

Monitoramento das Características Físicas de um Latossolo Vermelho Distrófico com Textura Argilosa Manejado com os Sistemas de Plantio Direto e Convencional

Alisson Macendo Amaral¹, Francisco Valdevino Bezerra Neto², Adriano Donizete Valadares Ferrão³, Ádila Onória Rodrigues Borges⁴, Vinicius Rezende da Silva⁵ e Daniel Durães Diniz⁶

^{1,2,3,4,5,6}Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Arinos - MG.
¹alisson.amaral@ifnmg.edu.br; ²francisco.neto@ifnmg.edu.br; ³adriano-iftpg@gmail.com;
⁴adila_borges@hotmail.com; ⁵viniciusrezendeuana@hotmail.com;
⁶danielduraesdiniz@gmail.com

Introdução

As operações de cultivo, como aração, gradagem, plantio, subsolagem e tratos culturais, necessárias à produção das culturas, promovem alterações nas características físicas de solo, as quais necessitam de constante monitoramento visando manutenção da capacidade produtiva do meio (SILVEIRA et al. 2009).

Segundo Dias Júnior (2000) citado por Bonfim-Silva et al. (2010) e Letey (1985), a atividade agropecuária modifica a estrutura do solo, diminuindo o seu espaço poroso, devido aos processos de compactação, o que influi diretamente sobre a densidade do solo, uma característica importante para definir as capacidades de retenção de água e de penetração de raízes.

Os fatores físicos, químicos e biológicos interagem contínua e simultaneamente na estruturação do solo (BOUKONGA, 2009).

Os solos sob Cerrado geralmente apresentam condições físicas favoráveis à agricultura, sendo explorados com culturas anuais, pastagens e, mais recentemente, com reflorestamentos. A mudança da vegetação natural para sistema de exploração agropecuária alteram atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo (COSTA et al., 2006 citado por LOURENTE et al., 2011).

Os diferentes tipos de manejos, incluindo o sistema plantio direto, sobre o aumento de densidade do solo e de resistência mecânica à penetração e redução da macroporosidade devido às pressões provocadas pelas rodas das máquinas e pelo pisoteio animal (ARATANI, 2008).

Para Borkowski (2009), os sistemas de manejo possuem metodologias de preparo bastante distintas. É de se esperar que as propriedades físicas bem como a estrutura do solo

sob estes dois sistemas sejam também diferentes. Entretanto, ao se analisar estudos relacionados a sistemas de manejo e a influência destes sobre as propriedades físicas do solo, verifica-se que existe uma diversidade de comportamentos do solo para um mesmo sistema de manejo. Isto significa que, as generalizações relacionadas ao comportamento e modificações na estrutura do solo, devido a sistemas de manejo devem ser aplicadas com muito cuidado e restrições.

Assim, objetivou-se avaliar as características físicas densidade aparente, massa de partículas e porosidade em diferentes sistemas de manejo do solo.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido nas dependências do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Arinos na cidade de Arinos-MG, cujas coordenadas são 15° 54' 19" Sul, 46° 6' 32" Oeste. O clima, segundo a classificação de Koppen é o Aw, clima tropical com estação seca.

O estudo foi aplicado em um Latossolo Vermelho Distrófico com textura argilosa submetido a quatro sistemas de manejo: plantio convencional (PC), plantio direto (PD), cultivo orgânico (CO) e cerrado degradado (CD), nas camadas de 0-10; 10-20; 20-30 e 30-40 cm de profundidade, em três repetições. Para determinar a densidade aparente (ρ_s) foram coletadas amostras de solo não deformadas em anéis com volume de 100 cm³ através de gradagem nas profundidades e sistemas de manejo ora citados. As amostras foram secadas em estufa com temperaturas entre 105-110 °C e resfriadas em dessecador, para posterior determinação de massa de solo seco.

A massa de partículas (ρ_{ps}) foi determinada em amostra de solo destorroado e tamisado em peneira de malha de 2 mm, cuja massa de 20 g foi adicionada em balão volumétrico com capacidade de 100 ml. O volume do referido balão foi completado com álcool absoluto. As variáveis, densidade aparente, massa de partículas e porosidade (p) foram determinadas usando as equações 1, 2 e 3 respectivamente:

$$\rho_s = \frac{\text{massa de solo seco}}{\text{volume de solo}} \quad (1) \quad \rho_{ps} = \frac{\text{massa de solo seco}}{\text{volume partículas sólidas do solo}} \quad (2)$$

$$p = \left(1 - \frac{\rho_s}{\rho_{ps}}\right) \times 100 \quad (3)$$

Os dados foram submetidos à análise de variância, seguido de teste de média (Tukey) a 5% de probabilidade usando a ferramenta computacional ASSISTAT, versão 7.6 (2012).

Resultados e Discussão

Houve interação significativa entre o sistema de cultivo e a camada avaliada de solo apenas sobre os valores de densidade aparente. Também, significância entre os valores de porosidade no sistema de cultivo.

Tabela 1. Resumo da análise de variância dos dados densidade aparente, massa de partículas e porosidade do solo submetido à variação no manejo e na camada avaliada. Fonte: IFNMG, Arinos, 2012.

Fontes de Variação	Quadrados médios		
	ρ_s	ρ_{ps}	P
Sistema de cultivo	0,28591**	0,14695	545,67192**
Profundidade	0,01021	0,22547	157,31259
Interação	0,02354**	0,05655	96,97767
Resíduo	0,00747	0,14811	83,36758
CV (%)	6,06	14,14	19,67

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

A densidade aparente do solo diferiu significativamente entre as profundidades nos sistemas de PC e CO (tabela 2). O mesmo efeito não ocorreu ao se considerar os sistemas PD e CD.

Tabela 2. Densidade aparente solo submetida à variação no manejo e na camada avaliada.

Sistema de Cultivo	Profundidade			
	0-10	10-20	20-30	30-40
g.cm ⁻³			
PD	1,297 bA	1,170 cA	1,200 bA	1,260 bA
PC	1,287 abA	1,450 bAB	1,277 bB	1,317 bAB
CO	1,440 abB	1,643 aA	1,657 aA	1,577 aAB
CD	1,550 aA	1,580 abA	1,493 aA	1,447 abA

Fonte: IFNMG, Arinos, 2012. dms colunas = 0,1911 (letras minúsculas) dms linhas = 0,1911 (letras maiúsculas). As médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e, maiúscula na linha, não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

As camadas de 0-10 e de 10-20 cm, onde a maioria do sistema radicular das culturas se concentra, foram aquelas em que se registraram as menores densidades aparentes, atingindo valores respectivamente de 1,29 e 1,17 g.cm⁻³ no sistema PD. Valores superiores a estes foram encontrados nas camadas de 20-30 e de 30-40 cm nos sistemas de CO e CD, o que pode ser explicado pelo curto período, 24 meses, de aplicação do sistema CO. Assim,

ainda se tem no sistema CO pouca incorporação da matéria orgânica, o que o aproxima, ainda, das condições naturais do sistema CD.

Para Yang e Kay (2001) citados por Fuentes Llanillo et al. (2006), diferenças de densidade aparente do solo em comparações de manejos com mais de 15 anos são mais consistentes, pois registram os efeitos cumulativos na porosidade total, compactação, desenvolvimento de pé-de-arado, desenvolvimento da fauna do solo e distribuição da matéria orgânica.

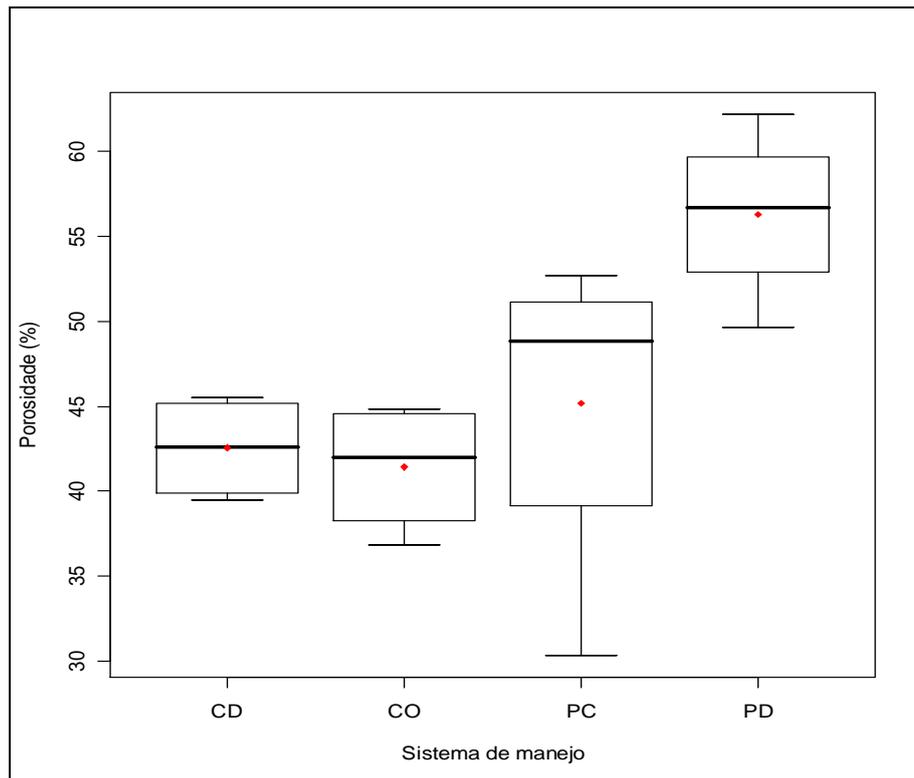


Figura 1. Porosidade do solo em função do sistema de manejo e profundidade.

Os valores de porosidade nos sistemas de manejo PC, CO e CD foram estatisticamente iguais (figura 1), possivelmente devido ao curto período de tempo de utilização das áreas, sendo que, para o sistema de PD, que apresentou maior valor de porosidade houve melhoria da estrutura do solo estudado demonstrando, dessa forma, da importância do emprego do sistema de PD na melhoria da estrutura do solo.

Conclusões

- A densidade aparente do solo foi menor no sistema de PD nas camadas superficiais.
- Não houve diferença significativa para os valores de porosidade nos sistemas de PC, CO e CD, possivelmente devido ao curto período de uso das áreas em estudo.
- No sistema de PD houve maior porosidade que o CO e CD, mas não diferiu do PC.

Referências Bibliográficas

ARATANI, R. G. Qualidade física e química do solo sob diferentes manejos e condições edafoclimáticas no estado de São Paulo. Dissertação de doutorado. Jaboticabal, SP. 2008. 120p.

ASSISTÊNCIA ESTATÍSTICA (ASSISTAT). Versão 7.6 Beta, 2012. Disponível em: <<http://www.assistat.com/>>. Acesso: 16/07/2012.

BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T. J. A.; KAZAMA, E. H. Densidade do solo e água disponível em sistemas de manejo de recuperação de pastagem. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, N.11; 2010.8P.

BORKOWSKI, A. K. Análise de curvas de retenção e de distribuição de poros de um latossolo vermelho distrófico submetido aos sistemas de plantio convencional e direto. Dissertação de mestrado. Ponta Grossa – PR, 2009. 78p

BOUKONGA, J. K. Propriedades físico-mecânicas de um argilossolo sob diferentes sistemas de manejo e preparo do solo. Dissertação de mestrado. Porto Alegre, RS. 2009. 89p

FUENTES LLANILLO, R. et al. Evolução de propriedades físicas do solo em função dos sistemas de manejo em culturas anuais. In: Semina: Ciências agrárias. Londrina. V.27, n.2, p.205-220, abr/jun.2006

LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop production. *Advanced Soil Science*, 1:277-294, 1985.

LOURENTE, E. R. P. Atributos microbiológicos, químicos e físicos de solo sob diferentes sistemas de manejo e condições de cerrado. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 20-28, jan./mar. 2011

SILVEIRA, H; NOBREGA, M. T.; BALDO, M. C. Efeitos do uso e manejo na densidade do solo e porosidade total em latossolos e argissolos derivados de arenito caiuá na região noroeste do estado do Paraná-Brasil. *Synergismus scyentifica*, UTFPR, Pato Branco. 2009.