



**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**  
**Vinculada ao Ministério da Agricultura**  
**SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS**

**Boletim de Pesquisa n.º 12**

**DETERMINAÇÃO DE FRAÇÕES GROSSEIRAS EM SOLOS  
MUITO PEDREGOSOS E/OU CONCRECIONÁRIOS**

Rio de Janeiro  
1982

COARSE FRAGMENTS DETERMINATION IN VERY STONY AND/OR CONCRETIONARY SOILS.

ABSTRACT - A laboratory method to separate and determine the coarse fragments in very stony and concretionary soils is presented; it represents a simple, easy and low cost method. The data obtained by this method expressed by volume percentage (volume/volume) permit the establishment of parameters to soil survey and soil classification of stony, very stony, rubble or skeletal soils, according to the Soil Conservation Service of United States and the Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (EMBRAPA) , Brazil.

## **MINISTÉRIO DA AGRICULTURA**

**Ministro: Dr. ANGELO AMAURY STABILE**

**Secretário Geral: Dr. JOSÉ UBIRAJARA TIMM**

### **EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**

**Presidente: Dr. ELISEU ROBERTO DE ANDRADE ALVES**

**Diretoria Executiva: Dr. ÁGIDE GORGATTI NETTO**

**Dr. JOSÉ PRAZERES RAMALHO DE CASTRO**

**Dr. RAYMUNDO FONSECA SOUZA**

### **SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS**

**Chefe: Dr. ABEILARD FERNANDO DE CASTRO**

**Chefe Adjunto Técnico: Dr. CLOTÁRIO OLIVIER DA SILVEIRA**

**Chefe Adjunto Administrativo: Dr. CESAR AUGUSTO LOURENÇO**

## INTRODUÇÃO

Os solos considerados pedregosos e/ou concrecionários caracterizam-se por apresentar percentagem de fração grosseira acima de 20% do volume total da massa do solo (Soil Survey Staff 1951).

A determinação quantitativa dessa fração grosseira (calhaus e cascalhos) é de grande importância, principalmente para fins de classificação textural. A maior ou menor ocorrência dessa fração no solo interfere no armazenamento da água, na infiltração, no escoamento superficial, no desenvolvimento das raízes e na erosão hídrica ou eólica. A forma, tamanho, distribuição e quantidade da fração grosseira na massa do solo definem o comportamento deste com relação às propriedades físicas e hídricas.

De acordo com o Soil Survey Staff (1951), os solos pedregosos são divididos em três classes, em função da percentagem da fração grosseira expressa em relação ao volume total da massa do solo, conforme segue:

solos pedregosos	20 - 50%
solos muito pedregosos	50 - 90%
tipo de terreno	> 90%

O Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS) considera o limite de separação de solo esquelético quando mais que 35% e menos de 90% por volume, da sua massa, for constituída por material de diâmetro maior que 2 mm, segundo Soil Survey Staff (1951).

O conceito clássico de exprimir valores em percentagem por volume, refere-se a peso por volume, ou seja, gramas de material por 100 cm<sup>3</sup> do solo sob condições de campo. Para esse fim é necessária a coleta de amostra "volumétrica", utilizando-se anéis, cilindros extratores ou escavações cujos volumes são conhecidos ou determinados. No caso dos solos considerados, alguns métodos são inviáveis e outros possíveis, porém muito trabalhosos, requerendo maior tempo e certo grau de precisão.

Pelo exposto sugere-se um método alternativo aproveitando -

DETERMINAÇÃO DE FRAÇÕES GROSSEIRAS EM SOLOS

MUITO PEDREGOSOS E/OU CONCRECIONÁRIOS

-se a coleta de amostra que é feita normalmente durante a descrição do perfil.

A amostra depois de adequadamente preparada conforme a metodologia a ser indicada é caracterizada, tendo os valores da fração grosseira e terra fina expressos em percentagem de volume/volume, ou seja em  $\text{cm}^3$  da fração por  $100 \text{ cm}^3$  do volume total da massa do solo (amostra coletada).

Esses dados seriam empregados como critérios na separação de classes de solos pedregosos ou solos esqueléticos, conforme citados anteriormente, em substituição à determinação "volumétrica" pelos métodos já referidos e expressos em peso/volume do solo ( $\text{g}/100 \text{ cm}^3$ )<sup>1</sup>.

A ocorrência de solos muito pedregosos e concrecionários no Estado do Piauí, constatada durante o Levantamento Exploratório-Reconhecimento do Estado, por pesquisadores do SNLCS, motivou a realização desse trabalho cujos objetivos principais são:

- desenvolver um método viável, simples, de fácil execução, baixo custo e sem aumento do tempo de trabalho de campo do pesquisador;
- atender as necessidades dos pesquisadores das áreas de levantamento e classificação do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Preparo da amostra

O processo usual de preparação de amostra de solo conforme descrito no Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA/SNLCS 1979), método 1.U, emprega o destorroamento da amostra com rolo de madeira. No caso de amostras com grande quantidade de frações grosseiras, essa operação torna-se, por vezes, inviável; sugere-se, portanto, a adoção da metodologia descrita a seguir:

---

<sup>1</sup> Vale salientar a ausência quase completa de trabalhos sobre o assunto na bibliografia nacional e internacional.

Editor: Comitê de Publicação do SNLCS/EMBRAPA

Endereço:

Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos

Rua Jardim Botânico, 1024

22460 - Rio de Janeiro, RJ.

Brasil

Colocar a amostra, depois de protocolada, em bandeja, espalhar e destorroar com as mãos os torrões existentes; deixar em local seco ou ventilado até completa dessecação ao ar; pesar e anotar o peso total da amostra<sup>2</sup>; transferir a amostra, pouco a pouco, para uma peneira de 20 cm de diâmetro e malha de 2 mm; esfregar com as mãos os fragmentos grosseiros separando a terra fina e completar a operação usando uma escova dura de náilon; repetir essa operação até esgotar a amostra; pesar a terra fina assim separada e colocar em depósito plástico ou saco plástico com etiqueta identificadora da amostra<sup>2</sup>; transferir a fração grosseira para um balde plástico, adicionar água de torneira, agitar e deixar em repouso durante várias horas; retirar, pouco a pouco, a fração grosseira, colocar em peneira de malha de 2 mm e completar a lavagem sob jato de torneira até eliminação total da terra fina, esfregando sempre com as mãos; transferir a fração lavada para uma bandeja e deixar secar ao ar ou em estufa a 40°C; pesar a fração grosseira total depois de seca ao ar e anotar o peso<sup>2</sup>; passar esta fração através de uma peneira de 20 mm de malha e separar os calhaus dos cascalhos; pesar uma das frações e calcular a outra por diferença<sup>2</sup>; calcular o peso total da terra fina pela diferença entre o peso total da amostra e o peso da fração grosseira (calhaus + cascalhos).

As três frações assim separadas serão utilizadas para a determinação das percentagens de frações grosseiras expressas em volume/volume, conforme metodologia descrita a seguir, podendo também, serem expressas em peso/peso, segundo método SNLCS/EMBRAPA (1979) já citado.

#### Determinação da fração grosseira e terra fina expressa em volume/volume<sup>3</sup>

##### Fração grosseira

Colocar a fração grosseira total ou as frações calhaus e cascalhos, separadamente, em um recipiente aferido com capacidade adequada para conter a fração; adicionar, pouco a pouco, água de torneira contida em uma proveta graduada de um litro, ou menor, e encher

<sup>2</sup> Valores necessários quando se deseja exprimir os resultados em peso/peso.

<sup>3</sup> Adaptada da metodologia sugerida pelo pesquisador Marcelo Nunes Camargo, EMBRAPA/SNLCS.





EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura

SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS

Boletim de Pesquisa nº 12

DETERMINAÇÃO DE FRAÇÕES GROSSEIRAS EM SOLOS  
MUITO PEDREGOSOS E/OU CONCRECIONÁRIOS

Luiz Bezerra de Oliveira  
Pesquisador do SNLCS

Rio de Janeiro

1982

o recipiente até o traço de aferimento; anotar a quantidade de água utilizada; calcular o volume da fração grosseira, pela diferença entre o volume total do recipiente e o da água gasto.

#### Terra fina

Selecionar uma proveta, preferivelmente de polietileno, graduada, de volume condizente com a quantidade de terra fina cujo volume se quer determinar; transferir a terra fina, pouco a pouco, para a proveta, em porções correspondentes a 1/3 do volume total da amostra; após cada transferência, bater a proveta dez vezes sobre um lençol de borracha ou papelão grosso colocado em superfície firme numa distância de queda de mais ou menos 10 cm; concluída a compressão por percussão (por choques), anotar o volume ocupado pela terra fina; determinar o volume total da terra fina existente na amostra em função dos valores obtidos durante a operação de preparação da amostra, pela seguinte expressão:

volume total da terra fina = peso total da terra fina x volume da terra fina medido segundo compressão (por choques) / peso da terra fina utilizada nesta medição.

somar os volumes da fração grosseira e terra fina correspondente à amostra total e calcular as percentagens das frações pelas seguintes expressões:

fração grosseira ( $\text{cm}^3/100 \text{ cm}^3$ ) = volume da fração grosseira x 100 / volume total da massa.

terra fina ( $\text{cm}^3/100 \text{ cm}^3$ ) = volume da terra fina x 100 / volume total da amostra ou

terra fina ( $\text{cm}^3/100 \text{ cm}^3$ ) = 100 - % frações grosseiras

No caso de se desejar resultados separados de calhaus e cascalhos, utilizar a mesma forma indicada para o cálculo.

#### DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A alternativa de avaliar a quantidade de fração grosseira em um horizonte de solo em volume/volume total da massa do solo, parece ser mais congruente com as necessidades dos pedólogos, quando da descrição do perfil, do que em peso/peso total da massa do solo

PEDE-SE PERMUTA  
PLEASE EXCHANGE  
ON DEMANDE L'ÉCHANGE

Oliveira, Luiz Bezerra de

Determinação de frações grosseiras em solos muito pedregosos e/ou concrecionários. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1982.

7 p. ilustr. (EMBRAPA.SNLCS.Boletim de Pesquisa, 12 ).

1. Física do solo - frações grosseiras - método de análise. 2. Solos pedregosos. 3. Solos concrecionários. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, RJ. II. Título. III. Série.

CDD 19ed 631.43

© EMBRAPA

como é usualmente utilizado, muito embora, em ambos os casos, o resultado de determinações feitas em laboratório é que será o usado na definição da classe de pedregosidade do perfil.

No método sugerido e na obtenção do volume total da terra fina, introduz-se um erro representado pela quantidade de volume de poros da massa do solo após a compressão por percussão (por choque). Entretanto, como a percentagem é obtida considerando o volume total da massa do solo determinado no laboratório sob condições padronizadas e não ao volume da massa total do solo sob condições de campo, isto é, material indeformado em seu arranjo natural, a proporcionalidade requerida é válida para o fim a que se propõe.

A maior ou menor representatividade do resultado depende, portanto, da coleta de amostra no campo, uma vez ser comum a tendência do operador de eliminar parte das frações grosseiras, contribuindo assim para o aumento da percentagem da terra fina em relação às condições reais.

Os dados apresentados a seguir, obtidos no estudo realizado no Município de Campo Maior, Piauí, correspondente ao Perfil 35-PI, ilustram o assunto abordado.

## SUMÁRIO

	Pág.
INTRODUÇÃO.....	1
MATERIAL E MÉTODOS.....	2
DISCUSSÃO E CONCLUSÕES.....	4
BIBLIOGRAFIA.....	7

TABELA 1 - Dados da fração grosseira e terra fina obtidos por diferentes métodos, em Plintossolo concrecionário (PI-35), no município de Campo Maior, Piauí, expressos em peso/peso, peso/volume e volume/volume.

HORIZONTE MÉTODOS	CALHAUS > 20 mm	CASCALHOS 20-2 mm	TERRA FINA < 2 mm
Alcn - 0 - 12 cm			
Método SNLCS 1.2.1 (peso/peso)	0	80	20
Método SNLCS 1.2.2 (peso/volume)	0	167	41
Método proposto (volume/volume)	0	66	34
A2cn - 12 - 42 cm			
Método SNLCS 1.2.1 (peso/peso)	3	69	28
Método SNLCS 1.2.2 (peso/volume)	7	137	55
Método proposto (volume/volume)	8	61	31
B2ltcnpl - 42 - 70 cm			
Método SNLCS 1.2.1 (peso/peso)	6	58	36
Método SNLCS 1.2.2 (peso/volume)	9	104	65
Método proposto (volume/volume)	4	44	52

Método SNLCS 1.2.1: dados expressos em gramas por 100 gramas da amostra total.

Método SNLCS 1.2.2: dados expressos em gramas por 100 centímetros cúbicos do solo.

Método proposto : dados expressos em centímetros cúbicos por 100 centímetros cúbicos do volume total da amostra.

Pelo exposto, a utilização deste método, pela sua simplicidade, fácil execução e baixo custo, permite a obtenção de valores bem aproximados das condições apresentadas por cada horizonte do perfil no que diz respeito à quantidade de frações grosseiras e terra fina.

DETERMINAÇÃO DE FRAÇÕES GROSSEIRAS EM SOLOS MUITO PEDREGOSOS E/OU CONCRECIONÁRIOS.

RESUMO - É apresentado um método de laboratório viável, simples, de fácil execução e baixo custo de separação e determinação das frações grosseiras em solos muito pedregosos e/ou concrecionários. Os dados obtidos expressos em percentagem (volume por volume) permitem estabelecer parâmetros para fins de levantamento e classificação de solos pedregosos, muito pedregosos, tipo de terreno ou solo esquelético, conforme preconizam o Soil Conservation Service dos Estados Unidos e o Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (EMBRAPA).

## BIBLIOGRAFIA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Rio de Janeiro. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1979.

ESTADOS UNIDOS. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. Soil survey manual. Washington, D.C., USDA, 1981. 503p (Agriculture Handbook, 18).