

MATERIAL FILTRANTE - SEIXOS
ESPECIFICAÇÃOSUMÁRIO

	<i>Páginas</i>
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1
3 Definições.....	1
4 Condições gerais.....	2
5 Condições específicas.....	2/3
6 Inspeção.....	3/8
7 Aceitação e rejeição.....	8/9

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para seixos a serem empregados como camada suporte de leito filtrante de unidades de filtração de sistemas de tratamento d'água para fins potáveis.

2 REFERÊNCIAS

2.1 Na aplicação desta Norma poderá ser necessário consultar as seguintes normas:

EB-22 (ABNT) "Peneiras para ensaio".

E11-66 (ASTM) "Standard specifications for wire-cloth sieves for testing purposes".

3 DEFINIÇÕES

3.1 Para os efeitos desta Norma é adotada a seguinte definição:

3.1.1 Seixos

Fragmentos de rochas arredondados, encontrados em leitos de rios ou em jazidas e cujo tamanho varia de 2 a 250 mm.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Formas de Fornecimento

O material de que trata esta Norma poderá ser fornecido ensacado ou a granel.

4.1.1 Material Ensacado

4.1.1.1 Quando fornecido ensacado, os sacos devem ser resistentes ao manuseio, transporte e armazenamento.

4.1.1.2 Cada saco deve ter uma capacidade de acondicionamento não superior a 50 kg de seixos.

4.1.1.3 Cada saco deverá ser identificado com pelo menos os seguintes dizeres:

- a) Fornecedor;
- b) Finalidade do material;
- c) Tamanho ou faixa de tamanhos dos seixos. A forma desta identificação deverá ser tal que impessa a sua violação. Um sistema de lacração é preferivelmente o indicado.

4.2 Lavagem

4.2.1 Antes do fornecimento os seixos devem passar por, um processo de lavagem para a eliminação de materiais tais quais calcáreo, lama, argila, materiais micáceos e orgânicos (turfa, etc).

4.3 Preservação

4.3.1 Antes, durante ou após o fornecimento do lote, o mesmo deve ser preservado contra perdas e contra contaminação do milho.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 O tamanho dos seixos deve estar de acordo com o especificado pelo comprador.

5.2 Não mais de 8%, em massa, deve ser maior ou menor que o tamanho ou limites de tamanho especificado pelo comprador.

NOTA: Tal constatação é feita quando da execução do ensaio do item 5.2.

5.3 A massa específica dos seixos deve ser de $2,5 \text{ g/cm}^3$, no mínimo.

5.4 A porcentagem, em massa, de seixos delgados, lamelares ou alongados (pedregulhos em que a maior dimensão é no mínimo 3 vezes a menor dimensão), deve ser de 2%, no máximo.

5.5 Não mais do que 25%, em massa, dos seixos, com tamanhos superiores a 12,7mm poderá ser formado por peças fraturadas ou angulares.

NOTA: O procedimento para esta determinação é análogo aquele para a determinação da porcentagem de seixos delgados, lamelares ou alongados.

5.6 A solubilidade dos seixos em ácido não deve exceder os seguintes limites:

Tamanho do seixo mm	Solubilidade % máxima
≥ 9,5	10
< 9,5	5

6 INSPEÇÃO

6.1 Ao comprador ou entidade credenciada por este, cabe o direito de inspecionar o material nos recintos do fornecedor, a qualquer instante durante o transcorrer do fornecimento.

6.2 Se o material tiver que ser acondicionado em sacos, o mesmo poderá ser inspecionado antes, durante ou após o seu acondicionamento, ficando a critério do inspetor.

6.3 Quanto a formação de amostras deve-se adotar o seguinte critério:

6.3.1 Material Ensacado

a) O número de sacos a ser amostrado deve, em função do tamanho do lote, obedecer ao seguinte critério:

<u>TAMANHO DO LOTE</u> <u>Nº DE SACOS</u>	<u>QUANTIDADE DE SACOS</u> <u>DA AMOSTRA</u>
25 a 90	5
091 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1200	32
1201 a 3200	50
3201 a 5000	80

- b) Os sacos a serem amostrados devem ser escolhidos dispersa e aleatoriamente no lote;
- c) Abrir os sacos amostrados, retirar todo o conteúdo de cada um, formar um amontoado sem perda do material, misturar com auxílio de uma pá e de maneira homogênea;
- d) Quartear sucessivamente até a obtenção de uma amostra total bruta de no mínimo 150 kg;
- e) A amostra total bruta obtida segundo o item d deve ser novamente quarteada;

NOTA 1: Tomar os devidos cuidados para não danificar totalmente os sacos durante a obtenção das amostras individuais.

NOTA 2: Os sacos amostrados devem ser devolvidos ao lote, após recolhimento das quantidades remanescentes.

- f) A finalidade de cada quartil será a seguinte:
- um quartil servirá como amostra para o comprador;
 - um quartil servirá como amostra para o vendedor;
 - um quartil servirá como amostra para o laboratório;
 - um quartil servirá como amostra para o laboratório de arbítrio.
- g) Acondicionar cada quartil em recipiente(s) limpo(s) e adequado(s) para o manuseio e transporte.

6.3.2 Material a Granel

- a) Deve ser obtida uma amostra total bruta de no mínimo 150 kg;
- b) No caso do lote ser representado por uma carga transportada por caminhão ou carreta, coletar amostras com auxílio de uma pá, das proximidades dos 4 cantos respectivos e do centro, e ao longo de toda a profundidade da carga;
- c) No caso do lote ser representado por uma carga amontoada nos recintos do fornecedor, devem ser amostrados com a mesma quantidade aproximada de material um mínimo de 5 pontos distribuídos de forma dispersa e aleatória;
- d) As quantias assim obtidas de cada lote devem ser homogeneamente misturadas para formar uma amostra total bruta, e a seguir quarteada;
- e) A finalidade de cada quartil é a mesma citada em 6.3.1 (f);
- f) Acondicionar cada quartil em recipiente(s) limpo(s) e apropriado(s) para o manuseio e transporte.

6.3.3 Identificação da Amostra

A amostra que vai para o laboratório, deve ser acompanhada de identificação apresentando os seguintes dados:

- a) Material;
- b) Local de coleta;
- c) Nº do lote;
- d) Ensaio desejado;
- e) Nome do coletor por extenso e respectiva assinatura;
- f) Data da coleta;
- g) Considerações que possam ser tidas como importantes.

6.4 Ensaio

6.4.1 Determinação do Tamanho

6.4.1.1 Aparelhagem

- a) Balança com precisão mínima ± 10 g em qualquer escala;
- b) Peneiras que atendam às seguintes características:
- devem ser montadas numa armação construída de tal modo que evite a perda da amostra em ensaio;
 - devem ter dimensões (aberturas) tais que possam fornecer as informações desejadas no ensaio;

- devem ser providas de dispositivo de agitação mecânica, uma vez montadas para o ensaio;
- devem atender à Especificação Brasileira EB-22

NOTA: Atendendo à pequena diferença existente, as peneiras que satisfazam a Especificação ASTM E11-66, são consideradas aceitas.

- c) Estufa dotada de termostato capaz de manter a temperatura a $10 \pm 3^\circ\text{C}$.

6.4.1.2 Amostra para Ensaio

- a) A amostra, sob a forma de um dos quartis obtido segundo o item 6.3 desta Norma, deve ser misturada manualmente ou com auxílio de uma pá e a seguir quarteada. O processo de quarteamento pode ser feito com a seguinte seqüência indicada na Figura 1 ou pode ser adotado processo similar;



FIGURA 1 - Processo de Quarteamento

- b) Separar e misturar dois dos quartis obtidos do modo indicado em a);
 c) Repetir a operação de b) até obter-se uma porção de amostra (amostra para o ensaio propriamente dito) de acordo com o seguinte critério:

NOTA: Separar os outros dois quartis para outros eventuais ensaios.

TAMANHO NOMINAL MÁXIMO DO SEIXO. (mm)	QUANTIDADE MÍNIMA PARA A PORÇÃO DE ENSAIO (kg)
até 9,50.	2
12,5	4
19,0	8
25,5	12
38,0	16
51,0	20
64,0	25
76,0	45
90,0	70

6.4.1.3 Execução do Ensaio

- a) Secar a porção de ensaio em estufa, a $(110 \pm 3)^\circ\text{C}$, durante 3 horas;
 b) Em função do tamanho nominal dos seixos, selecionar as peneiras a serem usadas, montá-las no equipamento de agitação de tal modo a constituírem uma seqüência decrescente de aberturas, de cima para baixo;
- c) Colocar a quantidade a ensaiar na peneira de topo, por a funcionar o equipamento e deixar durante 15 minutos a uma velocidade de aproximadamente 250 agitações/minuto;
- d) Determinar as quantidades, em kg, retidas em cada peneira.

6.4.1.4 Resultados

- Elaborar uma tabela onde constam massas retidas dos seixos e respectivas aberturas (em mm) de peneiras;
- Os limites máximo e mínimo de tamanho do material ensaiado;
- Exprimir o resultado de acordo com os seguintes termos:
"Os limites de tamanho dos seixos ensaiados são respectivamente":

Limite máximo.....mm;
Limite mínimo.....mm.

6.4.2 Determinação da Massa Específica e do Volume de Vazios

6.4.2.1 Aparelhagem

- Balança com precisão mínima de ± 10 mg capaz de fornecer leituras de 1 g;
- Estufa dotada de termostato, capaz de manter a temperatura a $105 \pm 3^\circ\text{C}$;
- Becker de 4.000 cm^3 ;
- Água destilada.

6.4.2.2 Amostra para Ensaio

- A amostra, sob a forma de um dos quartis obtido segundo o item 6.3 desta Norma, deve ser misturada manualmente ou com auxílio de uma pá e a seguir quarteada. O processo de quarteamento pode ser feito com fôrme 6.4.2.1 (a) desta Norma, ou pode ser adotado processo similar;
- Separar e misturar dois dos quartis obtidos do modo indicado em a;
- Repetir a operação do item b até obter-se uma amostra de 5 kg. Esta constitui a porção de ensaio.

NOTA: Separar os outros dois quartis para os outros ensaios.

6.4.2.3 Execução do Ensaio

- Lavar e colocar em estufa a porção de ensaio, a $100 \pm 3^\circ\text{C}$;
- Retirar da estufa e esfriar à temperatura ambiente;
- Em seguida, coletar aleatoriamente, vários seixos;
- Determinar a massa do beaker limpo e seco (m_1);
- Colocar manualmente no beaker, os seixos coletados da porção de ensaio. Assentá-los no beaker, um a um, de modo que ocupem uma altura correspondente a aproximadamente 2.500 cm^3 (V_0) (Ver item 6.4.2.3 (g)) e determinar sua massa m_2 ;

NOTA: Assentar os pedregulhos, de modo tal a formar uma superfície praticamente horizontal em seu nível.

- Adicionar, com auxílio de uma proveta graduada, um volume (V_1) de água destilada, a uma altura superior àquela ocupada pelos seixos. Anotar o volume (V_2) correspondente a citada altura e lido diretamente na marca do beaker;
- Com o auxílio de uma trompa ou pipeta, retirar a quantidade de água acima da altura dos seixos de modo que o nível d'água remanescente fique no mesmo nível da altura dos pedregulhos. A esta altura corresponde o volume V_0 citado em 6.4.2.3 (e).

6.4.2.4 Resultados

- A massa específica (m.e) dos pedregulhos será calculada com a seguinte fórmula:

$$m.e = \frac{m_2 - m_1}{(V_2 - V_1)} \text{ g/cm}^3$$

- b) A porcentagem do volume dos vazios será calculada com a seguinte fórmula:

$$\% \text{ volume de vazios} = \frac{V_0 - (V_2 - V_1)}{V_0} \times 100$$

6.4.3 Determinação da Porcentagem de Seixos Delgados, Lamelares ou Alongados

6.4.3.1 Aparelhagem

- a) Balança com precisão mínima de ± 10 g em qualquer escala.

6.4.3.2 Amostra para Ensaio

- a) A amostra sob a forma de um dos quartis obtido segundo o item 6.3 desta Norma, deve ser misturada manualmente ou com o auxílio de uma pá. Esta constitui a amostra para ensaio.

6.4.3.3 Execução do Ensaio

- a) Colher aleatoriamente, uma quantidade (m_1) aproximada a 20%, em massa, de toda a amostra para ensaio, obtida segundo 6.4.3.2 (a);
 b) Separar manualmente todos os seixos que aparentam ser realmente alongados ou lamelares;
 c) Mede-se um a um para constatar se sua maior dimensão é maior do que 3 vezes sua menor dimensão. Separar estes pedregulhos e em seguida determinar sua massa (m_2).

6.4.3.4 Resultados

- a) A porcentagem de seixos delgados, lamelares ou alongados é determinada com a seguinte fórmula:

$$\% \text{ seixos delgados} = \frac{m_2}{m_1} \times 100$$

6.4.4 Solubilidade em Ácido

6.4.4.1 Aparelhagem

- a) Estufa dotada de termostato, capaz de manter a temperatura a $(105 \pm 3)^\circ\text{C}$;
 b) Balança com precisão mínima de $\pm 1,00$ mg e capaz de fornecer leituras de 1 mg;
 c) Ácido clorídrico concentrado (densidade = $1,18 \text{ g/cm}^3$);
 d) Água destilada, vidrarias e apetrechos de laboratório.

6.4.4.2 Amostra para Ensaio

- a) A amostra, sob a forma de um dos quartis obtido segundo o item 6.3 desta Norma, deve ser misturado manualmente, ou com o auxílio de uma pá, e a seguir quarteada. O processo de quarteamento pode ser feito conforme item 6.4.1.2 (a) ou pode ser adotado processo similar, desde que não ocorra ruptura dos seixos;

- b) Separar e misturar dois dos quartis obtidos do modo indicado em a.

Repetir a operação do item b, se necessário, até a obtenção de três amostras de $1,2 \pm 0,2$ kg, cada. Estas constituem as porções de ensaio.

As porções de ensaio devem, em seguida, serem submetidas ao ensaio, caso contrário, preservá-las em recipientes limpos.

6.4.4.3 Execução do Ensaio

- a) Colocar em estufa a porção de ensaio e deixar secar a $110 \pm 3^{\circ}\text{C}$ durante uma hora;
- b) Determinar a massa (m_1) dos seixos e transferí-los para um beaker de 2.000 cm^3 ;

NOTA: Pode ser determinada a massa de seixo por seixo e a seguir so madas.

- c) Adicionar ao beaker 1.000 cm^3 de ácido clorídrico diluído 1:1 com água destilada;
- d) Deixar repousar à temperatura ambiente, com agitações ocasionais (usando bagueta), até não mais se perceber efervescência;

NOTA: Se houver muita efervescência, descarregar o ácido antes que a efervescência chegue ao final e adicionar, à mesma, quantidade de ácido novo.

- e) Deixar o material repousar em contato com o ácido por um período de 30 minutos;
- f) Em seguida, lavar completamente, por decantação, com água destilada até $\text{pH} = 7$;
- g) Secar a $110 \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante uma hora e determinar a massa (m_2).

6.4.4.4 Resultados

- a) A solubilidade em ácido, da amostra do material ensaiado, será ex pressa em termos de porcentagem;
- b) O cálculo utilizado para a determinação desta porcentagem será:

$$\text{solubilidade (\%)} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

6.5 Relatório dos Ensaio

Devê ser emitido pelo laboratório, um relatório contendo os seguintes dados:

- a) Material ensaiado;
- b) Finalidade do material;
- c) Nome completo do coletor e local da coleta;
- d) Denominação completa dos ensaios;
- e) Data da execução dos ensaios;
- f) Resultados dos ensaios;
- g) Nome e assinatura do responsável pelos ensaios;
- h) Comentários de ordem geral que possam ser considerados de interesse.

7 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

7.1 Se o material atender a todos os requisitos previstos nesta Norma, o mesmo será aceito, caso contrário será rejeitado.

7.2 A rejeição do material poderá eventualmente ser caracterizada sem necessidade dos ensaios previstos no Capítulo 6 desta Norma. Basta para isto, que o material não atenda aos requisitos previstos no Capítulo 4.

7.3 A aceitação do material deve ser caracterizada após o conhecimento de todos os resultados de ensaios de laboratório.

7.4 Em casos de discordância entre comprador e fornecedor, com relação aos ensaios, devem ser feitos novos ensaios com a amostra de arbítrio, num laboratório escolhido de comum acordo. Os resultados assim obtidos, serão os prevalecentes.

REVOGADA