

VI JORNADA ACADÊMICA 2012
22 a 27 de outubro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás

**PROPRIEDADES FÍSICAS INDICADORAS DA QUALIDADE DO SOLO SOB
DIFERENTES CULTURAS E SISTEMAS DE MANEJO**

**Patrícia Costa Silva¹; Reinaldo Adriano Costa²; Karine Feliciano Barbosa³; Carlos
Bernardo de Jesus Pereira³, Yasmin Alves Martins Moraes³, Patrícia de Moura
Alves³**

¹ Mestre em Solos e Nutrição de Plantas, Professora da Universidade Estadual de Goiás – UEG – Departamento de Solos – Unidade de Santa Helena de Goiás, Via Protestato Joaquim Bueno, nº. 945 – Perímetro Urbano- Santa Helena de Goiás (GO)– CEP 75920-000 (e-mail: patypcs@yahoo.com.br);

² Doutorando em Agronomia, FCA-Unesp Botucatu – SP;

³ Acadêmicas do curso de Engenharia Agrícola, UEG, Unidade de Santa Helena de Goiás – GO;

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar as alterações nos atributos físicos: densidade do solo, densidade de partículas e porosidade total, em solo sob uso de diferentes culturas e sistemas de manejo. O trabalho foi conduzido em Santa Helena de Goiás - GO durante o ano de 2011, o delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 6 repetições, os quais corresponderam a cinco áreas: cana- de- açúcar, pastagem, milho, sorgo, mata nativa; e duas profundidades: 0 - 0,20 m e 0,20 – 0,40 m e o tamanho de cada área foi de 3 ha. As amostragens de solo foram realizadas em duas épocas distintas: período chuvoso (março) e período seco (agosto). Os resultados foram submetidos à análise de variância para avaliar os efeitos dos sistemas de manejo e profundidade, e para as comparações das médias utilizou-se o teste de Tukey a 5 % de significância. Pelos resultados obtidos, observou-se que os diferentes sistemas de cultivo e manejo do solo promoveram alterações nas propriedades físicas: densidade do solo, porosidade total do solo e não afetaram a densidade de partículas.

Palavras-chave: densidade do solo, densidade de partículas, porosidade total.

INTRODUÇÃO

Os solos sob cerrado apresentam condições físicas favoráveis para a agricultura, e vêm sendo gradativamente explorados com culturas anuais, pastagens, cana de açúcar e mais recentemente com reflorestamentos. No entanto, quando submetidos a determinados sistemas de manejo, tendem a um novo estado de equilíbrio, refletindo em diferentes manifestações de seus atributos físicos, os quais podem ser desfavoráveis à conservação do solo e a produção das culturas (SILVA et al., 2005).

Segundo Ingaramo (2003), para avaliação da qualidade do solo, algumas das principais propriedades e fatores físicos considerados adequados para descrevê-la são: densidade do solo, densidade de partículas, porosidade, infiltração de água no solo, resistência mecânica do solo à penetração, condutividade hidráulica, distribuição do tamanho de partículas e profundidade em que as raízes crescem. De acordo com Cavalieri et al. (2006), a compactação do solo pelo uso de práticas inadequadas de

VI JORNADA ACADÊMICA 2012
22 a 27 de outubro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás

manejo resulta diretamente em aumento na densidade do solo e, por consequência, em alterações deletérias em outras propriedades físicas.

Trabalhando com pastoreio bovino em pastagens estabelecidas, Albuquerque et al. (2001) atribuíram ao pisoteio bovino a redução da porosidade total e aumento da densidade do solo nos 5 primeiros centímetros de solo. Esses autores constataram que seis meses após o pastejo são suficientes para degradação do solo em áreas submetidas ao super pastejo. Prado e Centurion (2001) observaram que a exploração contínua com cana-de-açúcar degradou a macroestrutura do solo e afetou também a densidade e porosidade do solo. Sendo assim o trabalho teve como objetivo avaliar as alterações nos atributos físicos: densidade do solo, densidade de partículas e porosidade total, em solo sob uso de diferentes culturas e sistemas de manejo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em Santa Helena de Goiás - GO durante o ano de 2011, o delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 6 repetições, os quais corresponderam a cinco áreas com diferentes culturas: cana-de-açúcar, pastagem, milho, sorgo, mata nativa, as quais vêm sendo utilizadas; e duas profundidades: 0 - 0,20 m e 0,20 - 0,40 m. O tamanho de cada área foi de 3 ha, e as amostras de solo foram retiradas ao acaso nos 6 pontos e nas duas profundidades para cada tratamento e em duas épocas distintas: período chuvoso (março) e período seco (agosto).

Foi utilizada para determinação da densidade do solo, amostras indeformadas, as quais foram retiradas com amostrador tipo Uhland e anel de aço de Kopecky de bordas cortantes, volume interno em média de 80 cm³. Também foram coletadas amostras deformadas de solo nas áreas de estudo, a fim de determinar densidade de partículas a qual foi analisada pelo método do balão volumétrico. A porosidade total foi calculada através da relação entre a densidade do solo e densidade de partículas. Todas as análises das propriedades físicas descritas acima foram realizadas no laboratório de análises da UEG - Unidade de Santa Helena de Goiás, conforme a metodologia proposta pela Embrapa (1997).

Os resultados foram submetidos à análise de variância para verificar os efeitos dos sistemas de manejo, da profundidade. As comparações de médias foram feitas com uso do teste de Tukey, a 5 % de probabilidade, utilizando-se o programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando as Tabelas 1, 2 e 3 verificou-se que a variabilidade, estimada pelo coeficiente de variação (CV), foi considerada baixa para todas as características físicas do solo e profundidades estudadas neste trabalho. Os dados dos coeficientes de variação ainda permitem afirmar que a densidade do solo, densidade de partículas e porosidade apresentaram fraca variação com aumento da profundidade, situação esta também encontrada por Cavalieri et al. (2006).

Verificou-se através das Tabelas 1 e 2 que a densidade do solo (Ds) foi maior nas áreas cultivadas em comparação com a área sob mata nativa. Estes resultados

VI JORNADA ACADÊMICA 2012
22 a 27 de outubro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás

estão de acordo com os obtidos por Islam e Weil (2000), que constataram um valor médio da Ds significativamente maior em área cultivada comparada com solo sob mata nativa. O aumento da densidade do solo nas áreas cultivadas também pode ser explicado pela redução nos teores de matéria orgânica. Os menores valores de densidade do solo e maiores valores de porosidade total foram encontrados na área com mata nativa nas profundidades de 0-0,20m e de 0,20-0,40 cm em ambas as épocas amostradas (Tabela 1, 2 e 3). Tal fato ocorreu devido ao maior teor de matéria orgânica que favorece a diminuição da densidade do solo e conseqüentemente aumenta a porosidade total do solo.

Tabela 1 – Dados médios de densidade do solo (Ds) e densidade de partículas (Dp) nos diferentes sistemas de cultivo no mês de março (período chuvoso) de 2011.

Tratamentos	Ds (g cm ⁻³)		Dp (g cm ⁻³)	
	Profundidade (m)		Profundidade (m)	
	0-0,20	0,20-0,40	0-0,20	0,20-0,40
Mata	1,11 C a	1,08 C a	2,54 A a	2,51 A a
Sorgo	1,31 B a	1,32 AB a	2,75 A a	2,78 A a
Milho	1,39 AB a	1,28 B a	2,60 A a	2,74 A a
Cana	1,49 A a	1,45 A a	2,76 A a	2,86 A a
Pastagem	1,34 AB a	1,37 AB a	2,73 A a	2,74 A a
DMS	0,11	0,11	0,22	0,22
CV	6,79	6,79	4,54	4,54

Para cada propriedade física: Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

As áreas com cana-de-açúcar, pastagem e milho apresentaram os maiores valores de densidade do solo em ambas as profundidades e períodos (março/agosto) amostrados (Tabelas 1 e 2). Essas áreas apresentaram maiores valores provavelmente em decorrência: do pisoteio animal (pastagem) e do tráfego excessivo de maquinários nas áreas com cana e milho. Oliveira et al. (1996) relatam em seu trabalho que a área sob pastagem apresentou o maior valor no horizonte superficial, em decorrência do pisoteio do gado. Para a característica física densidade de partículas (Tabela 1 e 2) não ocorreu diferença significativa entre as profundidades e épocas estudadas. Isso ocorreu porque a densidade de partículas não é influenciada pelo manejo do solo e sim pela composição química e mineralógica do solo.

Observou-se que as áreas com cana, milho e pastagem foram as que apresentaram menores porcentagens de porosidade total (Tabela 3), devido sua correlação com a densidade do solo. Miguel et al. (2011) analisando a porosidade em diferentes tipos de solo cultivados e não cultivados, observaram que os valores de macroporos e de porosidade total do solo foram significativamente menores no solo cultivado em comparação com os do solo sob mata nativa. Verificou-se que as

VI JORNADA ACADÊMICA 2012
22 a 27 de outubro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás

propriedades físicas do solo não apresentaram variação estatística com a profundidade de amostragem.

Tabela 2 – Dados médios de densidade do solo (Ds) e densidade de partículas (Dp) nos diferentes sistemas de cultivo no mês de agosto (período seco) de 2011.

Tratamentos	Ds (g cm ⁻³)		Dp (g cm ⁻³)	
	Profundidade (m)		Profundidade (m)	
	0-0,20	0,20-0,40	0-0,20	0,20-0,40
Mata	1,20 B b	1,35 A a	2,50 A a	2,45 B a
Sorgo	1,37 AB a	1,38 A a	2,53 A a	2,64 A a
Milho	1,39 A a	1,38 A a	2,53 A a	2,61 AB a
Cana	1,39 A a	1,41 A a	2,57 A a	2,53 AB a
Pastagem	1,45 A a	1,43 A a	2,50 A a	2,44 B a
DMS	0,18	0,18	0,17	0,17
CV	7,07	7,07	3,90	3,90

Para cada propriedade física: Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 3 – Dados médios de Porosidade Total do solo (Pt) nos diferentes sistemas de cultivo nos meses de março (período chuvoso) agosto (período seco) de 2011.

Tratamentos	Mês de Março		Mês de Agosto	
	Pt (%)		Pt (%)	
	Profundidade (m)		Profundidade (m)	
	0-0,20	0,20-0,40	0-0,20	0,20-0,40
Mata	56,54 A a	56,99 A a	52,09 A a	47,26 A a
Sorgo	52,34 AB a	52,54 AB a	45,90 AB a	47,75 A a
Milho	46,38 B b	53,01 AB a	44,91 AB a	46,92 A a
Cana	45,93 B a	49,19 B a	45,65 AB a	43,50 A a
Pastagem	50,92 AB a	49,69 B a	42,14 B a	42,95 A a
DMS	6,9	6,9	8,62	8,62
CV	7,44	7,44	10,40	10,40

VI JORNADA ACADÊMICA 2012
22 a 27 de outubro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás

Para cada mês: Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

CONCLUSÕES

- 1- Os diferentes sistemas de cultivo e manejo do solo promoveram alterações nas propriedades físicas: densidade do solo, porosidade total do solo e não afetaram a densidade de partículas.
- 2- Não ocorreu variação estatística das propriedades físicas estudadas com as profundidades de amostragem.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. A.; SANGOI, L.; ENDER, M. Efeitos da integração lavoura-pecuária nas propriedades físicas do solo e características da cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 717-723, 2001.
- CAVALIERI, K. M. V.; TORMENA, C. A.; VIDIGAL, P. S.; GONÇALVES, A. C. A.; COSTA, A. C. S. Efeitos de sistemas de preparo nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho Distrófico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, p. 137-147, 2006.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- INGARAMO, O. E. **Indicadores físicos de la degradación del suelo**. 2003. 298p. Tese (Doutorado) - Universidade da Coruña, La Coruña, 2003.
- ISLAM, K. R. e WEIL, R. R. Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh. **Agriculture Ecosystems Environ**, v. 79, p. 9-19, 2000.
- MIGUEL, P.; DALMOLIN, R. S. D.; ZALAMENA, J.; MEDEIROS, P. S. C.; FINK, J. R.; ROSA, A. S. **Efeitos de diferentes usos do solo na Microporosidade e Macroporosidade do solo**. Disponível em: http://w3.ufsm.br/ppgcs/congressos/CBCS_Gramado/.pdf. Acesso em: 28 junho. 2012.
- OLIVEIRA, T. S.; COSTA, L. M.; FIGUEIREDO, M. S.; REGAZZI, A. J. Efeitos dos ciclos de umedecimento e secagem sobre a estabilidade de agregados em água de quatro Latossolos Brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 20, p. 509-515, 1996.
- SILVA, R. R.; SILVA, M. L. N.; FERREIRA, M. M. Atributos físicos indicadores da qualidade do solo sob sistemas de manejo na bacia do alto do Rio Grande MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 4, p. 719-730, jul./ago., 2005.