

ANÁLISE DE DENSIDADE DE PARTÍCULAS DE QUATRO SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS POR DIFERENTES MÉTODOS

**Patriciani E. CIPRIANO¹; Matias SIUEIA JUNIOR²; Geslin MARS³; Rodrigo F. da SILVA⁴;
Leandro dos S. SOARES⁵; Emanuely S. ASSIS⁶; Juliana M. OLIVEIRA⁷, Diego
TASSINARI⁸; Moacir de S. DIAS JUNIOR⁹.**

RESUMO

Objetivou-se identificar possíveis diferenças entre os métodos de avaliação de densidade de partículas, bem como diferenças entre quatro tipos de solos comumente encontrados em Minas Gerais. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, com três repetições. Foram avaliados dois diferentes métodos de análise física do solo para a determinação da densidade de partículas: picnômetro e do balão volumétrico. E em quatro diferentes solos: PVAd, CXbd, LVdf, e NVdf. As metodologias utilizadas na determinação da densidade de partículas não apresentaram diferenças significativas entre si no horizonte B, enquanto no horizonte A observou-se interação significativa entre métodos e classes de solo. Os resultados permitiram concluir que o teor de Ferro influencia positivamente a densidade de partículas das classes de solo.

Palavras-chave: Atributos; Metodologia; Picnômetro; Balão volumétrico.

1. INTRODUÇÃO

A densidade de partículas (D_p) é uma importante característica do solo, pois permite avaliar a porosidade total do solo, calcular o tempo de sedimentação das partículas e ainda ser utilizada como critério auxiliar na classificação de minerais (FERREIRA et al, 2003). Nesse sentido, vale ressaltar que a D_p é bastante estável, pois depende exclusivamente da composição da fração sólida do solo.

Desta forma, a D_p dependerá tanto da proporção entre matéria orgânica e parte mineral, quanto da constituição mineralógica do solo, que na maioria varia de 2,6 a 2,7 $Mg\ m^{-3}$ (FERREIRA ET AL, 2003). Dentre os métodos existentes para a determinação da D_p os mais

1 Mestrando em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras - MG, bolsista do CNPq, E-mail: patriciani_estela@hotmail.com

2 Mestrando em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras - MG, bolsista do CNPq, E-mail: siueia.junior@gmail.com

3 Doutorando em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras - MG, bolsista do CNPq, E-mail: rodrigo11.07@hotmail.com

4 Mestrando em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras - MG, bolsista da CAPES, E-mail: gemars21@hotmail.com

5 Doutorando em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras - MG, bolsista da CAPES, E-mail: agroleandro33@hotmail.com

6 Mestrando em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras - MG, bolsista da FAPEMIG, E-mail: emanuelyassis04@gmail.com

7 Mestrando em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras - MG, bolsista da FAPEMIG, E-mail: jujulianamara@yahoo.com.br

8 Doutorando em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras - MG, bolsista da CAPES, E-mail: tassinari1420@hotmail.com

9 Professor Titular, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras - MG, E-mail: msouzadj@dcs.ufla.br

utilizados são os métodos do picnômetro e balão volumétrico (DONAGEMA ET AL. 2011).

Em meio a esse contexto, com este estudo se teve por objetivo identificar as diferenças entre os métodos de avaliação de densidade de partículas, em diferentes classes de solos comumente encontrados em Minas Gerais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na área do Campus da Universidade Federal de Lavras, em Lavras – MG. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, correspondendo a quatro solos (Argissolo, Cambissolo, Latossolo e Nitossolo) e dois métodos de análise picnômetro e balão volumétrico com três repetições.

A amostragem foi feita em perfis abertos em cada um dos solos avaliados, cuja caracterização encontra-se nas tabelas 1.

Tabela 1. Caracterização física e teores COS, nos horizontes A e B, para PVAd, CXbd, LVdf, NVdf.

| Designação | Horizonte | Areia -----g | Silte Kg ⁻¹ ----- | Argila | COS mg dm ⁻³ | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | Ki | Kr |
|------------|-----------|-------------------------------|---------------------------------|--------|----------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|
| | | -----g Kg ⁻¹ ----- | | | mg dm ⁻³ | -----%----- | | | | |
| PVAd | A | 516 | 141 | 342 | 15,13 | 18,97 | 22,57 | 5,7 | 0,84 | 0,67 |
| | B | 248 | 96 | 655 | 3,13 | | | | | |
| CXbd | A | 575 | 169 | 254 | 17,40 | 22,3 | 23,9 | 3,3 | 0,93 | 0,81 |
| | B | 494 | 227 | 278 | 10,84 | | | | | |
| LVdf | A | 192 | 178 | 628 | 22,27 | 12,25 | 29,65 | 30,34 | 0,41 | 0,20 |
| | B | 125 | 202 | 671 | 6,84 | | | | | |
| NVdf | A | 403 | 131 | 465 | 15,89 | 22,7 | 25,2 | 20,5 | 0,90 | 0,49 |
| | B | 238 | 81 | 679 | 3,13 | | | | | |

PVAd=Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; CXbd=Cambissolo Háplico Tb distrófico; LVdf=Latossolo Vermelho distroférico; NVdf=Nitossolo Vermelho distroférico; COS=carbônico orgânico do solo; areia, silte e argila determinado pelo método da pipeta. ki - relação molecular entre silício e alumínio; kr - o grau de intemperização; SiO₂= dióxido de silício; Al₂O₃ = óxido de alumínio; Fe₂O₃ = óxido de ferro.

Amostras deformadas foram coletadas nos horizontes A e B de cada solo, e por sua vez submetidas ao processamento e análises físicas no Laboratório de Física do Solo do Departamento de Ciência do Solo da UFLA. As extrações de sílica (SiO₂), alumínio (Al₂O₃), ferro (Fe₂O₃) foram feitas pelo ataque sulfúrico, conforme Resende et al. (1987), em amostras de solo do Cerrado nativo. As relações moleculares Ki e Kr foram calculadas pelas fórmulas Ki [(% SiO₂ / % Al₂O₃)] e Kr [% SiO₂ / (% Al₂O₃ + % Fe₂O₃)] (Tabela 1).

Os dados foram submetidos à análise de variância por horizonte do solo, sendo as médias em relação as classes de solos e métodos de análises avaliadas pelo teste de Skott-Knott ($p \leq 0,05$) (BORGES; FERREIRA, 2002) utilizando-se o software R 3.0.3 (RDCT, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de análise de variância, demonstraram que para o horizonte A houve interação significativa entre os métodos e as classes de solo. No entanto para o horizonte B só houve diferença significativa entre as diferentes classes de solo (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de variância (valores de F) para Densidade de Partículas para PVAd, CXbd, LVdf, NVdf, nos Horizontes A e B.

| Fonte de variação | Horizonte A | Horizonte B |
|-------------------------|-------------|-------------|
| Método | 0,20ns | 0,03ns |
| Classe de solo | 7,25** | 4,09* |
| Método x Classe de solo | 7,80** | 0,74ns |
| CV (%) | 2,09 | 4,35 |

ns: F não significativo; *: F significativo a 5 %; **: F significativo a 1 %; Variáveis analisadas: Dp=Densidade de Partículas; Métodos utilizados: ⁽¹⁾ Balão volumétrico e Picnômetro.

A heterogeneidade entre as classes de solos para a Dp, observadas nesse estudo, podendo inferir em distinção entre classes de solos. Nesse sentido, a interação entre os métodos e as classes de solos observadas no horizonte A, indica que o fatores como o COS (Tabela 1) tem forte influência na Dp do solo mais próximo a superfície. Observou-se ainda com base na Figura 1 que entre o Cambissolo e o Nitossolo não foram observadas diferenças entre os métodos. No Latossolo, a densidade de partículas foi maior pelo método do balão volumétrico, enquanto no Argissolo o picnômetro apresentou maiores valores para esta característica. Neste horizonte, as classes de solo não diferiram significativamente pelo método do picnômetro, porém o método do balão volumétrico indicou a seguinte estratificação LVdf > NVdf = CXbd > PVAd

Os resultados de densidade de partículas não foram significativamente alterados com as variações dos métodos de análise no horizonte B, demonstrando a precisão e a boa correlação dos métodos empregados (Figura 1) em condições de baixo teor de COS.

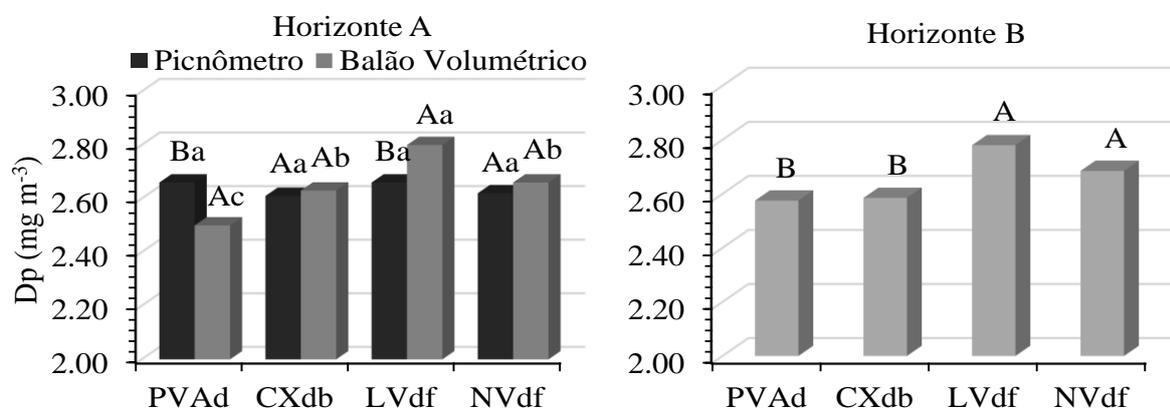


Figura 1. Densidade de partículas para os diferentes métodos, solos e horizontes A. Letras maiúsculas comparam métodos dentro do mesmo horizonte e letras minúsculas comparam as classes de solo dentro do mesmo horizonte e método. PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; CXbd = Cambissolo Háptico Tb distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférico; NVdf = Nitossolo Vermelho distroférico.

No horizonte B a Dp apresentou diferenças entre as classes de solos ($LVdf = NVdf > CXbd = PVAd$), sendo que os valores variaram de 2,50 a 2,80 $mg\ m^{-3}$. Vale ressaltar que estes valores médios são característicos para condições de solos tropicais e subtropicais, os quais, em função de uma média da composição mineralógica do solo, são estimados em 2,65 $mg\ m^{-3}$ (KLEIN, 2012).

Em condições de elevado teor de COS os métodos empregados não tiveram sensibilidade para retratar as diferenças entre os solos quanto à sua mineralogia. No entanto, uma vez que o COS diminuiu a densidade de partículas variou significativamente entre as classes de solos estudadas, o que é reflexo dos teores de ferro muito diferentes, variando de 3,3 a 30,3%. Deste modo, em razão da Dp ser decorrente da composição dos sólidos do solo, os teores de ferro mais elevados condicionam valores mais elevados de Dp (FERREIRA, 2010).

5. CONCLUSÕES

O teor de COS influencia na sensibilidade dos métodos do Picnometro e Balão Volumétrico na distinção das classes de solos quanto a densidade de partículas.

O teor de Ferro influencia positivamente a densidade de partículas das classes de solo.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG, CNPq e CAPES pela concessão das bolsas de estudos. Ao laboratório de Física do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras pelo apoio ao desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BORGES, L.C.; FERREIRA, D. F. Poder e taxas de erro tipo I dos testes Scott-Knott, Tukey e Student-newmankeuls sob distribuições normal e não normais dos resíduos. **Rev. Mat. Estat.**, v. 21, p. 67-83, 2002.
- DONAGEMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B. de; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M. **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p.
- FERREIRA, M. M.; DIAS JUNIOR, M. S.; MESQUITA, M. G. B. F.; ALVES, E. A. B. F. **Física do Solo**. Lavras, UFLA, 2003. 79p.
- FERREIRA, Mozart Martins. Caracterização física do solo. In: VAN LIER, Q. J. (Org.). **Física do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010, p. 1-27.
- KLEIN, V. A. **Física do solo**. Passo Fundo-RS. 2.ed. Universidade de Passo Fundo, 2012. 240p.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM - RDCT. **R: A language and environment statistical computing**. Vienna, R Foundation for Statistical Computing, 2014.