



Atributos Físicos do Solo em Diferentes Sistemas de Uso⁽¹⁾

Múcio Mágnio de Melo Farnezi⁽²⁾; Karine Maciel Carvalho⁽³⁾; Wellington Willian Rocha⁽⁴⁾; Enilson de Barros Silva⁽⁴⁾; Igor Santos Alves⁽²⁾; Julio César Lelis Formiga⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da UFVJM.

⁽²⁾ Estudante de Pós-graduação em Produção Vegetal; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM; Diamantina, MG; E-mail: muciomagno@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Estudante de Graduação em Eng. Agrícola da Universidade Federal de Lavras; ⁽⁴⁾ Professor do Departamento de Agronomia da UFVJM. ⁽⁵⁾ Estudante de graduação da UFVJM.

RESUMO: A utilização dos diferentes sistemas de manejo ou uso do solo proporciona principalmente alterações na estrutura do solo. O objetivo deste trabalho foi mensurar os atributos físicos de um Latossolo vermelho-amarelo distrófico comparando diferentes sistemas de uso. Avaliou-se densidade do solo (Ds), a densidade de partículas (Dp), o teor de areia e argila, o diâmetro médio geométrico via úmido (DMGu), o diâmetro médio geométrico via seca (DMGs), o teor de matéria orgânica (M.O), a Porosidade total (PT), a Macroporosidade (Ma), a Microporosidade (Mic), o espaço de aeração (EA), a água disponível (AD), água remanescente (AR), a capacidade de retenção de água (CRA) e a resistência do solo à penetração (RP) nos usos do solo. A transformação do Cerrado nativo em ambientes de produção alterou os atributos físicos do solo. O maior teor de matéria orgânica resulta em melhor agregação do solo e conseqüente melhoria dos atributos do solo.

Termos de indexação: física do solo, densidade do solo, resistência à penetração.

INTRODUÇÃO

O conceito de qualidade física do solo (QFS) engloba o conhecimento de propriedades e processos relativos à habilidade do solo em manter efetivamente os serviços ambientais ou serviços ecossistêmicos essenciais à saúde do ecossistema (MEA, 2005), cujo estudo é realizado através de indicadores físicos da qualidade do solo responsáveis pela avaliação da sua estrutura.

Os sucessivos problemas acerca da conservação do solo levam os pesquisadores da área a contínuos estudos de técnicas de manejo a fim de se evitar a degradação física do solo por processos de compactação e perdas de solo (Betoli Júnior et al., 2012).

Segundo Singer & Ewing (2000), os atributos mais utilizados como indicadores de QFS deveriam ser aqueles que consideram a profundidade efetiva de enraizamento, porosidade total, distribuição e tamanho dos poros, distribuição do tamanho das partículas, densidade do solo, resistência do solo à

penetração das raízes, estabilidade dos agregados e retenção de água no solo.

A utilização dos diferentes sistemas de manejo ou uso do solo proporciona principalmente alterações na estrutura do solo (Tavares Filho & Tessier, 2010). Em longo prazo, tal aspecto pode estar associado à formação de camadas compactadas (Lima et al., 2013). A compactação pode elevar a densidade e reduzir o volume de poros no solo, o que resultariam em aumento da erosão, perda na condutividade hidráulica e redução do alongamento radicular das plantas (Shi et al., 2012). Comparações entre sistemas de manejo e uso do solo têm sido abordadas na literatura e demonstram alterações nos atributos físicos do solo ocasionados pelas diferentes formas de cultivo (Tavares Filho & Tessier, 2010; Torres et al., 2011).

O objetivo deste trabalho foi mensurar os atributos físicos de um Latossolo vermelho-amarelo distrófico comparando diferentes sistemas de uso.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, situada no município Couto Magalhaes de Minas-MG. O solo é um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (Embrapa, 2013).

As áreas avaliadas, uso e diferentes sistemas, foram: 0,5 ha de plantio de Maracujá (PM), 2,0 ha de pastagem convencional, formada pela *Brachiaria brizantha* (PCB), 2,5 ha de cerrado natural, caracterizado pela fitofisionomia de Cerrado *Stricto sensu* (CN) e 1,0 ha de plantio de sorgo (PS). Com o auxílio de um amostrador do tipo Uhland, coletou-se amostras indeformadas de solo, utilizando-se anéis volumétricos de 6,40 cm de diâmetro por 2,54 cm de altura. Em cada sistema de uso, foram coletadas 24 amostras indeformadas aleatoriamente a partir da camada superficial de 0-10 cm.

As amostras coletadas foram levadas para o Laboratório de Física do Solo da UFVJM para as determinações: densidade do solo (Ds), a



densidade de partículas (D_p), o teor de areia e argila, o diâmetro médio geométrico via úmida (DMGu), o diâmetro médio geométrico via seca (DMGs), o teor de matéria orgânica (M.O), a Porosidade total (PT), a Macroporosidade (Ma), a Microporosidade (Mic), o espaço de aeração (EA), a água disponível (AD), a água remanescente (AR) e capacidade de retenção de água (CRA). Ainda, avaliou-se a resistência do solo a penetração (RP).

A D_s , D_p , teor de matéria orgânica, porosidade total, macro e microporosidade solo foram determinadas de acordo com métodos da Embrapa (1997). O cálculo do Diâmetro Médio Geométrico (DMG) dos agregados do solo foi feito conforme Kemper & Chepil (1965). Determinou-se o EA, AD e AR, conforme De Boodt Verdonck (1972), onde, o espaço de aeração (EA), é a diferença entre a porosidade total e o volume de água retida na tensão de 1 kPa; água disponível (AD), é o volume de água entre as tensões de 1 kPa e 10 kPa; água remanescente (AR), é o volume de água no material após ter sido submetido à tensão de 10 kPa e capacidade de retenção de água (CRA) que é o volume de água no material após ter sido submetido à tensão de 6 kPa, na mesa de tensão. A resistência do solo à penetração foi determinada a partir das amostras indeformadas de cada sistema de uso, utilizando-se um penetrômetro de bolso.

Para a comparação dos atributos físicos entre os sistemas de uso do solo utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado. Os resultados dos dados experimentais foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5 % de probabilidade para a comparação de médias. Para resistência do solo à penetração foi ainda realizada análise de regressão, buscando relacionar sua dependência à umidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 observa-se os resultados dos atributos físicos do solo para os diferentes usos. Verifica-se que o teor de matéria orgânica do solo foi o fator que influenciou os atributos D_s e D_p . Os valores observados (tabela 1) evidenciam aspectos que denotam o aumento do nível de compactação do solo à medida que haja a intensificação da exploração do solo, condição que pode acarretar problemas relativos a erosão superficial, o que pode ser verificado a partir do DMGu, de forma que solos menos estruturados apresentam menor DMG. Segundo Castro Filho et al. (1998), o maior acúmulo de matéria orgânica e menor movimentação do solo, proporciona maior agregação do solo. Em sistemas convencionais de plantio, ocorre resultados variáveis de DMG em

função da interação com o sistema de plantio. No entanto, tal variação parece estar relacionada não só com o maior acúmulo de matéria orgânica na superfície do solo, mas também com o volume e distribuição de raízes ao longo do perfil cultural do solo. Os resultados (tabela 1) indicam que a área sob pastagem (PB) apresenta os atributos físicos do solo (D_p , DMGu, DMGs), mais próximos aos observados no cerrado nativo (CN). Já a D_s , apesar de não ter diferido estatisticamente das áreas PM e PS, apresentou maior valor, evidenciando que se trata de um solo mais compactado se comparado às demais áreas.

De maneira geral, com relação à porosidade total (PT), considera-se um solo ideal aquele que apresenta 50% do seu volume total como sendo espaço poroso (CAMARGO; ALLEONI, 1997). Nota-se que (tabela 2) o cerrado nativo apresentou um valor de porosidade total de 45,84 % valor próximo do considerado ideal.

Todavia, nota-se que o cerrado nativo e as demais áreas de apresentaram teores aproximados de areia, o que nos permite inferir que houve alteração na estrutura do solo, avaliada pela redução da macroporosidade quando da transformação do cerrado para as áreas de cultivo. A macroporosidade do solo (poros > 0,05 mm) tem a função de drenagem do solo e, conseqüentemente, com a permeabilidade do solo e susceptibilidade à erosão. Com relação à microporosidade observa-se que as áreas de CN e PS apresentaram valores maiores, o que pode estar relacionado aos seus maiores teores de argila. As mesmas observações e comparações realizadas anteriormente são válidas para AD, AR e CRA (tabela 2).

Araújo et al. (2004), trabalhando com mata nativa (Floresta estacional semidecidual) e com solo cultivado (milho, aveia, sorgo, soja e mandioca) por cerca de 20 anos, utilizando sistema convencional de preparo do solo, afirmam 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. Em relação aos microporos, estes autores não encontraram diferença significativa entre os dois sistemas estudados. Salientam que a microporosidade do solo é fortemente influenciada pela textura e pelo teor de carbono orgânico e muito pouco influenciada pelo aumento da densidade do solo, originada do tráfego de máquinas e implementos.

A partir da Figura 1 (A,B,C e D) observa-se que nenhum dos usos do solo estudos apresentaram compactados, pois os valores de resistência do solo à penetração, apresentados na literatura como



restritivos ao desenvolvimento radicular (1 a 3,5 MPa), são superiores aos apresentados neste estudo e portanto, não restringiram o desenvolvimento radicular das espécies nos sistemas de uso do solo avaliados.

CONCLUSÕES

A transformação do Cerrado nativo em ambientes de produção alterou os atributos físicos do solo. O maior teor matéria orgânica resulta em melhor agregação do solo e conseqüente melhoria dos atributos do solo

A resistência do solo à penetração não apresentou tendência predominante de variação, portanto, não restringiu o desenvolvimento radicular das espécies nos sistemas de uso avaliados.

AGRADECIMENTOS

À UFVJM pelo apoio e ao Grupo de Pesquisa MEFIS pelo empenho na realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. A.; TORMENA, C. A.; SILVA, A. P. Propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico cultivado e sob mata nativa. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 28, n. 2, Mar./Apr., 2004.

BETIOLI JÚNIOR, E.; MOREIRA, W.H.; TORMENA, C.A.; FERREIRA, C.J.B.; SILVA, A.P. da; GIAROLA, N.F.B. Intervalo hídrico ótimo e grau de compactação de um Latossolo Vermelho após 30 anos sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.36, p.971-982, 2012.

Camargo, O. A.; Alleoni, L. R. F. Compactação do solo e o desenvolvimento de plantas. Piracicaba: ESALQ, 1997. 132p.

CASTRO FILHO, C.; MUZILLI O; PODANOSCHI, A.L. Estabilidade dos agregados e sua relação com o teor de Carbono orgânico num Latossolo Roxo distrófico, em função de sistemas de plantio, rotações de culturas e métodos de preparo das amostras. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.22, n.3, p.527-538, 1998.

DE BOODT, M.; VERDONCK, O. The physical properties of the substrates in horticulture. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v. 26, p.37-44, 1972.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2013. 353p.

KEMPER, W.D. & CHEPIL, W.S. Size distribution of aggregates. In: BLACK, C.A.; EVANS, D.D.; WHITE, J.L.; ENSMINGER, L.E. & CLARCK, F.E., eds. *Methods of soil analysis. Part I.* Madison, American Society of Agronomy, 1965. p.499-510. (Agronomy Series, 9).

Lima, R. P.; Leon, M. J.; Silva, A. R. Compactação do solo de diferentes classes texturais em áreas de produção de cana-de-açúcar. *Revista Ceres*, v.60, p.16-20, 2013.

MEA - Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystem and human well-being: Synthesis.* Washington: Island Press, 2005. 137p.

Shi, X. H.; Yang, X. M.; Drury, C. F.; Reynolds, W. D.; McLaughlin, N. B.; Zhang, X. P. Impact of ridge tillage on soil organic carbon and selected physical properties of a clay loam in southwestern Ontario. *Soil & Tillage Research*, v.120, p.1-7, 2012.

SINGER, M.J. & EWING, S. Soil quality. In: SUMMER, M.E., ed. *Handbook of soil science.* New York, CRC Press, 2000. Section G. p.271-298.

Tavares Filho, J. ; Tessier, D. Effects of different management systems on porosity of oxisols in paraná, Brazil. *R. Bras. Ci. Solo*, 34:899-906. 2010.

Tavares Filho, J.; Tessier, D. Effects of different management systems on porosity of oxisols in Paraná, Brazil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.34, p.899-906, 2010.

Torres, J. L. R.; Fabian, M. G.; Pereira, M. G. Alterações dos atributos físicos de um Latossolo Vermelho submetido a diferentes sistemas de manejo. *Ciência & Agrotecnologia*, v.35, p.437-445, 2011.

Tabela 1 - Valores médios de densidade do solo (Ds), densidade de partículas (Dp), areia, argila, diâmetro médio geométrico via úmida (DMGu), diâmetro médio geométrico via seca (DMGs) e teor de matéria orgânica (M.O), nos diferentes usos do solo.

Sistemas de Manejo	Ds	Dp	Areia	Argila	DMGu	DMGs	M.O
 g/cm ³ %				
PM	1,26a	2,37a	54,8a	31,0a	0,47c	3,80a	0,89b
PCB	1,29a	2,32b	49,3a	36,0a	1,29b	3,87a	1,77a
CN	1,18b	2,31b	44,6a	41,0b	1,84a	3,89a	1,91a
PS	1,25a	2,37a	53,0a	41,0b	0,53c	3,85a	0,36c

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. PM = plantio de maracujá; PCB = plantio de braquiária; CN= cerrado nativo; PS = plantio de sorgo.

Tabela 2 - Valores médios de porosidade total (PT), macro (Ma) e microporosidade (Mic), espaço de aeração (EA), água disponível (AD), água remanescente (AR) e capacidade de retenção de água (CRA), nos diferentes usos do solo.

Sistemas de Manejo	PT	Mac	Mic	EA	AD	AR	CRA
 %						
PM	45,43b	32,08a	13,35c	8,12b	34,73b	7,80b	30,86b
PCB	45,82b	30,86a	14,95c	7,25c	34,17c	3,80d	25,07c
CN	45,84b	25,49b	20,35a	7,61b	35,64a	8,71a	32,49a
PS	50,30a	30,93a	19,37b	10,13a	33,56d	6,30c	30,93b

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. PM = plantio de maracujá; PCB = plantio de braquiária; CN= cerrado nativo; PS = plantio de sorgo.

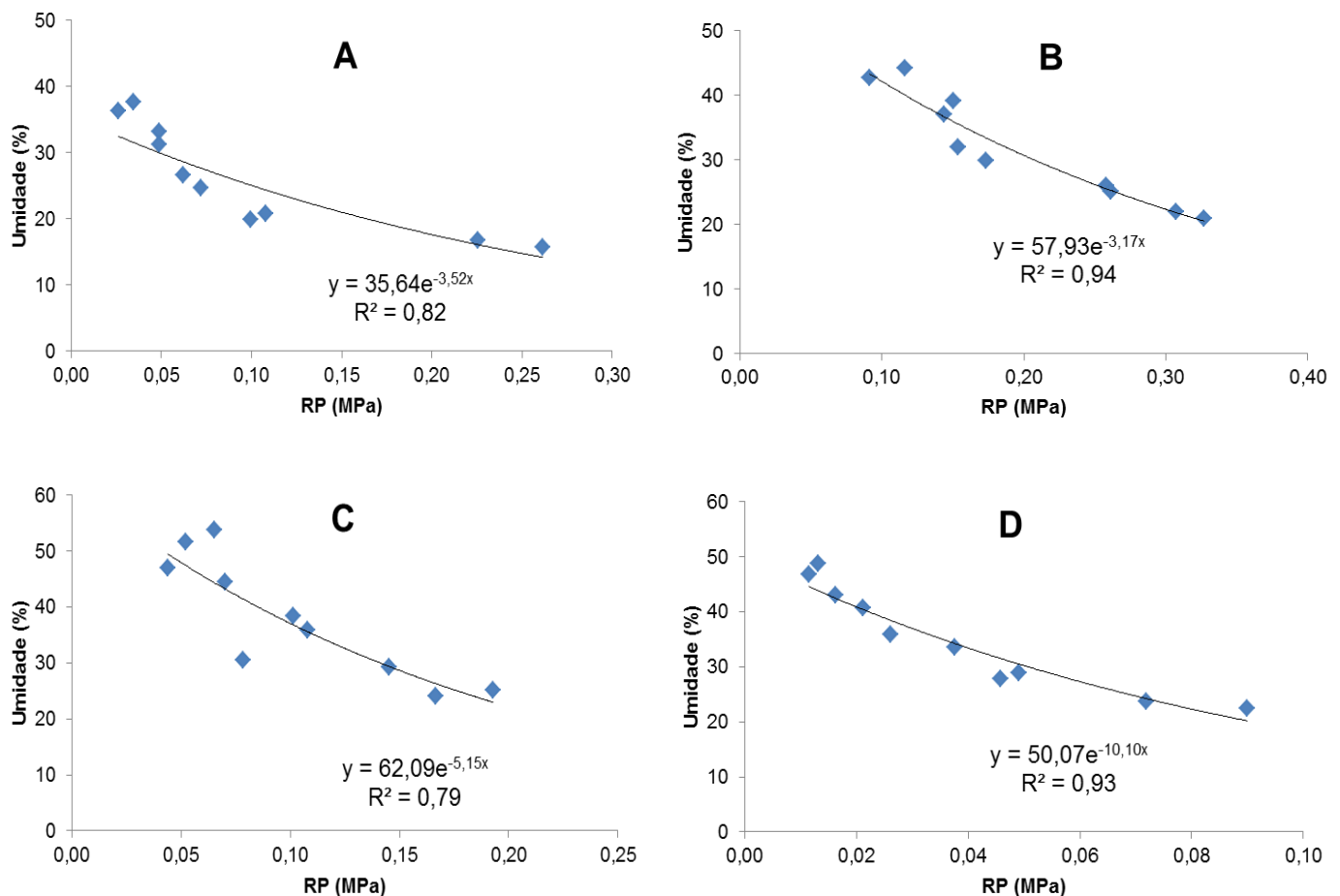


Figura 1 – Resistência do solo à penetração nos diferentes usos do solo: **A** - plantio de maracujá (PM); **B** - plantio convencional de braquiária (PCB); **C** – cerrado nativo (CN) e **D** – plantio de sorgo (PS).