

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO UTILIZANDO DOIS MÉTODOS DE DISPERSÃO FÍSICA

Leonardo Nazário Silva dos SANTOS¹, Maxwell Assis de SOUZA², Luis Carlos Mendes CARDOSO¹, Giovanni de Oliveira GARCIA³, Manoel Batista Grifo CABRAL⁴, Carlos Fernando FELETTI⁴, Josimar Vieira dos REIS⁵, Renato Ribeiro PASSOS⁶

¹Centro de Ciências Agrárias UFES/ Mestrando em Produção Vegetal, Alegre – ES,

nazario@hotmial.com, luiscmcardoso@gmail.com

²Incaper/ Agente de Desenvolvimento Rural II, Guaçuí – ES, maxwel@incaper.es.gov.br

³Centro Universitário Norte do ES UFES/ Professor Adjunto, São Mateus – ES, giovanni@cca.ufes.br

⁴Escola Agrotécnica Federal de Alegre – EAFA / Professor, Alegre – ES

⁵Escola Agrotécnica Federal de Alegre – EAFA / Aluno, Alegre – ES

⁶Centro de Ciências Agrárias UFES/ Professor Adjunto, Alegre – ES, renatopassos@cca.ufes.br

Resumo: Entre os principais atributos do solo destaca-se a textura, pois permite entender as propriedades físicas e químicas do solo, dá suporte para a nutrição mineral de plantas, além de caracterizar os perfis dos solos tanto para levantamento como classificação. Todavia, quando se deseja classificar a textura dos solos o método de dispersão empregado pode interferir nos resultados. Assim, objetivou-se avaliar o desempenho da dispersão física com agitação lenta comparada a agitação rápida de um Latossolo Vermelho-Amarelo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), sendo conduzido em esquema fatorial 2 x 3, sendo duas profundidades (0 a 20 e 20 a 40 cm) e três coberturas vegetais (duas leguminosas e uma vegetação espontânea) com 4 repetições. As leguminosas utilizadas foram: Feijão guandu (*Cajanus cajan* L.) e Mucuna preta (*Mucuna pruriens* L.). Os resultados mostram que: foi obtida a mesma classificação textural do solo quando utilizou a dispersão lenta, ou seja, textura argilosa; na agitação rápida, a classificação textural do solo foi textura média na profundidade de 0-20 cm e textura argilosa na profundidade de 20-40 cm; a agitação lenta proporcionou uma melhor dispersão física quando comparado com a agitação rápida, demonstrando ter maior acurácia e precisão.

Palavras-chave: textura do solo; granulometria; agitação lenta; agitação rápida.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias.

Introdução

São muitos os atributos físicos do solo que se pode determinar, entretanto, nenhum parâmetro possui importância maior que textura do solo. A textura do solo auxilia o entendimento das propriedades físicas e químicas do solo, nutrição mineral de plantas, assim como a caracterização de perfis de solos para uso em levantamentos e classificação (EMBRAPA, 1999). Possui, também, estreita relação com a fixação de íons (íon fosfato, como exemplo) e moléculas, retenção de água e manifestação de forças físicas de adesão e coesão e troca catiônica (RESENDE et al., 1999). Além disso, a textura do solo pode influenciar e modificar outras propriedades como porosidade total, macro e microporosidade, densidade do solo, consistência do solo, e superfície específica (COSER et al., 2007). Desta forma, a determinação da textura do solo é de extrema importância agrícola, ambiental e civil.

O solo é um corpo tridimensional formado por uma parte sólida e pelos espaços porosos (ZUCOLOTO et al., 2007). As partículas sólidas do solo variam, enormemente, quanto à sua natureza e tamanho, sendo que a distribuição do tamanho das partículas ou granulometria do solo define a sua textura (EMBRAPA, 1997).

Segundo Coser et al. (2007), um bom método de dispersão deve empregar energia suficiente para romper as forças que mantêm juntas as partículas, conferindo estabilidade aos agregados do solo. Segundo esse mesmo autor, o requisito básico para todos os métodos de análise textural é a obtenção da dispersão das partículas do solo e sua manutenção durante toda etapa analítica, o que envolve processos químicos e físicos.

Partindo desse pressuposto, objetivou-se determinar a composição granulométrica de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob diferentes coberturas vegetais empregando métodos de dispersão física com agitação lenta e rápida.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido na Escola Agrotécnica Federal de Alegre-ES em 2008, distrito de Rive, localizada entre os meridianos 41°25' e 41°26'W e entre os paralelos 20°24' e 20°46'S. A área possui Latossolo Vermelho-Amarelo, sendo o manejo aplicado à mesma caracterizado pelo sistema de produção convencional com uso intensivo de mecanização agrícola e controle fitossanitário para pragas, doenças e invasoras com aplicação de produtos fitossanitários adequados.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), sendo conduzido em esquema fatorial 2 x 3, sendo duas profundidades (0 a 20 e 20 a 40 cm) e três coberturas vegetais (duas leguminosas e uma vegetação espontânea) com 4 repetições, totalizando 12 parcelas, sendo que cada parcela apresentou um tamanho de 6 x 20 metros (120 m²). As leguminosas utilizadas foram: Feijão guandu (*Cajanus cajan* L.) e Mucuna preta (*Mucuna pruriens* L.).

As análises granulométricas foram feitas no Laboratório de Física do Solo do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES). Para tanto foram coletadas amostras deformadas em duas profundidades (0 a 20 cm e 20 a 40 cm) em cada parcela experimental, sendo, posteriormente, destorroadas e passadas em peneira de 2 mm, para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA).

Foram utilizados dois métodos de dispersão física: lenta e rápida.

Para a determinação da composição granulométrica do solo utilizando a dispersão lenta, pesou-se 10 g de TFSA e acondicionou-se em um recipiente plástico de 100 mL, com dez esferas de metal com diâmetro de 0,4 cm, colocando-se 50 mL de NaOH a 0,1 mol L⁻¹. Em seguida o recipiente plástico foi colocado, por 12 horas, em um agitador horizontal.

Para a dispersão rápida, pesou-se 20 g de TFSA, acrescentando em seguida 50 mL de solução de NaOH 0,1 mol L⁻¹. Em seguida a suspensão foi transferida para o agitador elétrico tipo *stirrer* a 12.000 rpm, durante 15 minutos.

Decorrido o período de agitação (específico de cada método de dispersão), o conteúdo de cada recipiente foi passado em peneiras de 0,210 mm (ABNT. Nº. 270) e 0,053 mm (ABNT. Nº. 70), para a separação, respectivamente, das frações areia grossa (AG) e areia fina (AF), levando-as em estufa a 105°C por 24 horas para secagem. A

suspensão que passou pela peneira foi colocada em uma proveta de 1000 mL, completando-se o volume com água destilada para 1000 mL e agitada por 1 minuto com um bastão. Aguardou-se 4 minutos, conforme a lei de Stokes, e coletou-se uma alíquota de 25 mL a 10 cm de profundidade na proveta, para posterior secagem em estufa a 105°C por 24 horas para a determinação do silte + argila. A fração argila (Ar) também foi obtida de acordo com a lei de Stokes, coletando-se 25 mL da suspensão a uma profundidade de 5 cm, após tempo estabelecido de acordo com a temperatura da suspensão e profundidade de coleta, sendo levada para estufa a 105°C por 24 horas e, posteriormente, pesado em balança eletrônica de precisão (COSTA et al., 1984). A fração silte (Si) foi obtida por diferença entre a massa da fração silte + argila e a massa da fração argila.

Como se utilizou NaOH como dispersante químico em ambas as determinações, a massa desse dispersante foi descontada das frações argila e silte, já que ele estava presente na pesagem. Com isso, foram determinados os valores de areia grossa, areia fina, silte e argila presentes na TFSA pelas equações 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Posteriormente, com base no diagrama de classificação textural proposto pela Embrapa (1999) foi determinado o grupo textural de cada amostra.

$$AG = \text{massa de AG} \cdot 1000/10 \text{ (g kg}^{-1}\text{)} \quad (1)$$

$$AF = \text{massa de AF} \cdot 1000/100 \text{ (g kg}^{-1}\text{)} \quad (2)$$

$$Si = \text{massa de Si} \cdot 1000/10 \cdot 1000/25 \text{ (g kg}^{-1}\text{)} \quad (3)$$

$$Ar = \text{massa de Ar} \cdot 1000/10 \cdot 1000/25 \text{ (g kg}^{-1}\text{)} \quad (4)$$

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo SAEG.

Resultados

São apresentados, na Tabela 1, os valores de F da análise de variância da composição granulométrica do Latossolo Vermelho-Amarelo para dois métodos de dispersão física utilizados.

Como a interação entre os fatores cobertura vegetal e profundidade foi não significativo, estudaram-se os fatores independentemente. Ao analisar a análise de variância, observa-se que em nenhuma cobertura vegetal houve diferença significativa, o que não ocorreu para profundidade. Assim, são apresentados na Tabela 2 os valores

médios de AG, AF e Ar tanto na dispersão mecânica lenta quanto na rápida, do teste de Tukey para o fator profundidade, a nível de 5% de probabilidade.

É apresentada na Tabela 3 a classificação textural do solo em diferentes coberturas vegetais e profundidades utilizando para tal avaliação dispersão física lenta e rápida, segundo Embrapa (1999).

A média (g kg⁻¹) e o coeficiente de variação (CV%) para a areia grossa (AG), areia fina (AF), silte (Si) e argila (Ar) são apresentados na Tabela 5.

Tabela 1: Valor de F da análise de variância para areia grossa (AG_L), areia fina (AF_L), silte (Si_L) e argila (Ar_L) na agitação lenta e para areia grossa (AG_R), areia fina (AF_R), silte (Si_R) e argila (Ar_R) na agitação rápida

Parâmetros	Fonte de Variação			
	Cobertura Vegetal	Profundidade	Interação	CV (%)
AG_L	2,079 ^{ns}	78,774 *	2,811 ^{ns}	8,497
AF_L	1,614 ^{ns}	13,138 *	1,240 ^{ns}	16,702
Si_L	1,333 ^{ns}	0,895 ^{ns}	1,339 ^{ns}	19,629
Ar_L	2,099 ^{ns}	66,052 *	3,211 ^{ns}	9,352
AG_R	1,891 ^{ns}	10,694 *	0,022 ^{ns}	18,953
AF_R	0,919 ^{ns}	7,575 *	1,981 ^{ns}	30,285
Si_R	1,737 ^{ns}	1,683 ^{ns}	0,523 ^{ns}	15,136
Ar_R	1,626 ^{ns}	48,026 *	1,403 ^{ns}	12,257

^{ns} Não significativo, * Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2: Valores médios, na agitação lenta e rápida, de areia grossa (AG_L e AG_R), areia fina (AF_L e AF_R), silte (Si_L e Si_R) e argila (Ar_L e Ar_R) em um Latossolo Vermelho-Amarelo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm

Parâmetros	Profundidade	
	0-20	20-40
AG_L	394,81 a ¹	289,47 b
AF_L	163,64 a	127,65 b
Si_L	72,25 a	77,94 a
Ar_L	369,30 b	504,94 a
AG_R	400,75 a	310,74 b
AF_R	177,28 a	125,72 b
Si_R	105,53 a	114,34 a
Ar_R	316,44 b	449,20 a

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade

Tabela 3: Classificação textural do Latossolo Vermelho-Amarelo, segundo Embrapa (1999), sob diferentes coberturas vegetais e profundidades, utilizando-se métodos de dispersão física com agitações lenta e rápida

Dispersão	Cobertura Vegetal	Profundidade (cm)	
		0-20	20-40
Lenta	FG	Argilosa	Argilosa
	MP	Argilosa	Argilosa
	VE	Argilosa	Argilosa
Rápida	FG	Média	Argilosa
	MP	Média	Argilosa
	VE	Média	Argilosa

FG: feijão guandu; MP: mucuna preta; VE: vegetação espontânea

Tabela 4: Valores médios e coeficientes de variação (CV) para a areia grossa (AG), areia fina (AF), silte (Si) e argila (Ar), dentro de cada cobertura vegetal e profundidade, utilizando métodos de dispersão física com agitação lenta e rápida

Profundidade (cm)	Cobertura Vegetal	Parâmetros	Agitação Lenta		Agitação Rápida	
			Média (g kg ⁻¹)	CV (%)	Média (g kg ⁻¹)	CV (%)
	Feijão Guandu	AG	389,57	9,84	431,47	4,69
		AF	163,51	12,66	155,06	1,93
		Si	70,01	32,70	101,10	6,57
		Ar	376,92	6,98	312,36	7,90

20-40	Mucuna Preta	AG	401,69	9,95	368,31	36,48	
		AF	170,94	5,74	219,03	48,22	
		Si	73,87	19,42	99,63	9,16	
	Vegetação espontânea	Ar	353,50	7,65	313,03	13,37	
		AG	393,17	9,24	402,46	5,09	
		AF	156,48	8,37	157,75	9,11	
	20-40	Feijão Guandu	Si	72,86	16,62	115,86	18,95
			Ar	377,49	6,93	323,94	7,79
			AG	322,83	7,14	347,61	12,04
		Mucuna Preta	AF	149,34	13,93	142,74	1,75
			Si	74,58	22,66	104,36	8,39
			Ar	453,25	9,50	405,30	12,08
Vegetação espontânea		AG	285,44	9,08	279,85	10,53	
		AF	120,94	11,70	117,35	15,39	
		Si	68,10	16,67	118,24	17,32	
20-40		Mucuna Preta	Ar	525,52	6,25	484,56	7,81
			AG	260,15	9,49	304,75	18,93
			AF	112,67	43,58	117,09	32,02
Vegetação espontânea	Si	91,14	25,91	120,43	16,76		
	Ar	536,04	13,93	457,73	18,72		

Discussão

Observa-se na Tabela 2, tanto para dispersão física com agitação lenta quanto para a rápida, que os teores de areia grossa e areia fina apresentaram diferença significativa em relação a profundidade, tendo uma maior média na profundidade de 0-20 cm. Entretanto, o teor de argila apresentou uma média superior na profundidade de 20-40 cm, em ambas as dispersões físicas utilizadas. Em se tratando de latossolos, que são solos que apresentam uniformidade textural em profundidade, não se esperavam variações significativas do teor de argila em profundidade. Provavelmente, o uso intensivo do solo na camada arável (0-20 cm) promoveu sua desagregação, o que pode ter acarretado um aumento do processo erosivo, e, conseqüentemente, carreamento superficial das partículas de menor tamanho (argila).

Analisando a Tabela 3 observa-se que o método de dispersão física alterou a classificação da textura do solo na profundidade de 0-20 cm. Na profundidade de 0-20 cm, verifica-se que a agitação lenta promoveu maior dispersão em relação à agitação rápida, haja vista que a classificação textural do solo, de acordo com a Embrapa (1999), quando se utilizou a agitação lenta, foi argilosa, enquanto para a agitação rápida, o mesmo solo apresentou textura média. Resultados semelhantes foram obtidos por Coser et al. (2007).

Na profundidade de 20-40 cm, apesar das diferenças observadas no teor de argila obtido pelos dois métodos (Tabela 2), estas não foram suficientes para alterar a classificação textural do solo, que, para ambos os métodos, foi argilosa.

Na Tabela 4 observa-se, de modo geral, que não houve mudanças bruscas nos teores das frações areia grossa e areia fina dentro dos métodos de dispersão rápida e lenta. Entretanto, para as frações finas (silte e argila), verificam-se

maiores variações entre os métodos de dispersão física, sendo que a agitação lenta proporcionou menores teores de silte e maiores teores de argila em relação à agitação rápida, evidenciando maior capacidade do método (agitação lenta) na desagregação e quantificação das frações finas do solo. Ainda analisando a mesma Tabela nota-se que, de modo geral, a agitação lenta proporcionou menores valores de CV(%), demonstrando uma maior acurácia e precisão dos dados, quando comparada com o método de agitação rápida.

Conclusão

De posse dos resultados, pode-se concluir:

- A classificação textural não diferiu em profundidade e nas diferentes coberturas vegetais quando utilizado o método de agitação mecânica lenta, apresentando textura argilosa para 0-20 e 20-40 cm;
- Quando utilizado o método de dispersão rápida, a classificação textural não diferiu entre as coberturas vegetais, entretanto, apresentou diferença em profundidade, sendo que a classificação textural para a profundidade de 0-20 cm foi textura média e a profundidade de 20-40 cm foi de textura argilosa;
- A agitação lenta proporcionou uma melhor dispersão física quando comparada com a agitação rápida, demonstrando ter maior acurácia e precisão.

Referências

COSER, S. M.; MESQUITA, L. F.; PASSOS, R. R.; ANDRADE, F.V. Análise textural do solo utilizando métodos de dispersão física com agitação lenta e rápida. **XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, Gramado – RS, 2007.

- COSTA, L. M.; SEDIYAMA, C.S.; NOVAIS, R.F.; BRUNELI JR. H.C.; FOGLI, M.G.R. Estudo do sistema radicular de cinco variedades de soja em solos com camadas compactadas na Fazenda Itamarati. In: Encontro técnico sobre a cultura da soja. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1984. p. 113-114.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária. **Análise granulométrica por raios gama**. São Carlos – SP, 1997. 13p.
- RESENDE, M.; CURTI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. **Pedologia**: base para distinção de ambientes. Viçosa, NEPUT, 1999. 304p.
- ZUCOLOTO, M.; SENNA, R. S. DE; POLASTRERI, R.; PASSOS, R. R.; GRIFFO, E. Análise granulométrica de um Latossolo Vermelho-Amarelo em três diferentes coberturas vegetais. **XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**, São José dos Campos – SP, p. 3424-3427, 2007.