

*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*

Secretário-Executivo: *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 Gerales 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.

573 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 Gerales. V. Embrapa Solos.

CDD 631.40202

— Capítulo 15 —

MANGANÊS NO EXTRATO SULFÚRICO

Paulo César Teixeira

David Vilas Boas de Campos

Ademir Fontana

Viviane Escaleira

15.1 Princípio

Determinação espectrométrica com adição de solução de lantânio ao extrato sulfúrico por absorção atômica ou diretamente no extrato sulfúrico por ICP-OES.

15.2 Material e Equipamentos

- Erlenmeyer de 20 mL.
- Pipeta.
- Proveta.
- Espectrômetro de absorção atômica com chama (FAAS).

15.3 Reagentes e Soluções

- **Solução de lantânio (1 g L^{-1})** – pesar 1,1728 g de La_2O_3 . Umedecer com água destilada e transferir, com lavagens

- sucessivas, para balão volumétrico de 1 L. Adicionar, aos poucos, HCl concentrado ($d = 1,19 \text{ g cm}^{-3}$ e 37%) até verificar a completa dissolução do óxido. Completar o volume com água destilada ou deionizada. Homogeneizar.

15.4 Procedimento

15.4.1 Mn determinado por espectrometria de absorção atômica

- Pipetar 0,1 mL do extrato sulfúrico (item 10.5), para Erlenmeyer de 20 mL.
- Adicionar 4,9 mL de solução de lantânio 1 g L^{-1} .
- Homogeneizar. Efetuar a leitura no espectrômetro de absorção atômica com chama.

15.4.2 Mn determinado por espectrometria de emissão ótica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)

- Passar o extrato sulfúrico (item 10.5) no ICP-OES.
- Proceder à leitura, diluindo o extrato em água ultrapura quando a leitura ultrapassar a escala do aparelho.

15.5 Cálculo

15.5.2 Mn determinado por espectrometria de emissão ótica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)

$$\text{MnO} = \text{L} \times \text{d} \times 0,3225$$

Em que:

MnO – concentração de MnO total no solo, em g kg⁻¹.

L – leitura da amostra, em mg L⁻¹.

d – fator de diluição da amostra.

Valor 0,3225 – equivale a [(250/1.000) x 1,29] em que 250 corresponde à relação solo:extrator; 1.000 equivale à transformação de mg para g; e 1,29, a transformação de Mn para MnO.

15.6 Observações

Caso seja possível a leitura direta no extrato sulfúrico, sem diluição, considerar d = 1. Para leitura no espectrômetro de absorção atômica, considerar também a diluição do extrato sulfúrico na solução de lantânio.

15.7 Literatura recomendada

JACKSON, M. L. **Soil chemical analysis**. New York: Prentice Hall, 1958. 498 p.

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

SEILER, F. E. E.; ILCHENKO, V. O manganês na série dos cátions trocáveis do solo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 4., 1953, Belo Horizonte. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1956. p. 83-91.