



Densidade e porosidade de um Cambissolo em diferentes usos

Thiago Corrêa Silveira, Deivisson Ferreira da Silva, Vanet Batista de Souza, Mauro Franco Castro Mota, Marcos Koiti Kondo, Rodinei Facco Pegoraro, Arley Figueiredo Portugal

Introdução

O uso sustentável dos recursos naturais, especialmente do solo e da água, tem-se constituído em tema de crescente relevância, em razão do aumento das atividades antrópicas, conseqüentemente, cresce a preocupação com o uso sustentável e a qualidade desses recursos.

Os aspectos e processos relacionados à variação no tempo e espaço do solo são controlados por diversas inter-relações entre os atributos físicos, químicos e biológicos. Dessa maneira, a estrutura e atividade biológica podem ser modificadas por qualquer alteração do solo, bem como sua fertilidade, refletindo nos agroecossistemas [1], o que promove prejuízos à produtividade das culturas e qualidade do solo. 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.

Segundo Ingarano [2], algumas das principais propriedades e fatores físicos considerados adequados para avaliação da qualidade do solo para descrevê-la são: porosidade, distribuição do tamanho de poros, densidade do solo, resistência mecânica, condutividade hidráulica, distribuição do tamanho de partículas e profundidade em que as raízes crescem. Stenberg [3] enfatiza que como deve haver relação entre todos os atributos do solo, nenhum indicador, individualmente, conseguirá descrever e quantificar todos os aspectos de qualidade do solo. Os critérios para seleção de indicadores relacionam-se principalmente com sua utilidade em definir os processos do ecossistema.

Assim sendo, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade de um Cambissolo em diferentes usos a partir da densidade aparente e componentes da porosidade do solo.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado em abril de 2014 no município de Verdelândia no Norte de Minas Gerais. A área localiza-se na fazenda Itaporã, próximo ao rio Verde Grande, com latitude de 15°40'24'' S, longitude 43°36'01'' W e altitude de 546 m. O solo foi classificado como Cambissolo Háptico Tb Eutrófico (CXbe). O clima da região, na classificação de Köppen (1948), é do tipo Aw (tropical chuvoso, savana, apresentando inverno frio e seco), com precipitação pluviométrica média de aproximadamente 876 mm, temperatura média anual de 24,5°C e média das máximas de 30°C, insolação de 2.700 horas anuais, umidade relativa média de 65% [4].

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições, em três usos: mata nativa, pastagem plantada de capim Buffel e bananal (cv. Prata-Anã). Em cada ponto (repetição) foram coletadas amostras indeformadas em três profundidades (0-20; 20-40; 40-60 cm), sendo no bananal, realizada a amostragem na entrelinha irrigada de plantio. Todas as áreas apresentaram 5% de declividade e distância máxima entre elas de 500 m, tendo suas características apresentadas a seguir:

Mata Nativa: Floresta caducifólia, com serrapilheira levemente espessa, protegida por cerca de arame, às margens do rio Verde Grande. Usada como referência. Área total: 8 ha.

Pastagem: Capim Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) implantado há 15 anos, utilizado em pastejo rotacionado somente no período das chuvas, com cinco Unidades Animal (UA) ha⁻¹. Não há adubação em cobertura, tendo sido aplicado calcário há mais de 10 anos. A área apresenta erosão laminar e algumas voçorocas. Apresenta estágio moderado a forte de degradação, com parte do solo descoberto. Área total: 17 ha.

Bananal: Área anteriormente cultivada com braquiária (*Brachiaria decumbens*) por cinco anos. A implantação do bananal cv. Prata-Anã foi em 2008, após subsolagem, gradagem pesada, gradagem niveladora e abertura de sulco de plantio. O bananal (seis anos) ainda não foi renovado, sendo irrigado com microaspersão com turno de rega de três horas diárias. A água é proveniente do rio Verde Grande, com irrigação complementar por água de poço tubular, com características calcárias. A adubação em cobertura é realizada na projeção da copa da planta, em formato meia lua sem incorporação. São aplicados mensalmente os nutrientes K, Mg, B, Zn, junto com sulfato de amônia (N e S).

Coletou-se em cada ponto e profundidade, uma amostra indeformada em anel volumétrico, que foi embalada em filme plástico para evitar danos à estrutura do solo. As análises de densidade do solo foram feitas segundo Blake e Hartage [5] e as de porosidade total, macroporosidade e microporosidade segundo Embrapa [6]. Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando as diferenças foram significativas, utilizou-se o teste de Tukey a 5%.

Resultados e Discussão

A porosidade total, macroporosidade e microporosidade não apresentaram diferenças entre as camadas analisadas nos diferentes usos (Tabela 1). A densidade do solo foi menor sob mata nativa, devido ao menor empacotamento das partículas do solo, em relação à compactação pelos animais e maquinário agrícola, respectivamente na pastagem e bananal. Devido ao longo período após a implantação desses dois usos, não foi identificada compactação em profundidade, oriunda do preparo inicial, nem o efeito da subsolagem no bananal.

Os resultados encontrados nesse trabalho são semelhantes aos obtidos por Muller *et al.* [7], que encontraram em pastagem de colônia (*Panicum maximum*) em declínio produtivo, na camada de 5-25 cm, a densidade do solo de 1,61 g cm⁻³ e porosidade total de 0,381 m³ m⁻³. A diminuição da porosidade total ocorre, inicialmente, com a transformação dos poros grandes em pequenos, aumentando o conteúdo de água retida. Este processo é intensificado com o avanço da degradação.

As áreas cultivadas apresentaram maior densidade do solo, menor porosidade total, menor macroporosidade e maior microporosidade, em todas as camadas avaliadas. Esta resposta demonstra que o uso do solo para fins agrícolas, independente do sistema de manejo utilizado, promove alterações nas suas propriedades físicas. Resultados semelhantes, em solo cultivado com cana-de-açúcar, foram obtidos por Silva e Ribeiro [8]. Borges *et al.* [9] citam que a drástica redução da macroporosidade nos solos cultivados decorre do aumento da compactação do solo, que é evidenciada pelo aumento da densidade do solo.

Conclusões

A mata nativa apresentou melhor resultado na densidade do solo na profundidade de 0-20 cm com relação aos demais sistemas de uso do solo.

Não houve diferença entre os distintos sistemas de uso para a porosidade total, macroporosidade e microporosidade em nenhuma profundidade analisada.

Agradecimentos

Ao CNPq, FAPEMIG e Unimontes pelo auxílio financeiro para execução do estudo

Ao senhor Leonardo Madureira, proprietário da Fazenda Itaporã, pela disponibilidade de informações e cessão da área para o estudo.

Referências Bibliográficas

- [1] BROOKES, P. C. The use of microbial parameters in monitoring soil pollution by heavy metals. **Biology and Fertility of Soils**, v. 19, p. 269-279, 1995.
- [2] INGARAMO, O. E. Indicadores físicos de la degradación del suelo. La Coruña, Universidade da Coruña, 2003. 298p.
- [3] STENBERG, B. Monitoring soil quality of arable land: Microbiological indicators. **Soil Plant Science**, v.49, p. 1-24, 1999.
- [4] INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 07 de setembro de 2013.
- [5] BLAKE, G. R. & HARTAGE, K. H. Bulk density. In: KLUTE, A., ed. *Methods of soil analysis: Physical and mineralogical methods*. Madison, America Society of Agronomy, 1986.p.363-375.
- [6] EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- [7] MULLER, M. M. L. *et al.* Degradação de pastagens na Região Amazônica: propriedades físicas do solo e crescimento de raízes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, p. 1409-1418, 2001.
- [8] SILVA, M. S. L.; RIBEIRO, M. R. Influência do cultivo contínuo da cana-de-açúcar em propriedades morfológicas e físicas de solos argilosos de tabuleiro no estado de Alagoas. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 16, p. 397-402, 1992.
- [9] BORGES, A. L.; KIEHL, J. C.; SOUZA, L. S. Alteração de propriedades físicas e atividade microbiana de um latossolo amarelo álico após o cultivo com fruteiras perenes e mandioca. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, p. 1019-1025, 1999.

Tabela 1. Densidade do solo, porosidade total, macroporosidade e microporosidade em diferentes profundidades de um Cambissolo. Verdelândia, MG, 2014.

Tratamento	Propriedade			
	Densidade do solo g cm ⁻³	Porosidade total	Macroporosidade	Microporosidade
0-20 cm				
Mata	1,49 a	0,3800 a	0,1033 a	0,2766 a
Pastagem	1,63 ab	0,3466 a	0,0766 a	0,2666 a
Bananal	1,71 b	0,3533 a	0,0900 a	0,2700 a
CV (%)	4,98	8,8	12,28	11,79
20-40 cm				
Mata	1,67 a	0,3566 a	0,0766 a	0,2800 a
Pastagem	1,78 a	0,2700 a	0,0900 a	0,1800 a
Bananal	1,72 a	0,3133 a	0,0666 a	0,2466 a
CV (%)	4,06	21,78	45,56	28,62
40-60 cm				
Mata	1,77 a	0,3400 a	0,0733 a	0,2666 a
Pastagem	1,71 a	0,3800 a	0,0533 a	0,3266 a
Bananal	1,76 a	0,3133 a	0,0766 a	0,2333 a
CV (%)	5,71	16,54	19,05	22,27

Médias seguidas de letras distintas dentro de cada profundidade, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).