

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO  
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Realização



Apoio



## Eficiência das Agitações Rápida e Lenta na Análise Granulométrica de Latossolo Vermelho eutrófico

### Introdução

A textura é utilizada para designar a proporção das frações argila, silte e areia no solo. Estas se diferenciam entre si pelo tamanho de suas partículas. As argilas em geral estão floculadas e o método de agitação pode influenciar a dispersão dessas argilas. A análise textural pelo método da pipeta (EMBRAPA, 1997) é de adequada precisão, mas pode variar conforme a forma de dispersão química e mecânica da amostra de solo. A análise textural permite validar a textura realizada nas descrições morfológicas de perfis de solo, utilizando triângulos texturais para determinação da classe textural do solo.

O pré-tratamento visa remover os agentes cimentantes, como a matéria orgânica (MO), óxidos de Fe e os íons floculantes, como Ca, Mg e Al, que são fatores limitantes para obtenção das condições ideais de dispersão (DONAGEMMA *et al.*, 2003). Como a análise textural fornece a proporção de minerais nos tamanhos areia, silte e argila, o primeiro passo é dispersar esses agregados, por meio de processos mecânicos e químicos.

Este trabalho avaliou a eficiência das agitações rápida com *stirrer* e lenta com agitador de Wagner na análise textural de Latossolo Vermelho eutrófico.

### Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no ano de 2016, no laboratório de Física do Solo no Campus Janaúba da Unimontes, utilizando amostras de um Latossolo Vermelho eutrófico (EMBRAPA, 2013) coletadas na área experimental da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), coordenadas geográficas 15°46'16"S, 43°19'14"W, 530 m de altitude, clima Aw segundo Köppen (tropical com inverno seco) (SANTOS *et al.*, 2016), em três usos: 1. Banana Prata-Anã fertirrigada com microaspersão de efluente de esgoto doméstico tratado desde 2012; 2. Feijão caupi irrigado com microaspersão de água potável, em sucessão a abacaxi fertilizado com lodo de esgoto desde 2014 e; 3. Abacaxi fertirrigado com gotejamento de efluente de esgoto doméstico tratado em área cultivada desde 2012 com a sucessão algodão, milho, e feijão comum. Antes de 2012, a área experimental era ocupada por pastagem degradada há mais de 5 anos.

Coletaram-se amostras deformadas nas profundidades de 0,0-0,2 e 0,2-0,4 m. As amostras secaram ao ar, sendo então destorroadas e peneiradas com malha de 2,0 mm. A secagem das amostras em estufa a 105 °C foi realizada antes da dispersão química, pesando-se 10 g de terra fina seca em estufa (TFSE).

Em cada uso, foram aplicados os seguintes tratamentos: (a) dispersão química com NaOH 0,1 N + agitação rápida por 10 min com agitador mecânico *stirrer* (10,000 rpm) sem pré-tratamento para oxidação da MO; (b) dispersão química com NaOH 0,1 N + agitação lenta por 15 horas com agitador de Wagner (50 rpm); (c) dispersão em água + agitação rápida; (d) dispersão em água + agitação lenta. Todos os tratamentos foram realizados com quatro repetições.

Foram utilizados 50 mL de NaOH 0,1 N como dispersante químico antes da agitação. Após a aplicação dos tratamentos, a suspensão foi jateada com água destilada e passada em peneira n. 270 (0,053 mm) para separação das areias, transferindo-se o peneirado para provetas de plástico com capacidade de 500 mL. O tempo de sedimentação para obtenção da fração argila foi calculado pela lei de Stokes, que define o tempo necessário para descida da menor partícula de silte na profundidade de coleta (5 cm) da suspensão na proveta, influenciada pela temperatura que altera a densidade e viscosidade do líquido. Para esse cálculo, considerou-se a densidade das partículas de 2,46 g cm<sup>-3</sup> e temperatura de 27 °C. Dessa forma, após repouso de 3:40 horas, foram pipetados 10 mL da suspensão a 5 cm de profundidade (argila + NaOH ou somente argila, conforme o tratamento), e levado para estufa a 105 °C até peso constante, determinando-se a quantidade de argila e descontando-se o NaOH quando presente. As areias foram secas a 105 °C até peso constante e pesadas. O silte foi determinado pela diferença da argila e areia para 100% (EMBRAPA, 1997).

A partir dos valores de argila total (NaOH) e da argila dispersa em água, calculou-se o grau de floculação (GF) em porcentagem, pela equação:

$$GF = 100 (\text{Argila total} - \text{Argila dispersa em água}) / \text{Argila total}$$

A análise estatística dos dados incluiu a análise de variância com realização do teste F a 5 % de significância e Scott-Knott a 5% de significância.

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Realização:



Apoio:



Apoio financeiro e concessão de bolsas aos autores: FAPEMIG e CAPES.



## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos pelas análises de argila, silte e areia, determinados pelos tratamentos com agitação lenta e rápida, ambas com dispersante NaOH, demonstram que não houve efeito ( $p > 0,05$ ) para o método na maior parte dos usos na profundidade de 0-0,2 m, exceto para areia no abacaxi. Na profundidade 0,2-0,4 m, a agitação lenta produziu mais argila para banana e feijão, menos silte para feijão e mais areia para abacaxi. É uma evidência da maior capacidade de dispersão da agitação lenta, devido ao rompimento das ligações entre as partículas floculadas do solo (Tabela 1).

Os valores de argila são crescentes e os coeficientes de variação decrescentes à medida que a agitação torna-se lenta, com maiores valores de argila quando a matéria orgânica é oxidada, tanto para as amostras de superfície como para aquelas coletadas a 1,15 - 1,25 m de profundidade (TAVARES-FILHO; MAGALHÃES, 2008). Este fenômeno é evidenciado no presente trabalho, com maiores variações e diferenças entre as velocidades de agitação na profundidade 0,2-0,4 m, em relação à camada superficial, onde não houve efeito da velocidade de agitação no valor de argila ou silte, possivelmente pelo maior conteúdo de matéria orgânica, com efeito floculante e estabilizador estrutural do solo.

A agitação rápida com o *stirrer* a 10.000 rpm desagregou o solo até a fração com 0,05 mm de diâmetro para a condição do abacaxi, aumentando os valores de areia, mas sem alterar a argila, indicando menor eficiência na dispersão.

Em relação à diferença de argila entre os usos, embora não tendo sido objetivo do estudo, deve-se ressaltar que o feijão caupi foi cultivado com adubação orgânica residual de lodo de esgoto, que promove a floculação do solo e a melhoria dos indicadores físicos da qualidade do solo, enquanto a banana e abacaxi estão há alguns anos recebendo efluente líquido de esgoto, contendo sódio (dispersante) e menor proporção de matéria orgânica em relação ao lodo de esgoto.

A argila dispersa em água foi maior com agitação lenta em relação à agitação rápida para todos os usos (Tabela 2). Solos com baixa floculação de argila estão sujeitos à compactação, desbalanceando a relação entre a fertilidade física e química do solo, prejudicando o manejo (ALLEONI; CAMARGO, 1994). O aumento da argila dispersa em água reduziu o grau de floculação em todos os usos, quando se utilizou a agitação lenta. Isto indica que a velocidade e tempo de agitação devem ser considerados em estudos de suscetibilidade à erosão, compactação e agregação do solo, pois ao aumentar a produção de argila dispersa em água, haverá menor floculação das partículas do solo, comprometendo sua estrutura. Mais estudos de calibração devem ser conduzidos para definir o melhor método de agitação para argila dispersa em água.

## Conclusões

A agitação lenta é mais eficiente que a agitação rápida na análise granulométrica, produzindo maiores valores de argila, principalmente na profundidade de 0,2-0,4 m.

A argila dispersa em água aumenta com a agitação lenta, promovendo maior grau de floculação do solo.

## Referências bibliográficas

- ALLEONI, L.R.F.; CAMARGO, O.A. De. Atributos físicos de latossolos ácidos do norte paulista. **Scientia Agricola** v. 51, n. 2, p. 321–326, ago. 1994.
- DONAGEMMA, G. K. *et al.* Dispersão de Latossolos em resposta à utilização de pré-tratamentos na análise textural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** v. 27, n. 4, p. 765–772, ago. 2003.
- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p. .85-85864-03-6.
- EMBRAPA, Embrapa Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p. .978-85-7035-198-2.
- SANTOS, Silvano R. Dos *et al.* Indicadores de produção e qualidade da fibra do algodoeiro fertirrigado com água residuária sanitária. **Engenharia Agrícola** v. 36, n. 3, p. 525–536, jun. 2016.
- TAVARES-FILHO, João; MAGALHÃES, Francis Stefano De. Dispersão de amostras de latossolo vermelho eutroférrico influenciadas por pré-tratamento para oxidação da matéria orgânica e pelo tipo de agitação mecânica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** v. 32, n. 4, p. 1429–1435, ago. 2008.



**Tabela 1.** Conteúdos de argila, silte e areia em duas profundidades do Latossolo Vermelho eutrófico nos diferentes usos e velocidades de dispersão (rápida e lenta). Janaúba-MG, 2016.

Uso	Argila		Silte		Areia	
	Rápida	Lenta	Rápida	Lenta	Rápida	Lenta
	% 0-0,2 m					
Banana	27,85 A	28,74 A	16,77 A	16,54 A	55,37 A	54,72 A
Feijão	19,47 A	20,71 A	11,44 A	11,24 A	69,08 A	68,04 A
Abacaxi	28,82 A	29,70 A	11,14 A	11,42 A	60,03 A	58,88 B
	0,2-0,4 m					
Banana	38,44 B	40,15 A	16,92 A	15,98 A	44,65 A	43,86 A
Feijão	25,79 B	28,05 A	16,67 A	14,62 B	57,54 A	57,33 A
Abacaxi	34,10 A	34,64 A	09,67 A	10,68 A	56,23 A	54,68 B

Médias de cada atributo, seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 2.** Argila dispersa em água (ADA) e grau de floculação (GF) em duas profundidades do Latossolo Vermelho eutrófico nos diferentes usos e velocidades de dispersão (rápida e lenta), Janaúba-MG, 2016.

Uso	Argila dispersa em água		Grau de floculação	
	Rápida	Lenta	Rápida	Lenta
	% 0-0,2 m			
Banana	11,39 B	21,91 A	59,10 A	23,69 B
Feijão	04,01 B	15,71 A	79,43 A	24,18 B
Abacaxi	11,01 B	24,12 A	61,73 A	18,72 B
	0,2-0,4 m			
Banana	10,89 B	27,71 A	71,62 A	30,97 B
Feijão	05,42 B	20,46 A	78,99 A	27,04 B
Abacaxi	08,22 B	26,89 A	75,90 A	22,39 B

Médias de cada atributo, seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.