

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Manual de Métodos de Análise de Solo

3ª edição revista e ampliada

*Paulo César Teixeira
Guilherme Kangussu Donagemma
Ademir Fontana
Wenceslau Geraldes Teixeira*
Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Solos

Endereço: Rua Jardim Botânico, 1024. Jardim Botânico

CEP: 22460-000 - Rio de Janeiro, RJ

Fone: + 55 (21) 2179-4500

Fax: + 55 (21) 2179-5291

<https://www.embrapa.br>

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Unidade responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Solos

Comitê de Publicações da Embrapa Solos

Presidente: *José Carlos Polidoro*

Secretária-Executiva: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Membros: *Ademar Barros da Silva, Adriana Vieira de C. de Moraes, Alba Leonor da Silva Martins, Enyomara Lourenço Silva, Evaldo de Paiva Lima, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Luciana Sampaio de Araujo, Maria Regina Laforet, Maurício Rizzato Coelho, Moema de Almeida Batista, Wenceslau Geraldes Teixeira*

Supervisão editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Normalização bibliográfica: *Luciana Sampaio de Araujo*

Editoração eletrônica: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Capa: *Eduardo Guedes de Godoy*

Revisão de texto: *André Luiz da Silva Lopes e
Marcos Antônio Nakayama*

3ª edição

Publicação digitalizada (2017)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Solos

Manual de métodos de análise de solo / Paulo César Teixeira ... [et al.], editores técnicos. – 3. ed. rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2017.

574 p. : il. color.

ISBN 978-85-7035-771-7

1. Análise do solo. 2. Física do solo. 3. Química do solo. 4. Matéria orgânica. 5. Mineralogia. I. Teixeira, Paulo César. II. Donagemma, Guilherme Kangussu. III. Fontana, Ademir. IV. Teixeira, Wenceslau Geraldes. V. Embrapa Solos.

CDD 631.40202

— Capítulo 1 —

SEPARAÇÃO DAS FRAÇÕES GRANULOMÉTRICAS DO SOLO PARA ANÁLISES MINERALÓGICAS

Guilherme Kangussu Donagemma

Sebastião Barreiros Calderano

João Herbert Moreira Viana

1.1 Introdução

O conhecimento da mineralogia do solo é de grande importância nos estudos de gênese e na classificação, no entendimento do comportamento e manejo dos solos. A correta separação das frações granulométricas é uma etapa fundamental para uma melhor avaliação dos constituintes mineralógicos das frações argila, silte e areias, seja por meio de difração de Raios-X ou por análise sob lupa binocular.

1.2 Princípio

Dispersão física lenta e dispersão química para manter as frações argila e silte em suspensão. As frações grossas ($> 0,053$ mm) são separadas por peneiramento e as frações silte e argila são separadas por sedimentação, considerando a velocidade diferencial de sedimentação dessas partículas, que ocorre em um meio viscoso sob ação da gravidade e a uma dada densidade.

1.3 Material e Equipamentos

- Agitador horizontal.
- Estufa.
- Proveta de 1 L.
- Peneira de 0,053 mm.
- Peneira de 0,2 mm.
- Agitador manual constituído por haste metálica, tendo na sua extremidade inferior um disco de acrílico de 5 cm de diâmetro, contendo vários orifícios.
- Funil.
- Mangueira plástica com diâmetro interno de 5 mm.
- Cápsula de porcelana ou recipiente de vidro com capacidade mínima para 500 mL.

1.4 Reagentes e Soluções

- **Solução de NaOH 1 mol L⁻¹** – pesar 40 g de NaOH sólido e transferir para balão volumétrico de 1 L. Dissolver e completar o volume com água destilada ou deionizada. Homogeneizar.
- **Solução de hexametáfosfato de sódio (Calgon)** – pesar 35,7 g de hexametáfosfato de sódio, transferir para balão volumétrico de 1 L e dissolver em água destilada ou deionizada. Adicionar 7,94 g do carbonato de sódio anidro e completar o volume com água destilada ou deionizada. Homogeneizar.

1.5 Procedimento

- Pesar 50 g de TFSA e realizar procedimento para dispersão da amostra, conforme descrito no item 10.5 da Parte I – Análises Físicas.

- Passar para uma proveta de 1 L todo o conteúdo através de peneira de malha de 0,053 mm e auxílio de funil. Lavar o material retido na peneira com água deionizada e completar o volume da proveta.
- Após lavar a fração areia, proceder à sua secagem para separação em fração areia fina e areia grossa, passando por peneira de 0,2 mm. Essas frações serão enviadas para análise mineralógica.
- Agitar a suspensão na proveta durante 20 segundos, movimentando verticalmente o agitador manual e deixar em repouso.
- Após 24 horas, sifonar a argila para cápsula de porcelana ou recipiente de vidro, a uma profundidade fixa de 20 cm a partir do traço de referência.
- Completar a suspensão da proveta para 1 L, agitar e, após 24 horas, proceder a nova coleta do sobrenadante por sifonamento, se necessário (caso o sobrenadante não esteja límpido).
- Colocar a cápsula de porcelana em estufa calibrada a 45 °C até completa secagem. Retirar da estufa, deixar esfriar e remover a argila aderida ao recipiente com o auxílio de uma espátula.
- Completar o volume restante da proveta para 1 L com água deionizada, agitar e, após 45 minutos, descartar a suspensão por sifonamento. Repetir o processo de lavagem e purificação da fração silte até que a suspensão esteja límpida, indicando que toda a argila foi descartada.
- Transferir a fração silte para cápsula de porcelana ou recipiente de vidro, através de jatos de água deionizada. Descartar o excesso de água e colocar para secar em estufa a 45 °C.

1.6 Observações

Para solos salinos e solos com carbonatos (calcários), usar o hexametáfosfato de sódio como dispersante, conforme estabelecido no item 10.5 da Parte I – Análises Físicas.

1.7 Literatura recomendada

ANTUNES, F. dos S.; BARRETO, W. O. **Contribuição ao estudo químico e mineralógico das frações silte e argila de Latossolos desenvolvidos de rochas básicas do sul de Mato Grosso**. Rio de Janeiro: IME, 1982. 13 p.

ANTUNES, F. dos S.; WERNICKE, J.; VETTORI, L. **Contribuição ao estudo da relação molecular sílica alumina (ki) dos solos**. Rio de Janeiro: IME, 1975. 15 p. (IME. Publicação técnica, 42).

OLIVEIRA, L. B. de (Coord.). **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1979.