 a	27,37 ab	15,56 b	42,92 a
GA	10,9 a	1,33 a	30,65 a	16,99 b	47,64 a
CJ	10,9 a	1,35 a	30,14 a	16,12 b	46,26 a
----- Profundidade -----					
0,0 – 0,05 m	12,0 a	1,33 b	30,41 a	16,54 b	46,95 a
0,05 – 0,10 m	11,3 a	1,45 a	24,67 b	18,84 a	43,51 b

Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %. Pousio (P), Milheto (MI), Mucuna-preta (MP), Feijão-de-porco (FP), Guandu-anão (GA), Crotalaria (CJ).

A MOS não variou entre as profundidades estudadas (Tabela 1). Já Ds e Microporos variaram significativamente entre as camadas estudadas, observando-se que, independentemente dos sistemas de manejo do solo, a camada superficial do solo (0,00–0,05 m) apresentaram densidade e microporosidade inferiores à da camada abaixo (0,05–0,10 m). Segundo Tormena et al. (2004), essas variações podem estar associados à acomodação do solo juntamente com o tráfego de máquinas. Para macroporos, verificou-se diferença significativa entre as camadas, sendo o maior valor observado na camada superficial (0,00–0,05 m).

Em relação aos índices de agregação (DMPs, DMPu e IEA), exceto para IEA, houve diferença significativa entre a interação sistemas de manejo e profundidades de avaliação. Na camada de 0,00–0,05 m, não houve diferença significativas entres os sistemas avaliados para DMPs e DMPu



(Tabela 2). Já na camada 0,05-0,10 m, os sistemas MI, FP e CJ apresentaram valores superiores de DMPs em relação ao P. Para DMPu, o maior valor foi observado nos sistema MI em comparação ao P. Este resultado ocorreu devido ao sistema radicular da gramínea ser fasciculado, proporcionando maior agregação das partículas (COUTINHO et al., 2010). Entre as profundidades avaliadas, os menores valores de DMPs e DMPu foram observados na camada superficial, exceto para P e DPMu em MP.

A relação DMPu/DMPs (IEA) representa um índice de estabilidade das unidades estruturais em água, isto é, quanto maior o valor dessa relação, maior é a estabilidade dos agregados do solo em água. Na Tabela 2 observam-se os maiores valores de IEA para os sistemas MI e MP em relação à P ($p < 0,05$), demonstrando serem estas plantas as que melhor contribuíram para a estabilização dos agregados dos solos quando comparados ao sistema P. Huang et al. (2010) verificaram que a aplicação de quantidades elevadas de resíduos orgânicos, via adubo verde, influencia positivamente a agregação do solo.

Tabela 2. Diâmetro médio ponderado (DMP seco e DMP úmido) e índice de estabilidade de agregados (IEA) sob diferentes sistemas de manejo do solo.

Sistemas	Índices de agregação				IEA (%)
	DPMs (mm)		DPMu (mm)		
	0,00-0,05 m	0,05-0,10 m	0,00-0,05 m	0,05-0,10 m	
P	0,85 aA	0,71 bA	0,43 aA	0,33 cA	48,4 b
MI	0,46 aB	1,30 aA	0,36 aB	0,96 aA	77,5 a
MP	0,69 aB	1,08 abA	0,53 aA	0,67 abA	73,9 a
FP	0,83 aB	1,18 aA	0,54 aB	0,87 abA	71,4 ab
GA	0,66 aB	1,05 abA	0,41 aB	0,65 bA	64,4 ab
CJ	0,89 aB	1,33 aA	0,64 aB	0,92 abA	71,6 ab

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %. Pousio (P), Milheto (MI), Mucuna preta (MP), Feijão-de-porco (FP), Guandu anão (GA), Crotalaria juncea (CJ).

Conclusões

As propriedades densidade do solo e porosidade total do solo não forma influenciadas pelos sistemas de manejo do solo, enquanto que, macroporos e microporos foram alterados pelos sistemas de manejo;

O uso de adubação verde contribuiu para melhoria da estrutura do solo em relação ao pousio, com destaque para milheto e mucuna-preta.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo suporte financeiro ao trabalho.



Referências

- 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**, v. 33, n. 1, p. 147-157, 2009
- CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. (Embrapa Solos. Documentos, 1).
- COSTA, E. A. et al. Qualidade de solo submetido a sistemas de cultivo com preparo convencional e plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 7, p.1185-1191, 2006.
- DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W. et al. (ed.). **Defining soil quality for sustainable environment**. Madison, Soil Science Society of America, 1994. p. 3-21.
- HUANG, S. et al. Soil aggregation and organic carbon fractions affected by long-term fertilization in a red soil of subtropical China. **Geoderma**, v. 154, p. 364-369, 2010.
- SILVA, R. F. et al. Atributos físicos e teor de matéria orgânica na camada superficial de um Argissolo vermelho cultivado com mandioca sob diferentes Manejos. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 32, p. 2435-2441, 2008.
- 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**, v. 21, p. 113-117, 1997.
- SILVA, M. L. N. et al. Sistemas de manejo e qualidade estrutural de Latossolo Roxo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 12, p. 2485-2492, 2000.
- SILVA, R. R. et al. Atributos físicos indicadores da qualidade do solo sob sistemas de manejo na bacia do alto do Rio Grande, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 4, p. 719-730, 2005.
- TORMENA, C. A. et al. Influência de diferentes sistemas de preparo do solo nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 65-71, 2004.