

Caracterização Física do Solo em Áreas da Fazenda Experimental Sabaru, da UFSJ-CSL, sob Diferentes Usos⁽¹⁾

Matheus Pena Campos⁽²⁾; Adriano Gonçalves de Campos⁽³⁾; Larissa Silva Melo⁽⁴⁾; Aline Lilian Marques Oliveira⁽⁵⁾; Saulo Saturnino de Sousa⁽⁶⁾; Bruno Montoani Silva⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

⁽²⁾ Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ciências Agrárias (PPGCA), da Universidade Federal de São João Del-Rei - Campus Sete Lagoas (UFSJ-CSL), bolsista CAPES; Sete Lagoas, MG; E-mail: mapenacampos@hotmail.com;

⁽³⁾ Mestrando do PPGCA, da UFSJ-CSL, bolsista UFSJ/FAUF; E-mail: adrianogcampos@yahoo.com.br; ⁽⁴⁾ Mestranda do PPGCA, da UFSJ-CSL, bolsista FAPEMIG; E-mail: lalasmelo@yahoo.com.br; ⁽⁵⁾ Mestranda do PPGCA, da UFSJ-CSL, bolsista UFSJ/FAUF; E-mail: aline.oliveira_eaa@yahoo.com.br; ⁽⁶⁾ Mestrando do PPGCA, da UFSJ-CSL, bolsista FAPEMIG; E-mail: saulosat@yahoo.com.br; ⁽⁷⁾ Professor Doutor do Departamento de Ciências Agrárias (DCIAG) da UFSJ-CSL; E-mail: montoani@ufs.edu.br

RESUMO: A manutenção da qualidade física do solo é função do uso e manejo adotados pelo agricultor, que deve promover a melhor capacidade produtiva e a menor degradação possível do ambiente. Objetivou-se com este trabalho avaliar alguns atributos físicos do solo de áreas com manejos distintos na Fazenda Experimental Sabaru, pertencente à Universidade Federal de São João Del-Rei - Campus Sete Lagoas (UFSJ-CSL), localizada na região de Jequitibá, MG. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em parcelas subdivididas no espaço, com quatro tratamentos nas parcelas, compostos pelos usos do solo e nas subparcelas duas profundidades de coleta, totalizando oito tratamentos com quatro repetições cada, perfazendo 32 unidades amostrais. Foram investigados os seguintes atributos físicos: textura, argila dispersa em água, índice de floculação, diâmetro médio geométrico, diâmetro médio ponderado e o índice de estabilidade dos agregados. Os resultados evidenciaram maior estabilidade dos agregados para o solo da área de fruticultura e menor para a área de Cerrado em regeneração e para a área sob pousio. O uso do solo na fazenda Sabaru influenciou no tamanho das classes de agregados do solo.

Termos de indexação: estabilidade de agregados, análise granulométrica, grau de floculação.

INTRODUÇÃO

O uso intenso do solo pelo homem, pode causar sua degradação, principalmente devido seu manejo inadequado. Este ambiente constitui a principal componente da produção agropecuária e a manutenção ou melhoria da qualidade física, química e biológica é necessária para manter a capacidade produtiva (Jakelaitis et al., 2008).

A estabilidade de agregados é um dos atributos físicos indicadores da qualidade estrutural do solo, pois está sujeita à alterações, conforme o uso e manejo adotado (Klein, 2008). Solos bem agregados possibilitam funções agrícolas importantes, como porosidade para o desenvolvimento do sistema radicular, aeração, infiltração e retenção de água, bem como resistência à erosão (Oades, 1984). O tamanho dos agregados e o estado de agregação do solo podem ser determinados pelos seguintes índices: diâmetro médio ponderado (DMP), relacionado aos agregados em cada classe de diâmetro; diâmetro médio geométrico (DMG), representado pela estimativa do tamanho da classe de agregados com maior ocorrência; índice de estabilidade de agregados (IEA), que representa a agregação total do solo (Castro Filho et al., 1998).

A textura pode ser considerada como uma característica intrínseca do solo e dificilmente será modificada com o manejo. A fração argila tem importância agronômica direta para recomendações de adubações fosfatadas e dentre outros, para o cálculo do índice de floculação (IF) do solo. A Argila Dispersa em Água (ADA) e IF podem ser utilizados para inferir a susceptibilidade da estrutura do solo frente à erosão hídrica (Azevedo & Bonumá, 2004).

A dispersão de colóides pela chuva ou pela irrigação está relacionada ao tipo de íons e sua valência, à forma variável de pH do solo e à floculação de partículas (Azevedo & Bonumá, 2004). O desequilíbrio e interação destes fatores pode modificar a dispersão da fração argila, alterando a agregação e tornando o solo menos estável.

Portanto, este trabalho objetivou-se avaliar os atributos físicos em áreas com diferentes usos do solo da Fazenda Experimental Sabaru, pertencente à UFSJ-CSL, localizada na região de Jequitibá, MG.



MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área experimental

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Sabaru, pertencente à UFSJ-CSL, localizada no município de Jequitibá, MG, latitude 19°17'05.0" S, longitude 44°06'30.0" W, altitude de 643 m, com uma área de aprox. 62,5 ha e perímetro de 3911,88 m. O clima da região é classificado como subtropical úmido (Cwa), segundo a classificação climática de Köppen. Tem uma pluviosidade média anual de 1.236 mm e temperatura média anual de 22,2 °C.

Tratamentos e amostragens

Foram estudados os quatro principais usos do solo presentes na Fazenda Sabaru: pousio, fruticultura, pastagem e cerrado em regeneração.

Em cada uso do solo coletou-se amostras de solo, procurando obter torrões preservando a estrutura, nas camadas de 0 - 10 cm e 10 - 20 cm, em quatro repetições determinadas em zigue-zague para cada uma das quatro áreas.

Deste modo, o experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em parcelas subdivididas no espaço, com quatro tratamentos nas parcelas, compostos pelos usos do solo e nas subparcelas duas profundidades de coleta, totalizando oito tratamentos com quatro repetições cada, perfazendo 32 unidades amostrais.

Atributos investigados

Foi realizada a análise granulométrica pelo método da pipeta (Embrapa, 2011). A ADA foi determinada pelo método da pipeta, sem o acréscimo da solução de NaOH, e possibilitou determinar o IF, utilizando a seguinte expressão (Embrapa, 2011):

$$IF = ((A - ADA) * A^{-1}) * 100,$$

em que, IF: índice de flocculação (%); A: argila total ($g\ kg^{-1}$); ADA: argila dispersa em água ($g\ kg^{-1}$).

A estabilidade de agregados foi determinada por peneiramento em água (Embrapa, 2011), com um jogo de peneiras de 8, 2, 1, 0,5, 0,25 e 0,09 mm, sendo determinados o DMG e o DMP dos agregados.

O DMP foi obtido segundo proposições de Castro Filho et al. (1998) e o DMG, de acordo com Mazurak (1950). O IEA foi calculado segundo proposições de Castro Filho et al. (1998).

Análise estatística

A análise de variância (ANAVA) para os atributos físicos do solo foi realizada aplicando-se o teste F ($P < 0,05$), quando necessário, sendo as médias

submetidas ao teste de Scott-Knott. Para realização de análises estatísticas foi utilizado o software R, pacote ExpDes (Ferreira et al., 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na **tabela 1** demonstram para as áreas sob fruticultura e pastagem maiores porcentagens dos agregados para a classe de 8-2 mm, nas duas profundidades. Porém, para as áreas sob pousio e de cerrado em regeneração houve maiores porcentagens de agregados em todas as classes com diâmetro inferior a 1 mm, para ambas as profundidades do solo.

Estes resultados apresentados na **tabela 1** são corroborados pela **tabela 3**, quando são comparados, respectivamente, o IEA, DMG e DMP das quatro áreas, com superioridade para a área de fruticultura. Segundo Shukla et al. (2003), a cobertura vegetal em superfície em bom estado proporciona agregados maiores e mais estáveis para o solo. Isto ocorre devido ao aumento da porcentagem de matéria orgânica no solo, agente cimentante responsável pela estabilização da aproximação das partículas e pela origem dos macroagregados.

Tisdall (1982) também cita, além da matéria orgânica, outros atributos do solo responsáveis pelo processo de agregação como os exsudatos radiculares, alguns compostos derivados do metabolismo microbiano e a ação compressiva de raízes e hifas. Estes atributos são influenciados pela qualidade da cobertura vegetal do solo e pelo seu estado de preservação.

Isto explica menores % de agregados de 8-2 mm para o solo da área de cerrado em regeneração, com ausência de serrapilheira e com indícios de alteração antrópica e para o solo da área em pousio, com pouca cobertura vegetal (pastagem degradada). A área sob fruticultura apresentou maior agregação total e portanto, a maior estabilidade.

Na **tabela 2**, estão apresentados os valores médios das frações granulométricas em relação aos diferentes usos do solo da Fazenda Sabaru para as profundidades analisadas. Nota-se que não houve diferença estatística para a profundidade para as três frações do solo. Todavia, para o uso do solo houve diferença significativa para o teor de areia, com superioridade para a área de fruticultura.

Apesar das diferenças na textura, todas as áreas foram classificadas com textura predominante fina, exceto para o pousio que teve presença elevada de silte.

Houve diferença estatística para ADA e IF apenas



entre as profundidades. A camada superficial foi superior em relação a camada subsuperficial para o IF, provavelmente por apresentar maiores teores de matéria orgânica. A ADA também mais elevada na camada superficial pode ser explicada pelos maiores teores de argila presentes nessa camada.

Nesse sentido, pode-se explicar a ausência de diferenças em DMG, DMP e IEA entre as profundidades (**Tabela 1**), tendo em vista os maiores valores de IF e também de ADA. De acordo com Azevedo & Bonumá (2004), a argila natural é a mais propensa ao processo erosivo e o IF estima o quanto determinado solo tende a perdê-la, seja por migração no perfil ou por arraste na água, quanto menor for este valor.

CONCLUSÕES

O solo da área de fruticultura apresentou maior estabilidade de agregados indicando ser o uso com melhor qualidade física.

A ausência de cobertura vegetal satisfatória, como ocorre no solo em pousio e no solo da área de cerrado em regeneração, proporciona maior % porcentagem de agregados < 1 mm.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio financeiro, à UFSJ pela estrutura laboratorial fornecida e à CAPES pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A. C.; BONUMÁ, A. S. Partículas coloidais, dispersão e agregação em latossolos. *Ciência Rural*. 34:609-617, 2004.

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*, Campinas, 22:527-538, 1998.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Manual de métodos de análises de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p.

FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. ExpDes: Experimental Designs package. R package version 1.1.2. 2013. Disponível em: <<http://CRAN.Rproject.org/package=ExpDes>>. Acesso em 30 abr. 2015.

JAKELAITIS, A. & SILVA, A. A qualidade de uma camada superficial sob mata, pastagens e áreas cultivadas.

Pesquisa agropecuária tropical. Goiania, 38:118-127, 2008.

KLEIN, V. A. Física do solo. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008. 212 p.

MAZURAK, A. P. Effect of gaseous phase on water-stable synthetic aggregates. *Soil Sci.*, 69:135-148, 1950.

OADES, J.M. Soil organic matter and structural stability: mechanisms and implications for management. *Plant Soil*, 76:319-337, 1984.

SHUKLA, M.K.; LAL, R.; OWENS, L.B. & UNKEFER, P. Land use management impacts on structure and infiltration characteristics of soils in the north Appalachian region of Ohio. *Soil Sci.*, 168:167-177, 2003.

TISDAL, J. M.; OADES, J. M. Organic matter and water stable aggregates in soils. *Journal of Soil Science*, Oxford, 33:141-163, 1982.



Tabela 1 - Valores médios para as classes de agregados 8 - 2 mm, 2 - 1 mm, 0,25 - 0,09 mm e < 0,09 mm; DMG; DMP e IEA, com ausência de interação entre área x profundidade, para os diferentes usos do solo e para as duas profundidades.

Manejo	Classe de agregados							
	8-2 mm %	2-1 mm %	0,25-0,09 mm %	< 0,09 mm %	DMG mm	DMP mm	IEA %	
Pousio	27,27	16,98	10,85	16,34	1,00	1,27	70,22	
Fruticultura	69,13	10,66	2,99	5,93	2,02	2,31	90,25	
Pastagem	56,68	14,38	4,51	7,20	1,77	2,03	87,92	
Cerrado em regeneração	29,69	16,88	10,15	11,70	1,33	1,35	72,20	
Profundidade (m)								
0-0,10	47,78	19,3	7,20	8,40	1,63	1,80	80,61	
0,10-0,20	43,61	23,3	7,04	12,19	1,43	1,68	79,69	
CV 1 (%)	37,75	52,78	61,44	67,67	36,89	25,85	16,04	
CV 2 (%)	29,46	33,74	38,26	65,17	25,98	19,70	9,48	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de significância pelo Teste de Scott-Knott.

Tabela 2 - Classificação textural e valores médios para os teores de areia, silte, argila e ADA; IF (%), com ausência de interação entre área x profundidade, para os diferentes usos do solo e para as duas profundidades.

Manejo	g.Kg ⁻¹					IF %	Classificação textural
	Areia	Silte	Argila	ADA			
Pousio	102	420	478	178	59,43	Argila Siltosa	
Fruticultura	131	310	559	207	58,93	Argila	
Pastagem	80	278	642	238	61,97	Muito Argiloso	
Cerrado em regeneração	57	363	580	211	61,98	Argila	
Profundidade (m)							
0-0,10	97	308	594	239	68,30		
0,10-0,20	88	378	535	179	52,86		
CV 1 (%)	45,88	35,57	23,15	27,64	26,90		
CV 2 (%)	39,72	42,40	26,14	24,40	20,27		

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de significância pelo Teste de Scott-Knott.

Tabela 3 - Valores médios para as % das classes de agregados 1 - 0,5 mm e 0,5 - 0,25 mm, com interação entre área x profundidade, para os diferentes usos do solo e para as duas profundidades.

% Classe de agregados 1-0,5 mm				
Profundidade (m) / Manejo do solo	Pousio	Fruticultura	Pastagem	Cerrado em regeneração
0-0,10	14,98 aB	5,13 aB	9,84 aB	21,54 aA
0,10-0,20	16,51 aA	9,02 aA	11,69 aA	15,29 bA
CV 1 (%)	39,74			
CV 2 (%)	25,00			
% Classe de agregados 0,5-0,25 mm				
Profundidade (m) / Manejo do solo	Pousio	Fruticultura	Pastagem	Cerrado em regeneração
0-0,10	11,50 aB	2,79 aB	6,24 aB	16,28 aA
0,10-0,20	14,10 aA	5,61 aC	6,67 aC	10,05 bB
CV 1 (%)	48,40			
CV 2 (%)	32,07			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si, a 5% de significância pelo Teste de Scott-Knott.