

AGREGAÇÃO DE UM ARGISSOLO VERMELHO SOB CAFEICULTURA EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO

Lucas. A. SOUZA¹, Érika A. da SILVA², Geraldo C. OLIVEIRA³, Samara M. BARBOSA⁴,
Laura B. B. de MELO⁵, Eveline A. PEREIRA⁶

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar pelo método de sonificação a estabilidade de agregados de Argissolo Vermelho Amarelo distrófico sob cafeeiro com diferentes manejos. Amostras de 5 g de agregados dos seguintes manejos do solo: adubação química (Q), adubação organomineral (O), adubação química + cobertura plástica (QM), adubação organomineral + cobertura plástica (OM) e mata foram submetidas a níveis crescentes de energia ultrassônica. Menores índices de desagregação foram observados na mata.

INTRODUÇÃO

Há alguns anos a utilização da energia ultrassônica (sonificação) para análises de solos tem sido cada vez mais frequente. Inicialmente era utilizada na dispersão do solo para análise textural (EDWARDS; BREMNER, 1967). Posteriormente, North (1976) comprovou que uma das maiores vantagens do uso do ultrassom é a possibilidade de quantificação da energia aplicada e a elevada

¹ Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência do Solo -UFLA, Lavras/MG – E mail: luks.andrade@hotmail.com

² Universidade Federal de Lavras, Prof. Substituta do Departamento de Ciência do Solo – UFLA, Lavras/MG – E mail: erika.silva@dcs.ufla.br

³ Universidade Federal de Lavras, Prof. Associado do Departamento de Ciência do Solo -UFLA, Lavras/MG – E mail: geraldooliveira@dcs.ufla.br

⁴ Universidade Federal de Lavras, doutoranda em Ciência do Solo – UFLA, Lavras/MG - E-mail: samarambar2014@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Lavras, bolsista PIBIC do Departamento de Ciência do Solo – UFLA, Lavras/MG – E mail: lauramelo26@hotmail.com

⁶ Universidade Federal de Lavras, bolsista FAPEMIG do Departamento de Ciência do Solo -UFLA, Lavras/MG – E mail: vv.eveline@gmail.com

eficiência em dispersar solos tropicais dominados por argilas compostas por óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, que são agentes fortemente cimentantes.

A partir de outras pesquisas o ultrassom passou a ser utilizado para estudos de fracionamento físico da matéria orgânica do solo (CHRISTENSEN, 1992), de atividade enzimática e ATP no solo (DE CESARE et al., 2000) e para a avaliação da salinização (MULYAR; MINKIN, 1992). Posteriormente, a energia ultrassônica passou a ser empregada na avaliação da estabilidade de agregados do solo (SÁ et al., 2000), uma vez que a mensuração da energia aplicada em uma suspensão constitui uma base conveniente para comparação entre trabalhos que relacionam a quebra de agregados de solos sob diferentes condições (SÁ; LIMA, 2005).

Os sistemas de manejo condicionam diferentes aportes de agentes cimentantes, como matéria orgânica, e flocculantes como cálcio e magnésio, que influenciam diretamente os processos de agregação do solo (SÁ et al., 1999; SÁ et al., 2004). Desta forma, o uso do solo é determinante para formação de agregados de maior ou menor estabilidade e a energia ultrassônica (sonificação) pode ser utilizada para medir em condições equiparáveis o grau de resistência de agregados formados sob distintas condições de manejo do solo (SÁ et al., 2000; SÁ et al., 2004).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar pelo método de sonificação a estabilidade de agregados de Argissolo Vermelho Amarelo distrófico sob cafeeiro com diferentes manejos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em área localizada no município de Bom Sucesso, Minas Gerais, nas coordenadas 21°06'50"E e 44°49'22,35"O, com altitude de 850 m. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é Cwb, com invernos frios e secos e verões quentes e chuvosos. A precipitação média anual está em torno de 1500 mm (DANTAS et al., 2007). A área de estudo ocupa 240 m² (24 x 10m). O solo foi classificado como Argissolo (EMBRAPA, 2013); e sua textura é arenosa/média (Tabela 1).

A amostragem do solo foi feita na profundidade de 0-5 cm da linha de plantio. Os manejos constam de: adubação química (Q), adubação organomineral (O), adubação química + cobertura plástica (QM), adubação organomineral + cobertura plástica (OM) e ambiente de mata nativa. As análises laboratoriais foram realizadas no laboratório de Química Ambiental da Universidade Federal de Lavras.

Tabela 1. Textura do solo na área experimental

Profundidade	Silte	Argila	Areia	AMG	AG	AM	AF	AMF
--- cm ---	-----g kg ⁻¹ -----							
0-20	368	97	535	60	62	220	139	54
20-40	402	175	423	28	37	196	117	45
40+	446	168	386	27	37	165	112	45

(¹) AMG: Areia muito grossa; AG: Areia grossa; AM: Areia média; AF: Areia fina; AMF: Areia muito fina.

Para a sonificação, foram selecionadas 5 g de agregados (peso seco em estufa a 105°C) com diâmetro entre 4,76 e 8,00mm obtidos da profundidade 0 – 0,05 m, em triplicata. Os agregados foram apoiados por uma base com inclinação regulável (45°) e com auxílio de uma bureta volumétrica submetidos a um pré-umedecimento lento por gotejamento. Em seguida, foram transferidos para béquers de 200 mL e o volume foi completado com água destilada (com uma relação solo: água destilada de 1:40).

Foram realizadas sonificações com o auxílio de um aparelho marca Qsonica, modelo Q500 operando a 20 kHz, cuja potência foi calibrada pelo método descrito em Sá et al.(2000), durante 0, 5, 15, 30, 45, 60 e 90 s, sendo que cada tempo de sonificação corresponde, respectivamente às energias específicas aplicadas (EA) de 0,0; 2,2; 6,4; 12,8; 19,2; 25,5 e 38,3 J mL⁻¹, calculadas segundo Sá et al.(2000) conforme equação 1: $EA = (Pc \times ts) / V$, em que EA é a energia aplicada à suspensão (J mL⁻¹), Pc é a potência emitida pelo aparelho (85 kw), obtida por meio de calibração (W) descrita em Sá et al. (2000), ts é o tempo de sonificação (s) e v é o volume da suspensão (mL). Salienta-se que o tempo 0 de sonificação consistiu apenas em colocar os agregados no béquer, completar o volume com água destilada e passar pela peneira, representando desta forma, a desagregação ocasionada pelo manuseio da amostra. Após cada sonificação, as amostras foram passadas em peneira de malha de 0,053 mm. O material retido nesta peneira (MRP) foi seco em estufa por 24 horas a 105°C e pesado. Os teores de silte + argila foram obtidos por diferença: silte + argila = amostra original (5 g) - MRP. Este procedimento possibilitou a determinação, em cada nível de energia específica aplicado, do índice de desagregação (ID), obtido pela relação (silte + argila dispersa em g)/amostra original (g), e também o índice de desagregação normalizado (IDN) pela relação ID/IDmáximo descrito em (SÁ et al.,1999). O primeiro representa o

efeito da estabilidade de agregados e granulometria, e o segundo, apenas a estabilidade de agregados (SÁ et al., 1999).

Foram construídas curvas de desagregação, plotando-se no eixo das abscissas (X) a energia aplicada, em J mL^{-1} , e no eixo das ordenadas (Y), os índices de desagregação normalizados, ajustando-se modelos hiperbólicos modificados do tipo $Y = X/(a + bX)$. A matéria orgânica do solo (MOS) foi determinada por ataque químico com o dicromato de potássio em meio sulfúrico, o conhecido método titrimétrico de Walkley-Black, descrito comumente nos textos de química de solos (GUIMARÃES et al., 1970). Os dados de MOS foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 são apresentadas as curvas de desagregação relativa aos manejos estudados. Verificou-se que os manejos OM, QM, O e Q, se ajustaram ao modelo hiperbólico modificado ($Y = X/(a + bX)$), enquanto que para a Mata, foi ajustado um modelo linear.

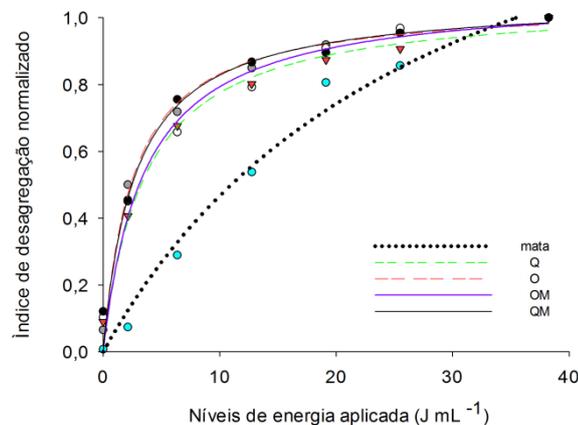


FIGURA 1. Curvas de desagregação para os diferentes manejos

Foram encontrados índices de desagregação normalizados em torno de 0,80 e 0,95, a partir de $10,0 \text{ J mL}^{-1}$, para os manejos OM, QM, O e Q. Já para a Mata, o acréscimo no nível de energia ultrassônica levou a um aumento linear do índice de desagregação, que possivelmente atingirá um patamar em nível de energia acima de $40,0 \text{ J mL}^{-1}$, portanto, se faz necessário um maior tempo de sonificação para saber exatamente o nível de energia aplicada para a desagregação da Mata.

Salienta-se que os níveis de energia aplicados nos manejos são considerados de baixa intensidade ($0,0$ à $40,0 \text{ J mL}^{-1}$) (SÁ; LIMA 2005), mas causaram dispersão total dos agregados sob o solo manejado, pois os modelos hiperbólicos demonstram um patamar estável e muito próximo de 1.

De acordo com as curvas de desagregação (Figura 1), a Mata foi a que obteve o menor índice de desagregação, o que indica que seus agregados são mais estáveis do que os demais manejos. O teor de matéria orgânica para a Mata é bem maior comparado aos demais manejos (figura 2), creditando a isto o seu menor valor de índice de desagregação, em concordância com Sá et al. (2000). Sá et al. (1999) observaram em seus trabalhos com Latossolo sob diferentes usos e manejos, que uma maior a estabilidade dos agregados está relacionada com os maiores teores de carbono orgânico. Entretanto, os teores semelhantes de matéria orgânica nos manejos OM, QM, O e Q, não corroboram a melhoria na agregação do solo, o que chama a atenção para a necessidade de valoração de outros fatores como estagio de decomposição da matéria orgânica nos diferentes manejos, e particularmente para a presença e ação de diferentes organismos no processo de estabilização dos agregados.

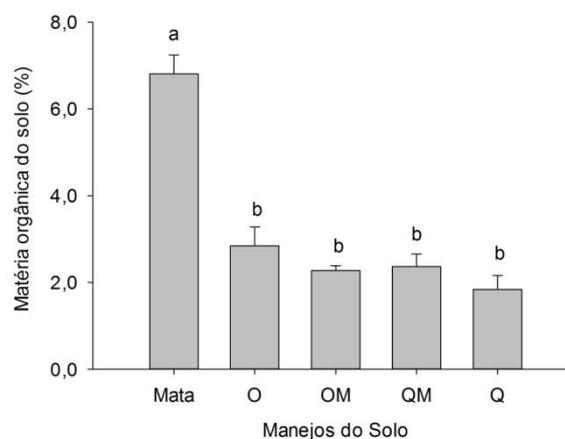


Figura 2. Matéria orgânica do solo nos diferentes manejos .

CONCLUSÕES

Observou-se menor índice de desagregação no solo sob mata, o que indica que seus agregados são mais estáveis do que os demais manejos.

REFERÊNCIAS

CHRISTENSEN, B.T. Physical fractionation of soil and organic matter in primary particle size and density separates. **Advances in Soil Science**, New York, v.20, p.2-76.1992.

DANTAS, A. et al. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, p. 1862-1866, nov/dez. 2007.

DE CESARE, F. et al. Use of sonication for measuring acid phosphatase activity in soil. **Soil Biology and Biochemistry**, Amsterdam, v. 32, p. 825-832. 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

EDWARDS, A.P., BREMNER, J.M. Dispersion of soil particles by sonic vibration. **Journal of Soil Science**, Oxford, v.18, p.47-63, 1967.

GUIMARÃES, G. A.; BASTOS, J. B.; LOPES, E. C. **Métodos de análise física, química e instrumental de solos**. Belém: IPEAN, 1970.

MULYAR, I. A.; MINKIN, M. B. Use of ultrasound in the analysis of water extracts from soils. **Eurasian Soil Science**, Moscow, v. 24, n. 8, p. 119-124. 1992.

NORTH, P.F. Towards an absolute measurement of soil structural stability using ultrasound. **Journal of Soil Science**, Oxford, v.27, n.4, p.451-459, Dec. 1976.

SÁ, M. A. C. de; LIMA, J. M. **Energia ultra - sônica: uma ferramenta em ciência do solo** – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 29 p. 2005.

SÁ, M. A. C. et al. Índice de desagregação do solo baseado em energia ultra-sônica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 525-531, jul/set. 1999.

SÁ, M. A. C. et al. Procedimento-padrão para medida da potência liberada pelo aparelho de ultra-som. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, p.300-306. 2000.

SÁ, M. A. C. et al. Estimativa da erodibilidade pela desagregação por ultra-som e atributos de solo com horizonte B textural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n. 7, p. 691-699, jul. 2004.