

---

## ESTABILIDADE DE AGREGADOS DE UM CAMBISSOLO HÁPLICO SOB DOIS USOS DO SOLO

**Laura B. B. MELO<sup>1</sup>; Geraldo C. de OLIVEIRA<sup>2</sup>; Érika A. da SILVA<sup>3</sup>; Jânio B. dos SANTOS<sup>4</sup>; Eveline A. PEREIRA<sup>5</sup>; Carla E. CARDUCCI<sup>6</sup>**

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar pelo método de sonificação a estabilidade de agregados de Cambissolo háplico Tb distrófico típico (CXbd) sob dois usos: mata nativa e *Pinus sp.* Amostras de 5 g de agregados dos dois usos foram submetidas a níveis crescentes de energia ultrassônica, obtendo-se os índices de desagregação (ID). Menores índices de desagregação foram observados na mata, possivelmente pela qualidade superior da matéria orgânica presente nessa área.

### INTRODUÇÃO

O uso, o manejo, o nível e o tempo de utilização do solo promovem alterações nas propriedades deste (WENDLING et al., 2005). Para um mesmo tipo de solo, diferentes práticas de manejo poderão afetar diretamente suas propriedades, incluindo os processos de agregação (CASTRO FILHO et al., 1998).

A estabilidade dos agregados do solo depende da aproximação e cimentação das partículas mediante atuação de diversas substâncias de natureza mineral e orgânica, por meio de mecanismos físicos, químicos e biológicos (SILVA et al., 2006). Um dos mais importantes agentes cimentantes é a matéria orgânica, que age como condicionador do solo pela sua estrutura complexa e longas cadeias de carbono (DUFRANC, 2004).

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras - Câmpus Sede. Lavras/MG - E-mail: lauramelo26@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras - Câmpus Sede. Lavras/MG - E-mail: geraldooliveira@dcs.ufla.br

<sup>3</sup> Universidade Federal de Lavras - Câmpus Sede. Lavras/MG - E-mail: andressaerikasilva@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal de Santa Catarina - Câmpus Curitibanos. Curitibanos/SC - E-mail: janio.jsb@gmail.com

<sup>5</sup> Universidade Federal de Lavras - Câmpus Sede. Lavras/MG - E-mail: vv.eveline@gmail.com

<sup>6</sup> Universidade Federal de Santa Catarina - Câmpus Curitibanos. Curitibanos/SC - E-mail: elocarducci@hotmail.com

Assim, diferentes sistemas de manejo resultarão, conseqüentemente, em diferentes condições de preservação da matéria orgânica e do equilíbrio físico do solo, que poderão ser favoráveis ou não, à sua conservação e à produtividade das culturas (ROZANE et al., 2010).

A susceptibilidade dos agregados do solo à desagregação tem um efeito significativo sobre propriedades de interesse agrônômico e ambiental, principalmente no que se relaciona a vulnerabilidade deste à compactação e erosão (SÁ et al, 1999).

A energia ultrassônica (sonificação) há muito é utilizada nas pesquisas em ciência do solo, com grande número de propósitos (SÁ et al., 2002). North (1976) foi o primeiro a propor uma metodologia para quantificar a energia gasta na dispersão de agregados por meio de ultrassom. Posteriormente Christensen (1985) relacionou a energia emitida pelo aparelho por unidade de volume de suspensão solo-água, sendo esse critério adotado em diversos trabalhos.

O uso de ultrassom se mostra bastante útil em estudos de agregação do solo, uma vez que a mensuração da energia aplicada constitui uma base conveniente na comparação entre trabalhos que relacionam a quebra de agregados sob diferente condições (SÁ et al., 2002). Dessa forma o objetivo deste trabalho foi avaliar pelo método de sonificação a estabilidade de agregados de Cambissolo háplico Tb distrófico típico sob dois usos: mata e *Pinus sp.*

## MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada está localizada no campus da Universidade Federal de Lavras (UFLA) na cidade de Lavras, Minas Gerais e está sobre solo classificado como Cambissolo háplico Tb distrófico típico (CXbd), com horizonte A moderado e textura argilosa. O solo avaliado está sobre dois manejos diferentes: mata nativa (floresta tropical subcaducifólia) e *Pinus sp.* Foi feita a caracterização química e física do Cambissolo em estudo (Tabela 1) antes de realizar os ensaios de sonificação.

**Tabela 1.** Caracterização química e física dos horizontes A, Bi e C do solo estudado.

Horizonte	MOS <sup>(1)</sup> .....%.....	Argila .....g kg <sup>-1</sup> .....	Silte	Areia
<b>A</b>	3,0	405	114	481
<b>Bi</b>	0,9	457	197	346
<b>C</b>	0,2	195	356	449

<sup>(1)</sup> Matéria Orgânica do Solo. Adaptado de Ribeiro et al. (2009).

## Sonificação

Para a sonificação foram selecionadas amostras compostas por 5 g de agregados (peso seco ao ar). Em seguida, as amostras foram transferidas para bquer 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, durante 0, 5, 15, 30, 45, 60 s, sendo que cada tempo de sonificação corresponde, respectivamente às energias específicas aplicadas (EA) de 0,0; 2,13; 6,38; 12,75; 19,13 e 25,5 J mL<sup>-1</sup>, calculadas segundo Sá et al. (2000) conforme equação 1:

$$EA = P_c * t_s/V \quad (1)$$

em que EA é a energia aplicada à suspensão (J mL<sup>-1</sup>), P<sub>c</sub> é a potência emitida pelo aparelho (85 kw), obtida por meio de calibração descrita em Sá et al. (2000), t<sub>s</sub> é o tempo de sonificação (s) e v é o volume da suspensão (mL). Salienta-se que o tempo 0 s de sonificação consistiu apenas em colocar os agregados no bquer, 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 (o que passou pela peneira) foram obtidos por diferença: silte + argila = amostra original (5 g) - MRP. Este procedimento possibilitou a determinação, em cada nível de energia aplicado, do índice de desagregação (ID), obtido pela relação silte + argila dispersa (g)/amostra original (g), que representa o efeito da estabilidade de agregados e granulometria (SÁ et al., 1999). Foram construídas curvas de desagregação, plotando-se no eixo das abscissas (X) a energia aplicada, em J mL<sup>-1</sup>, e no eixo das ordenadas (Y), os índices de desagregação, ajustando-se modelos hiperbólicos modificados do tipo  $Y = X/(a + bX)$ , sendo a e b coeficientes específicos para cada manejo do solo.

## Análises estatísticas

A análise estatística consistiu de um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com seis níveis de energia (0,0; 2,13; 6,38; 12,75; 19,13 e 25,5 J mL<sup>-1</sup>), dois manejos do solo (mata e pinus) e três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância comparando níveis de energia em um mesmo manejo e manejos no mesmo nível de energia, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott, utilizando o software Sisvar (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral podemos observar que em níveis de energia inferiores a 19,13 J mL<sup>-1</sup> o uso do solo não interfere nos índices de desagregação, ou seja, os dois manejos apresentam uma mesma degradação. A partir desse nível de energia, a área plantada com *Pinus sp* apresentou maior ID, o que sugere que esse local está mais susceptível a eventos de degradação do solo (Tabela 2).

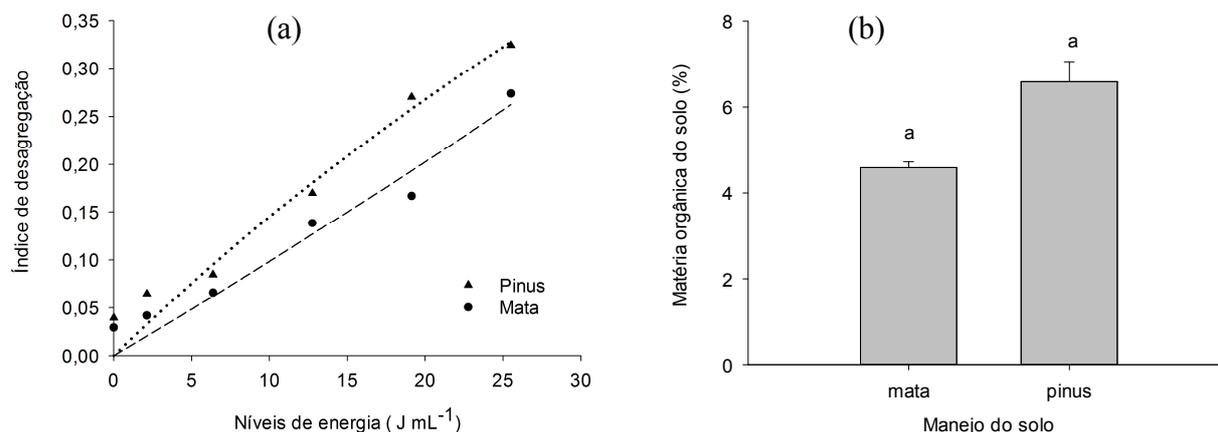
**Tabela 2.** Valores médios do índice de desagregação (ID) em Cambissolo sob Mata e *Pinus sp*

Uso do solo	Níveis de energia (J mL <sup>-1</sup> )					
	0	2,13	6,38	12,75	19,13	25,5
Mata	0,029 A c	0,04 A c	0,06 A c	0,13 A b	0,16 B b	0,27 B a
Pinus	0,039 A d	0,06 A d	0,08 A d	0,16 A c	0,26 A b	0,32 A a

Valores seguidos de mesma letra minúscula na mesma linha, e maiúsculas na mesma coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Como já esperado o nível de energia que causou maior desagregação foi 25,5 J mL<sup>-1</sup> tanto para mata quanto para Pinus. No uso de mata o quarto e quinto nível de energia promoveu a mesma desagregação estaticamente ( $p < 0,05$ ), assim como aconteceu para os ID's dos três primeiros níveis de energia. Já para a área plantada com *Pinus sp* houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os ID's quando aplicado 12,75 e 19,13 J mL<sup>-1</sup>, sendo que no quinto nível esse valor foi maior. Na figura 1 são apresentadas as curvas de desagregação relativa aos usos estudados. Verificou-se que os dois manejos se ajustaram ao modelo hiperbólico modificado ( $Y = X/(a + bX)$ ), com  $R^2 = 0,97$  para ambos.

A matéria orgânica (MOS) exerce grande influência sobre a estabilidade dos solos (CASTRO FILHO et al.,1998; SÁ et al., 2002; WENDLING et al., 2005). Entretanto o solo estudado apresentou o mesmo teor de matéria orgânica para os dois usos (figura 1). Logo essa maior susceptibilidade do uso Pinus sp à degradação pode ser explicada pela qualidade da MOS presente que pode influenciar na estabilidade dos agregados do solo, ou seja, aquele que detiver maior quantidade de carbono solúvel ou menos estabilizado, na forma de ácido fúlvico, por exemplo, será mais susceptível a sofrer erosão. Esse resultado concorda com o obtido por Sá et al. (2002), onde a estabilidade de agregados diminui em área plantada com *Pinus sp*, quando comparada com área de mata nativa.



**Figura1.** Curvas de desagregação para os dois usos do solo (a). Conteúdos de matéria orgânica nos diferentes usos do solo (b).

## CONCLUSÕES

Através dos resultados encontrados pode-se concluir que o uso de *Pinus sp* pode promover maior degradação do solo quando comparado a mata nativa.

## REFERÊNCIAS

CASTRO FILHO, C. et al. Estabilidade dos agregados e sua relação com o teor de carbono orgânico em um Latossolo Roxo Distrófico, em função de sistemas de plantio, rotações de culturas e métodos de preparo das amostras. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.22, p.527-538, 1998.

CHRISTENSEN, B.T. Carbon and nitrogen in particle size fractions isolated from Danish Arable soils by ultrasonic dispersion and gravity-sedimentation. **Acta Agriculturae Scandinavica**, v.35, p.175-187, 1985.

DUFRANC, G. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos relacionados com a estabilidade de agregados de dois Latossolos em plantio direto no estado de São Paulo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v.28, p.505-517, 2004.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

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, december. 1976.

RIBEIRO, B.T. et al. Relationship between raindrops and ultrasonic energy on the disruption of a haplic cambisol. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.3, p. 814-823, maio/jun. 2009.

ROZANE, D.E. et al. Estoque de carbono e estabilidade de agregados de um Latossolo vermelho distrófico, sob diferentes manejos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 1, p. 24-32, jan/fev. 2010.

SÁ, M. A. C. et al. Nível de energia ultra-sônica para estudo da estabilidade de agregados de um Latossolo sob diferentes usos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.11, p.1649-1655, Nov. 2002.

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. Índice de desagregação do solo baseado em energia ultra-sônica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.23, p.525-531, 1999.

SILVA, M.A.S. da. et al. Propriedades físicas e teor de carbono orgânico de um Argissolo vermelho sob distintos sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.30, p.329-337, 2006.

WENDLING, B. et al. Carbono orgânico e estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho sob diferentes manejos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.5, p.487-494, Maio. 2005.