Efeito de Diferentes Plantas de Cobertura do Solo Sobre Alguns Atributos do Solo em Sistema de Produção Orgânico.

Effect of Different Cover Crops on Some Soil Physical Properties in Organic System of Production

MOREIRA, José Aloisio Alves, Embrapa Milho e Sorgo, jaloisio@cnpms.embrapa.br; AGUIAR, Renata Alves, Universidade Federal de Goiás, renataalvesufg@yahoo.com.br; STONE, Luís Fernando, Embrapa Arroz e Feijão, stone@cnpaf.embrapa.br; BERNARDES, Tatiely Gomes, Universidade Federal de Goiás, tatielygb@gmail.com; PEREIRA FILHO, Israel Alexandre, Embrapa Milho e Sorgo, israel@cnpms.embrapa.br; CRUZ, José Carlos, Embrapa Milho e Sorgo, zecarlos@cnpms.embrapa.br

Resumo

Avaliou-se o efeito de diferentes plantas de cobertura de solo sobre os atributos físicos de Latossolo Vermelho em sistema de produção orgânico, utilizando o preparo convencional do solo. Foram utilizadas a mucuna preta (*Mucuna aterrima*), crotalária juncea (*Crotalaria juncea*), guandu-anão (*Cajanus cajan*), sorgo vassoura (*Sorghum bicolor*) e um tratamento com vegetação espontânea (pousio). Foram analisados os atributos físicos do solo e seu estado de agregação nas camadas de 0,00-0,10 m, 0,10-0,20 m e 0,20-0,30 m de profundidade. Para a porosidade total, microporosidade e densidade do solo não foram observadas diferenças significativas entre as profundidades para as diferentes plantas de cobertura. Para o índice S observou-se, para todas as profundidades, valores menores que 0,035. A porcentagem de agregados com diâmetro > 2 mm e o diâmetro médio ponderado dos agregados foram maiores nas áreas cultivadas com sorgo.

Palavras-chave: Adubo verde, densidade do solo, porosidade, estrutura do solo, índice S.

Abstract

This study was carried out to evaluate the effects of distinct cover crops on physical properties of an Oxisol in organic system of production using conventional soil tillage. The treatments were: Velvet bean, Sunn hemp, Dwarf-pea, Sorghum broom. The fallow was used as a control treatment. The soil physical attributes were analyzed in the layers of 0.00-0.10 m, 0.10-0.20 m e 0.20-0.30 m depth. The cover crops management was made at the time of flowering, when the crop residues were incorporated into the soil profile. No significant differences were found between depths to the total porosity, microporosity and bulk density for different cover crops. For S index was observed for all depths values less than 0.035. The aggregates percentage larger than 2 mm and the aggregates mean geometric diameter were higher in areas whit sorghum.

Keywords: Green manure, bulk density, soil porosity, soil structure, S index.

Introdução

No sistema de produção orgânica de grãos, o plantio direto tem sido pouco utilizado. Nesse sistema, pela impossibilidade de se usar dessecantes químicos, a competição das culturas com as plantas espontâneas é bem maior. Assim, como forma de controle mecânico dessas plantas, os agricultores, em geral, tem preferido o sistema de preparo convencional do solo feito com equipamentos que revolvem o solo (DAROLT, 2000).

O solo, submetido ao cultivo com esses implementos, tende a perder sua estrutura original, pelo fracionamento dos agregados maiores em unidades menores, com conseqüente redução da macroporosidade e aumento da microporosidade e da densidade (CARPENEDO e MIELNICZUK, 1990). Assim, sistemas agrícolas que adicionem resíduos de culturas ao perfil de solo, podem deter o declínio da qualidade da estrutura de solos cultivados, bem como promover a recuperação daqueles já degradados. Dentre os vários agentes importantes na agregação, estão as gramíneas

Resumos do VI CBA e II CLAA

que, devido ao sistema radicular abundante, contribuem para estruturação do solo (CARPENEDO e MIELNICZUK, 1990). Também, são utilizadas as leguminosas que, além do fornecimento de N contribuem para distribuição dos agregados com maior percentual na classe > 2,00 mm (PERIN et al. 2000).

Diferentes parâmetros do solo podem ser utilizados como indicadores da sustentabilidade de um sistema de produção. Dentre eles está o estado de agregação do solo, por meio da estabilidade de seus agregados e de mais recente utilização, o índice S (DEXTER, 2004), que torna possível a comparação direta dos efeitos de diferentes práticas de manejo e condições físicas do solo. Segundo Dexter (2004), o limite entre solos com boa e pobre qualidade estrutural ocorre no valor aproximado de $S = 0,035$. Valores de $S < 0,020$, estão associados com condições físicas do solo muito pobres.

Sabe-se que a interação das culturas de cobertura com os atributos físicos do solo está relacionada às características intrínsecas de cada espécie, ao manejo dos resíduos culturais e às condições edafoclimáticas de cada região. Assim, este trabalho objetivou avaliar as alterações nos atributos físicos do solo cultivado com diferentes culturas de cobertura, em preparo convencional do solo, no sistema de produção orgânica de arroz de terras altas.

Metodologia

O experimento foi realizado na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás (GO), em Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa. Os tratamentos foram: Mucuna preta (*Mucuna aterrima* Merr.), Crotalária juncea (*Crotalaria juncea* L.), Guandu-anão (*Cajanus cajan*), Sorgo vassoura (*Sorghum technicum*) e Pousio (vegetação espontânea). O experimento, no delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, foi conduzido por dois anos em um sistema de sucessão plantas de cobertura-arroz, no qual as plantas de cobertura eram semeadas no outono/inverno e a cultura subsequente, o arroz, semeado no verão. Na floração, foi determinado o acúmulo de biomassa seca das plantas de cobertura, após o qual as mesmas foram incorporadas ao perfil de solo por meio de aração. Para as avaliações, feitas no segundo ano de experimentação, foram retiradas amostras de solo, nas camadas de 0,00-0,10 m, 0,10-0,20 m e 0,20-0,30 m de profundidade, para a retenção de água, estabilidade de agregados, densidade do solo, porosidade total, microporosidade e macroporosidade (Embrapa 1997). Na determinação da estabilidade de agregados foram utilizadas peneiras de malhas de 2,0 mm, 1,0 mm, 0,5 mm, 0,25 mm e 0,105 mm de abertura e, calculados o diâmetro médio ponderado (DMP) e a porcentagem de agregados estáveis >2,00 mm (Embrapa 1997). Foi considerado como valor de microporosidade a quantidade de água retida pelo solo à tensão de 6 kPa. A macroporosidade foi obtida pela diferença entre a porosidade total e microporosidade. A partir do ajustes das curvas de retenção de água, foi obtido o índice S (DEXTER, 2004).

Resultados e discussões

Na Tabela 1, é apresentada a biomassa seca das plantas de cobertura. O sorgo destacou-se como a cobertura de solo com o maior acúmulo de biomassa. As plantas espontâneas, no pousio, foram as que acumularam menor quantidade comparadas às demais coberturas. As biomassas da crotalária e do guandu ficaram abaixo dos valores encontrados por Amabile et al. (2000), que observaram produções de $17,2 \text{ t ha}^{-1}$ e $12,6 \text{ kg ha}^{-1}$ para crotalária e guandu, respectivamente. Isto indica que, provavelmente, os rendimentos da crotalária e do guandu, semeadas no outono, tenham sido afetados pelas condições do ambiente e pelo fotoperíodo, concordando com Amabile et al. (2000), que constataram que o atraso na semeadura reduziu as fitomassas verde e seca produzidas por essas leguminosas.

Para a porosidade total, microporosidade e densidade do solo não foram observadas diferenças

Resumos do VI CBA e II CLAA

significativas entre as profundidades para as diferentes plantas de cobertura do solo o que indica que a incorporação de restos culturais das coberturas não foi suficiente para alterar esses parâmetros no perfil. Entretanto, mesmo não diferindo estatisticamente, o valor de porosidade total para o solo, sob sorgo, na camada superficial, alcançou um valor maior em relação às outras coberturas. De maneira geral, observa-se também que a porosidade total em quase todos os tratamentos diminui com a profundidade. Para a densidade do solo nas áreas onde foi cultivado sorgo, embora não significativo, o menor valor de densidade aconteceu na camada superior amostrada.

O índice S apresentou maiores valores na camada de 0,00-0,10 m de profundidade sugerindo que a ação das coberturas na melhoria da qualidade física do solo foi mais efetiva na camada superficial (Tabela 1). Considerando o limite de $S < 0,020$ para solos degradados fisicamente e $S \leq 0,035$ para solo com boa qualidade física, como determinado por Dexter (2004) para solos de cerrado, verifica-se que na camada superficial do solo de todos os tratamentos esse índice situou-se entre esses dois limites e, na camada de 0,10-0,20 m, na grande maioria das situações, ficou em torno de 0,020, sinalizando que o uso do solo sob vegetação de cerrado para produção agrícola, no sistema de cultivo convencional, degrada sua qualidade física.

Na Tabela 1, são mostrados os valores de agregados com diâmetro maior que 2 mm e do DMP. Os valores encontrados para essas variáveis são menores que os obtidos para o sistema plantio direto (CORREA, 2002). Esse comportamento pode ser creditado à distribuição dos restos culturais das plantas de cobertura, ao longo do perfil, pela incorporação proporcionada pela aração. Assim, ao contrário do plantio direto, onde os restos culturais são mantidos na superfície do solo, a biomassa de plantas de cobertura incorporada, no sistema convencional foi “diluída” em um volume grande de solo, com menor efeito na agregação do perfil. Em geral, as leguminosas são mais utilizadas como plantas de cobertura do solo porque, além do fornecimento de N, contribuem para a distribuição dos agregados maiores que 2 mm (PERIN et al. 2002). Porém, as gramíneas contribuem para uma melhor estabilidade dos agregados, conforme observado na Tabela 1, na qual o sorgo apresentou os maiores valores, em todas as profundidades, para o DMP e agregados > 2mm, em relação às outras plantas de cobertura. Segundo Silva e Mielniczuk (1997), os efeitos benéficos das gramíneas na formação e estabilização desses agregados são devidos à alta densidade de raízes, às periódicas renovações do sistema radicular e à uniforme distribuição dos exsudatos no solo, que estimulam a atividade microbiana, cujos subprodutos atuam na formação e estabilização dos agregados.

Conclusões

A incorporação da biomassa de plantas de cobertura ao solo não alterou significativamente a porosidade total, microporosidade e densidade do solo em profundidade. Os valores alcançados pelo índice S, na camada 0,00-0,10 m, indicaram uma intermediária qualidade física do solo. O sorgo foi mais efetivo na estruturação do perfil de solo.

TABELA 1. Biomassa seca (BS) de plantas de cobertura (PO, pousio; CR, crotalária; GD, guandu; MU, mucuna e SO, sorgo), porosidade total (PT), microporosidade (MI), macroporosidade (MA), densidade do solo (Ds), índice S, diâmetro médio de partículas DMP) e agregados maiores que 2mm (>2mm) de um Latossolo, nas diferentes profundidades estudadas.

Resumos do VI CBA e II CLAA

Trat.	BS (kg ha ⁻¹)	Prof. (cm)	PT	MI	MA	Ds	Índice S	DMP	>2mm
			m ³ m ⁻³	m ³ m ⁻³	m ³ m ⁻³	Mg m ⁻³	-	mm	%
PO	1.942c	0-10	0,462a ¹	0,358a	0,101b	1,44a	0,023a	1,7b	25,2b
		10-20	0,449a	0,401a	0,048a	1,47a	0,020a	2,2a	36,6a
		20-30	0,451a	0,396a	0,055a	1,47a	0,020a	1,8a	28,5a
CR	4.430b	0-10	0,465a	0,405a	0,060a	1,43a	0,022a	1,7b	27,9b
		10-20	0,444a	0,395a	0,049a	1,48a	0,018a	2,1a	33,9a
		20-30	0,448a	0,392a	0,056a	1,47a	0,018a	2,0a	32,5a
GD	3.528bc	0-10	0,473a	0,405a	0,067a	1,41a	0,023a	1,5a	21,3a
		10-20	0,461a	0,405a	0,056a	1,45a	0,022a	2,0a	32,4a
		20-30	0,454a	0,401a	0,053a	1,46a	0,021a	1,9a	30,9a
MU	2.993bc	0-10	0,481a	0,348a	0,133b	1,41a	0,028a	2,0b	33,2b
		10-20	0,471a	0,383a	0,088a	1,34a	0,022ab	2,3a	38,3a
		20-30	0,461a	0,362a	0,099a	1,44a	0,018b	2,1a	33,8a
SO	13.250a	0-10	0,508a	0,389a	0,120b	1,31a	0,026a	2,4b	41,8b
		10-20	0,447a	0,394a	0,053a	1,48a	0,019a	2,6a	44,7a
		20-30	0,443a	0,371a	0,072a	1,49a	0,019a	2,1a	37,4a

¹Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Referências

AMABILE, R.F.; FANCELLI, A.L.; CARVALHO, A.M. Comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de semeadura e espaçamentos na região dos Cerrados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, p.47-54, 2000.

CARPENEDO, V.; MIELNICZUK, J. Estado de agregação e qualidade dos agregados de Latossolos roxos, submetidos a diferentes sistemas de manejos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.14, p.99-105, 1990.

CORREA, J.C. Efeito de sistemas de cultivo na estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho-Amarelo em Querência, MT. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.2, p.203-209, 2002.

DAROLT, M.R. *As Dimensões da Sustentabilidade: Um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR*. Curitiba, 2000. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná/ParisVII. 310 p.

DEXTER, A.R. Soil physical quality: Part II. Friability, tillage, tilth and hard-setting. *Geoderma*, Amsterdam, v.120, p.215-225, 2004.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. *Manual de métodos de análises de solo*. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p

PERIN, A. et al. Efeito da cobertura viva com leguminosas herbáceas perenes na agregação de um Argissolo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.26, p.713-720, 2002.

SILVA, I.F. e 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.