

ESTUDO DAS PARTÍCULAS DO SOLO EM UMA TOPOSEQUÊNCIA DE ARENITO E BASALTO

Christiano L. Arraes¹, Célia R. P. Bueno¹, Teresa C. T. Pissarra^{1,2}, Jesús H. Camacho-Tamayo³

¹UNESP/FCAV/Jaboticabal/Departamento Ciência do Solo / ²Departamento Engenharia Rural,
christianoarraes@yahoo.com.br / crbueno@fcav.unesp.br / teresap@fcav.unesp.br

³Universidade Nacional da Colômbia, Sede Bogotá, Departamento de Ing. Civil e Agrícola, Cidade
Universitária, jhcamachot@unal.edu.co

Resumo- Este trabalho teve como objetivo estudar o comportamento das partículas do solo em uma toposequência constituída de diferentes materiais de origem, por meio de análise multivariada de componentes principais. Foram coletadas 158 amostras de solo na profundidade de 0 - 0,20 m, onde se determinou a textura do solo. Técnica de análise multivariada de componentes principais foi utilizada para análise dos dados. Foi possível distinguir três áreas de classes texturais: superfície I com solos argilosos, e limítrofes para textura média, desenvolvidos do arenito; superfície II com solos de textura argilosa desenvolvidos do basalto e a superfície III com solos de textura muito argilosa, predominantemente originados de basalto. Foi possível por meio da análise multivariada de componentes principais diferenciar em grupos os atributos areia, silte e argila ao longo da toposequência.

Palavras-chave: multivariada, textura do solo, material de origem.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

A partir dos solos existentes na paisagem podemos inferir sobre seu material de origem, pois reflete sua história, desde o primeiro instante de sua gênese até o presente, como consequência da atuação de cinco fatores (material de origem, clima, relevo, tempo e organismos) e quatro processos (adição, remoção, translocação e transformação). Fenômenos físicos e químicos diferenciados atuam na rocha, motivando progressivas transformações e determinando as características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas dos solos formados.

A textura, é um dos atributos mais estáveis do solo, é dependente do material originário e dos agentes naturais de formação do solo, não sendo alterada pelo cultivo ou outras práticas agrícolas. Entretanto, a erosão diferenciada pode promover, na camada superficial do solo, pequenas variações na proporção das frações granulométricas. Qualquer outra causa de variabilidade espacial na textura do solo se deve à variabilidade em material de origem ou a formação do solo (VIEIRA et al., 2007)

Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal realizado por Andrioli & Centurion (1999) o qual engloba a toposequência estudada mostrou que na parte mais elevada os solos são caracterizados como Latossolo Vermelho Escuro eutrófico, A moderado com textura argilosa, na

porção intermediária da toposequência o solo é caracterizado como Latossolo Vermelho Escuro eutrófico, A moderado com textura muito argilosa e na parte inferior próximo ao Córrego do Jaboticabal o solo foi identificado como Latossolo Roxo, A moderado textura muito argilosa.

A análise multivariada de componentes principais pode servir para agrupar indivíduos com características semelhantes e estudar suas correlações. O emprego desta análise pode ser verificado nos trabalhos de Ferraudo et al. (2003) que identificou grupos com atributos de solos similares e obteve 7 grupos com classes texturais distintas, desde muito argilosa a arenosa.

Estudos realizados por Gomes et al. (2004) mostrou a eficiência da análise de componentes principais, auxiliando no entendimento das diferenças e similaridades dos atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos do bioma cerrado.

O presente trabalho teve como objetivo estudar o comportamento das partículas do solo em uma toposequência constituída por diferentes materiais de origem.

Metodologia

A toposequência estudada apresenta um comprimento de 1580m e localiza-se no município de Jaboticabal, SP, na fazenda da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária – Campus Jaboticabal. A Figura 1 representa a área de

estudo com coordenadas 21° 15' 32"S 48° 16' 47"W, no topo e coordenadas 21° 14' 55"S 48° 17' 26"W, na parte inferior próxima ao Córrego do Jaboticabal.

O relevo na região é suave ondulado, com altitude média 605 m e declividade de 4%. O clima é classificado, segundo o sistema de Köppen (SETZER, 1966), em Cwa, clima mesotérmico de inverno seco, com precipitação média anual 1700 mm.

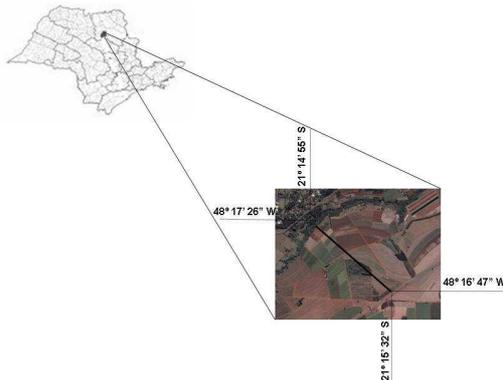


Figura 1 - Localização da área de estudo na Fazenda experimental da FCAV/UNESP.

A área de estudo apresenta as culturas milho e soja, no sistema convencional de manejo de solo. A geologia é constituída por arenitos da Formação Adamantina, Grupo Bauru, por basaltos da Formação Serra Geral, Grupo São Bento (IPT, 1981).

Foram coletadas 158 amostras de solo, na profundidade de 0 - 0,20 m, com espaçamento de 10 m. A análise granulométrica foi efetuada pelo método da pipeta, utilizando-se NaOH 0,1 mol L⁻¹, como dispersante, e agitação lenta (DAY, 1965),

Os dados foram analisados pela estatística descritiva clássica e multivariada, usando o programa MINITAB 14 (MINITAB® Release 14.20, 2005) e o programa STATISTICA 7. A hipótese da normalidade dos dados foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) a 5 %.

Realizou a dispersão dos atributos argila, areia e silte relacionando-os com a altimetria do terreno coletado com GPS Geodésico ao longo da topossequência, os valores da altimetria foram descarregados em um computador Pentium Dual-Core, 512 RAM e processados através do programa GPS TrackMaker 13.3 (GEO STUDIO TECNOLOGIA LTDA, 2001) onde se pode verificar a correta marcação dos pontos coletados.

Resultados

As classes texturais encontradas foram muito argilosa, argilosa e textura média. A dispersão dos atributos argila, areia e silte ao longo da topossequência está apresentada na Figura 2. Observou-se três áreas distintas, com o aumento do teor de argila e silte a partir do topo até a base e diminuição do teor de areia no mesmo sentido.

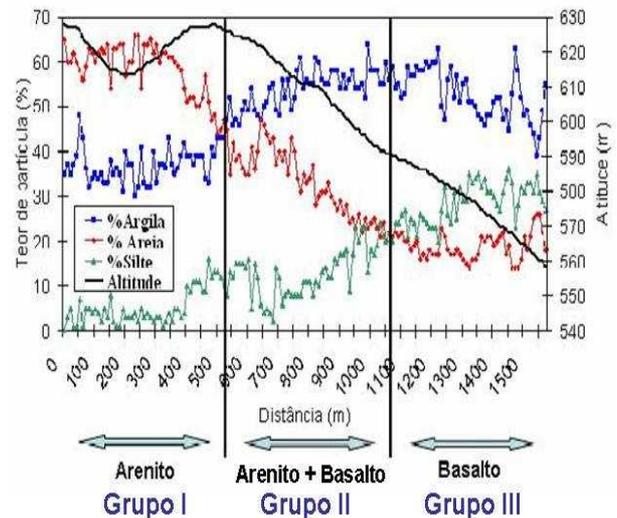


Figura 2 – Dispersão dos atributos argila, areia e silte relacionado com a altimetria ao longo da topossequência.

Na aplicação da análise estatística multivariada de componentes principais, para fator 1 (Argila) com o fator 2 (Areia) foram obtidos três grupos Figura 3. Verificando os pontos amostrados permitiu conferir que as amostras relacionadas no grupo obtido para cada fator, correspondem claramente com as três superfícies estabelecidas: arenito (Grupo I), arenito + basalto (grupo II) e basalto (Grupo III), sendo que o grupo II corresponde à transição entre o arenito e basalto.

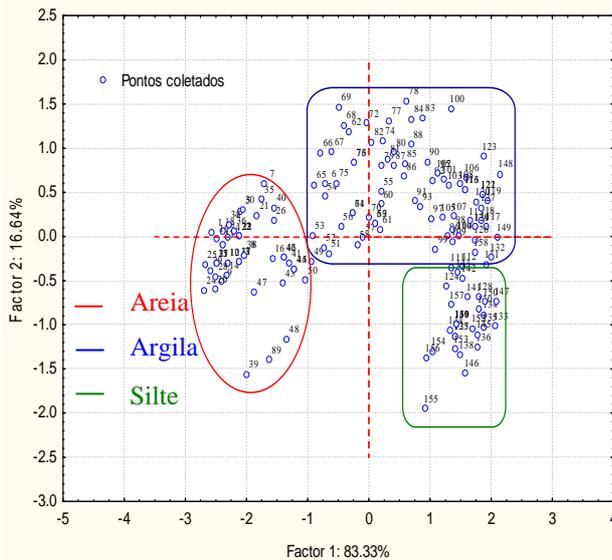


Figura 3 - Amostras separadas em três grupos utilizando componentes principais.

Os resultados da estatística descritiva para os teores de areia, silte e argila mostram que os valores similares da média e da mediana para cada uma das partículas do solo e os baixos valores de assimetria e curtose indicam que ocorre uma tendência a distribuição normal, confirmado pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) a 5 %.

Ao analisar a variabilidade dos dados, a maior dispersão foi sempre apresentada pelo teor de silte com o coeficiente de variação mais alto para todos os grupos, seguido pela areia e argila.

Tabela 1- Resultados da areia, silte e argila obtidos pela análise da estatística descritiva.

	Areia	Silte	Argila
Topossequência			
Media	36.92	15.48	47.67
CV	46.75	68.39	19.23
Mínimo	14.00	0.00	27.00
Mediana	34.50	13.00	49.00
Máximo	66.00	36.00	64.00
Assimetria	0.32	0.33	-0.32
Curtose	-1.41	-1.19	-1.12
Arenito			
Media	58.04	5.47	36.50
CV	10.61	74.81	10.11
Mínimo	44.00	0.00	27.00
Mediana	60.00	4.00	36.50
Máximo	66.00	16.00	43.00
Assimetria	-0.82	0.93	-0.01
Curtose	-0.49	-0.16	-0.26
Arenito + Basalto			
Media	33.90	12.63	53.67
CV	22.69	41.90	8.04
Mínimo	21.00	2.00	46.00

Mediana	35.00	12.00	54.00
Máximo	54.00	24.00	64.00
Assimetria	0.22	0.21	0.01
Curtose	-0.53	-0.38	-0.54
Basalto			
Media	19.04	27.98	52.98
CV	15.71	16.65	10.30
Mínimo	14.00	20.00	39.00
Mediana	19.00	28.00	52.50
Máximo	26.00	36.00	63.00
Assimetria	0.33	-0.1	-0.23
Curtose	-0.31	-1.2	-0.55

Discussão

O conceito de superfície geomórfica foi usado por Lepsch et al. (1977) e Coelho et al. (1994) como indicador da idade dos solos. Neste trabalho foram identificadas três superfícies geomórficas I, II e III. A superfície geomórfica I localiza-se na parte superior da topossequência, onde se verifica os maiores teores de areia desenvolvido sobre arenito, da formação Adamantina.

A superfície geomórfica II situa-se na parte mediana da topossequência, onde se verifica a diminuição do teor de areia e o aumento do teor de argila. Esta superfície é transicional entre os materiais de origem, arenito e basalto.

A superfície geomórfica III localiza-se na parte inferior da topossequência e tem o seu limite inferior próximo ao Córrego do Jaboticabal, apresentado os maiores teores de argila e os menores de areia desenvolvido sobre o material de origem, basalto.

A textura do solo depende, como outros atributos, do material de origem e do grau de intemperismo. Na topossequência em estudo, os teores de argila apresentaram um aumento gradual e constante da parte superior para a inferior. Outro fator que incide na presença de partículas, é o deflúvio superficial, o qual desloca partículas de menor tamanho das zonas de maior altitude para as zonas de menor altitude, favorecidos pelo declive e pelo manejo de solos (SHARIATMADARI et al., 2006).

Na análise de agrupamento e de componentes principais, verificou-se três regiões de classes texturais: a superfície I com solos argilosos, e limitrofes para textura média, desenvolvidos do arenito, a superfície II com solos de textura argilosa desenvolvidos da transição de arenito-basalto e a superfície III com solos de textura muito argilosa, predominantemente originados de basalto.

Conclusões

- De modo geral teores de areia, silte e argila na topossequência foram afetados em função do material de origem e com a inclinação do terreno.
- A análise multivariada de componentes principais mostrou-se adequada no agrupamento dos atributos areia, silte e argila ao longo da topossequência.
- A análise de agrupamento e de componentes principais apresentou-se promissor para o entendimento das diferenças e similaridades dos ambientes pedológicos.

Referências

- ANDRIOLI, I; CENTURION, J.F. Levantamento Detalhado dos Solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. Congresso Brasileiro de Ciências do Solo, 27, Brasília, 1999. **Anais**. Brasília, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999, 32p. (TO25-3 CD-ROM).

- COELHO, R.M.; LEPSCH, I.F. & MENK, J.R.F. Relação solorelevo em um encosta com transição arenito-basalto em Jaú (SP). **R. Bras. Ci. Solo**, 18:125-33, 1994.

- DAY, P.R. Particle fractionation and particle - size analysis. In: BLACK, C.A., ed. **Methods of soil analysis**. Madison, American Society of Agronomy, v.1, p.545-566, 1965.

- FERRAUDO, A.S.; MARQUES JÚNIOR, J.; OKUMURA, E.M.; AMARAL NETO, J.; BISSOLLI, R.; PISSARRA, T.C.T. Aplicação da análise multivariada em atributos diagnósticos dos solos no estado de São Paulo. In: 10º simpósio de estatística aplicada à experimentação agrônômica (SEAGRO) e 48ª reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria (RBRAS), 2003, Lavras. **Anais** - CD/ROM, 2003. v. 1.

- GOMES, J. B. V.; CURTI, N.; MOTTA, P. E. F.; KER, J. C.; MARQUES, J. J. G. S. M.; SCHULZE D. G. Análise de componentes principais de atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos do bioma cerrado. **R. Bras. Ci. Solo**, 28:137-153, 2004

- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981. Mapa, escala 1:500.000.

- LEPSCH, I.F.; BUOL, S.W.; DANIELS, R.B. Soil-landscape relationships in the Occidental Plateau of São Paulo State, Brazil: I. Geomorphic surfaces and soil mapping units. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, 41:104-9,1977.

- MINITAB® RELEASE 14.20. **Minitab® Release 14.20 Statistical Software** (Versão Demo for Windows), Pennsylvania, 2005.

- SETZER, J. **Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo**. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 1966. 61p.

- SHARIATMADARI, H; SHIRVANI, M.; JAFARI, A. Phosphorus release kinetics and availability in calcareous soils of selected arid and semiarid topossequences. **Geoderma**, v.132, n.3-4, p.261–272, 2006.

- TRACKMAKER® 13.3 **Geo Studio Tecnologia Ltda** (Versão Demo for Windows) Belo Horizonte - MG Brasil, 2001.

- VIEIRA, V.A.S.; MELLO, C.R.; LIMA, J.M. Variabilidade espacial de atributos físicos do solo em uma microbacia hidrográfica **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1477-1485, set./out., 2007