

# Conceitos e definições

Os códigos usados no FEBR para identificar elementos e seus óxidos estáveis na fração terra fina (< 2 mm) são:

- `aluminio` Concentração do elemento alumínio (Al)
- `al2o3` Concentração de óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )
- `ferro` Concentração do elemento ferro (Fe)
- `fe2o3` Concentração de óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )
- `fosforo` Concentração do elemento fósforo (P)
- `p2o5` Concentração de pentóxido de difósforo ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )
- `manganês` Concentração do elemento manganês (Mn)
- `mno` Concentração de óxido de manganês (MnO)
- `potassio` Concentração do elemento potássio (K)
- `k2o` Concentração de óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ )
- `silicio` Concentração do elemento silício (Si)
- `sio2` Concentração de dióxido de silício ( $\text{SiO}_2$ )
- `titanio` Concentração do elemento titânio (Ti)
- `tio2` Concentração de dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ )

## Métodos de determinação

### Dissolução

Os códigos usados no FEBR para identificar os métodos de dissolução do solo para determinação da concentração total de elementos e seus óxidos estáveis são:

- `sulfurico` Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) sob aquecimento.
- `total` Dissolução utilizando método não especificado.

### Quantificação

Os códigos usados no FEBR para identificar os métodos de quantificação da concentração total de elementos e seus óxidos estáveis são:

- **cdta** Quantificação por titulação de complexação com ácido 1,2 ciclo-hexilenodinitrilo-tetracético ( $C_{14}H_{22}N_2O_8 \cdot 1H_2O$ ) (CDTA).
  - Nota: O método também é conhecido como Titriplex IV em referência ao nome comercial do reagente da Merck.
- **complexacao** Quantificação por titulação de complexação com reagente complexante não especificado.
- **cromo** Quantificação por titulação de oxirredução com dicromato de potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) usando cloreto de estanho ( $SnCl_2$ ) como redutor.
  - Nota: O dicromato de potássio e o cloreto de estanho também são conhecidos como bicromato de potássio e cloreto estanhoso.
- **ea** Quantificação por espectrofotometria de absorção atômica.
  - Nota: O método também é conhecido como 'espectrometria de absorção atômica' ou simplesmente 'absorção atômica'. Em inglês, o método é chamado *atomic absorption spectrometry* (AAS).
- **eeac** Quantificação por espectrofotometria de emissão atômica em chama.
  - Nota: O método também é conhecido como 'fotometria de chama'. Em inglês, o método é chamado *flame atomic emission spectrometry* (FAES).
- **eam** Quantificação por espectrofotometria de absorção molecular na região do ultravioleta e visível.
  - Nota: O método também é conhecido como 'colorimetria no ultravioleta e visível'.
- **edta** Quantificação por titulação de complexação com ácido etileno-diamino-tetra-acético dissódico dihidratado ( $C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 \cdot 2H_2O$ ) (EDTA).
  - Nota: O método também é conhecido como Titriplex III em referência ao nome comercial do reagente da Merck.
- **icpms** Quantificação por espectrometria de massa com plasma acoplado indutivamente.
- **icpoes** Quantificação por espectrometria de emissão atômica com plasma acoplado indutivamente.

- **massa** Quantificação por gravimetria com calcinação à altíssima temperatura.
- **titulacao** Quantificação por titulação com reação não especificada.
- **xxx** Quantificação por método não especificado.

## Codificação

**Tabela 1.** Identificação e descrição de dados de elementos e seus óxidos estáveis.

(Esta tabela é gerada de maneira automática usando os dados contidos no

**+** **\_FEBR** Dicionário de Dados v2 )

<b>campo_id</b>	<b>campo_descricao</b>
al2o3_sulfurico_cdta	Concentração de óxido de alumínio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [al2o3]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por titulação de complexação com ácido 1,2 ciclo-hexilenodinitrilo-tetracético (C <sub>14</sub> H <sub>22</sub> N <sub>2</sub> O <sub>8</sub> .1H <sub>2</sub> O) (CDTA) [cdta].
al2o3_sulfurico_eaa	Concentração de óxido de alumínio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [al2o3]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação do alumínio por espectrofotometria de absorção atômica, sendo o conteúdo de óxido de alumínio calculado usando o fator de conversão de 1,89 [eaa].
al2o3_sulfurico_edta	Concentração de óxido de alumínio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [al2o3]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por titulação de complexação com ácido etileno-diamino-tetra-acético dissódico dihidratado (C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub> Na <sub>2</sub> O <sub>8</sub> .2H <sub>2</sub> O) (EDTA) [edta].
al2o3_sulfurico_complexacao	Concentração de óxido de alumínio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [al2o3]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por titulação de complexação com reagente complexante não especificado [complexo].

al2o3_sulfurico_titulacao	Concentração de óxido de alumínio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [al2o3]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por titulação com reação não especificada [titulacao].
al2o3_sulfurico_xxx	Concentração de óxido de alumínio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [al2o3]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
aluminio_sulfurico_eaa	Concentração de alumínio (Al) na fração terra fina (< 2 mm) [aluminio]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de absorção atômica [eaa].
aluminio_sulfurico_xxx	Concentração de alumínio (Al) na fração terra fina (< 2 mm) [aluminio]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
fe2o3_sulfurico_cromo	Concentração de óxido de ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [fe2o3]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por titulação de oxirredução com dicromato de potássio (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) usando cloreto de estanho (SnCl <sub>2</sub> ) como redutor [cromo].
fe2o3_sulfurico_eaa	Concentração de óxido de ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [fe2o3]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de absorção atômica, sendo o conteúdo de óxido de ferro calculado usando o fator de conversão de 1,43 [eaa].
fe2o3_sulfurico_edta	Concentração de óxido de ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [fe2o3]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por titulação de complexação com ácido etileno-diamino-tetra-acético dissódico

	dihidratado (C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub> Na <sub>2</sub> O <sub>8</sub> .2H <sub>2</sub> O) (EDTA) [edta].
fe2o3_sulfurico_complexacao	Concentração de óxido de ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [fe2o3]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por titulação de complexação com reagente complexante não especificado [complexo].
fe2o3_sulfurico_titulacao	Concentração de óxido de ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [fe2o3]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por titulação com reação não especificada [titulacao].
fe2o3_sulfurico_xxx	Concentração de óxido de ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [fe2o3]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
ferro_sulfurico_cromo	Concentração de ferro total na fração terra fina seca ao ar (< 2 mm). Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por volumetria com dicromato de potássio (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) usando cloreto de estanho (SnCl <sub>2</sub> ) como redutor [cromo].
ferro_sulfurico_eaa	Concentração de ferro total na fração terra fina seca ao ar (< 2 mm). Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de absorção atômica [eaa].
ferro_sulfurico_xxx	Concentração de ferro total na fração terra fina seca ao ar (< 2 mm). Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
manganes_sulfurico_eaa	Concentração de manganês (Mn) na fração terra fina (< 2 mm) [manganes]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de absorção atômica [eaa].

manganes_sulfurico_icpoes	Concentração de manganês (Mn) na fração terra fina (< 2 mm) [manganes]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de emissão atômica com plasma acoplado indutivamente [icpoes].
manganes_sulfurico_xxx	Concentração de manganês (Mn) na fração terra fina (< 2 mm) [manganes]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
mno_sulfurico_eaa	Concentração de óxido de manganês (MnO) na fração terra fina (< 2 mm) [mno]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de absorção atômica, sendo o conteúdo de óxido de manganês (MnO) calculado usando o fator de conversão de 1,29 [eaa].
mno_sulfurico_icpoes	Concentração de óxido de manganês (MnO) na fração terra fina (< 2 mm) [mno]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação do manganês (Mn) por espectrofotometria de emissão atômica com plasma acoplado indutivamente, sendo o conteúdo de óxido de manganês (MnO) calculado usando o fator de conversão de 1,29 [icpoes].
mno_sulfurico_eam	Concentração de óxido de manganês (MnO) na fração terra fina (< 2 mm) [mno]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de absorção molecular na região do ultravioleta e visível [eam].
mno_sulfurico_xxx	Concentração de óxido de manganês (MnO) na fração terra fina (< 2 mm) [mno]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
p2o5_sulfurico_eam	Concentração de pentóxido de difósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [p2o5]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico

	(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de absorção molecular na região do ultravioleta e visível [eam].
p2o5_sulfurico_xxx	Concentração de pentóxido de difósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [p2o5]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
fosforo_sulfurico_xxx	Concentração de fósforo (P) na fração terra fina (< 2 mm) [fosforo]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
k2o_sulfurico_xxx	Concentração de óxido de potássio (K <sub>2</sub> O) na fração terra fina (< 2 mm) [k2o]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
k2o_sulfurico_eaac	Concentração de óxido de potássio (K <sub>2</sub> O) na fração terra fina (< 2 mm) [k2o]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de emissão atômica em chama [eaac].
potassio_sulfurico_xxx	Concentração de potássio (K) na fração terra fina (< 2 mm) [potassio]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
potassio_sulfurico_eaac	Concentração de potássio (K) na fração terra fina (< 2 mm) [potassio]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de emissão atômica em chama [eaac].
silicio_sulfurico_eaa	Concentração de silício (Si) na fração terra fina (< 2 mm) [silicio]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de absorção atômica [eaa].

silicio_sulfurico_cromo	Concentração de silício (Si) na fração terra fina (< 2 mm) [silicio]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por titulação de oxirredução com dicromato de potássio (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) usando cloreto de estanho (SnCl <sub>2</sub> ) como redutor [cromo].
silicio_sulfurico_xxx	Concentração de silício (Si) na fração terra fina (< 2 mm) [silicio]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
sio2_sulfurico_eaa	Concentração de dióxido de silício (SiO <sub>2</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [sio2]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação do silício por espectrofotometria de absorção atômica, sendo o conteúdo de óxido de silício calculado usando o fator de conversão de 2,14 [eaa].
sio2_sulfurico_eam	Concentração de dióxido de silício (SiO <sub>2</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [sio2]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de absorção molecular na região do ultravioleta e visível [eam].
sio2_sulfurico_xxx	Concentração de dióxido de silício (SiO <sub>2</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [sio2]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
tio2_sulfurico_eaa	Concentração de dióxido de titânio (TiO <sub>2</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [tio2]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação do titânio por espectrofotometria de absorção atômica, sendo o conteúdo de dióxido de titânio calculado usando o fator de conversão de 1,668 [eaa].
tio2_sulfurico_eam	Concentração de dióxido de titânio (TiO <sub>2</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [tio2]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico



	(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de absorção molecular na região do ultravioleta e visível [eam].
tio2_sulfurico_xxx	Concentração de dióxido de titânio (TiO <sub>2</sub> ) na fração terra fina (< 2 mm) [tio2]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].
titanio_sulfurico_eaa	Concentração de titânio (Ti) na fração terra fina (< 2 mm) [titanio]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por espectrofotometria de absorção atômica [eaa].
titanio_sulfurico_xxx	Concentração de titânio (Ti) na fração terra fina (< 2 mm) [titanio]. Dissolução utilizando solução concentrada de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) sob aquecimento [sulfurico]. Quantificação por método não especificado ou não identificado [xxx].

## Contribuições

**Graziele Feltrin Dias Wendling**, pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal de Santa Maria: identificação de métodos e definição de códigos.

**Taciara Zborowski Horst**, pesquisadora do Laboratório de Pedometria da Universidade Tecnológica Federal do Paraná: identificação de métodos e definição de códigos.

## Literatura consultada