

C E T E S B	MATERIAL FILTRANTE - ANTRACITO Especificação	M4.530 Out/84
-------------	-------------------------------------------------	------------------

<u>SUMÁRIO</u>	<u>Página</u>
1 Objetivo	1
2 Normas complementares	1
3 Definições	1
4 Condições gerais	2
5 Condições específicas	2
6 Inspeção	2
7 Aceitação e rejeição	4
Anexo A	7

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para o recebimento de antracito utilizado em unidades de filtração de água para abastecimento público.

2 NORMAS COMPLEMENTARES

2.1 Na aplicação desta Norma pode ser necessário consultar a Norma NBR 5734 - Peneiras para ensaio.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições 3.1 a 3.3.

3.1 Antracito

Carvão fóssil, negro, de alto teor de carbono, alto poder calorífico e baixo teor de substâncias voláteis.

3.2 Tamanho efetivo

Abertura da malha, em mm, da peneira que deixa passar 10%, em peso, de uma amostra representativa de antracito.

3.3 Coeficiente de uniformidade

Relação entre a abertura da malha da peneira, em mm, através da qual passa 60% em peso, de uma amostra representativa de antracito, e o tamanho efetivo da mesma amostra.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O antracito deve ser fornecido ensacado, livre de argila, materiais micáceos e outros materiais estranhos.

4.1.1 Os sacos devem ser resistentes ao manuseio, ao transporte e ao armazenamento.

4.1.2 Cada saco deve ter capacidade de acondicionar no máximo 50 kg de antracito.

4.1.3 Cada saco deve conter, com caracteres bem visíveis, no mínimo as seguintes informações:

- a) nome do fornecedor;
- b) indicação de que se trata de antracito para leito filtrante;
- c) tamanho efetivo;
- d) coeficiente de uniformidade;
- e) designação desta norma.

A forma desta identificação deve ser tal que impeça sua alteração.

4.1.4 Cada saco deve ser fechado de modo a impedir sua violação.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 A solubilidade em ácido não deve ser superior a 1,0%, quando determinada conforme descrito em A-2 (Anexo A).

5.2 O tamanho efetivo e o coeficiente de uniformidade devem ser iguais aos especificados pelo comprador, quando determinados conforme descrito em A-3 (Anexo A).

5.3 A massa específica não deve ser inferior a $1,4 \text{ g/cm}^3$ quando determinada conforme descrito em A-4 (Anexo A).

5.4 A perda por abrasão não deve ser superior a 1 (um)% quando determinada conforme descrito em A-5 (Anexo A).

6 INSPEÇÃO

6.1 Prescrições gerais

O comprador, ou seu representante, pode inspecionar o material nos recintos do fornecedor durante o transcorrer do fornecimento.

6.2 Formação da amostra

6.2.1 O número de sacos a serem amostrados, em função do tamanho do lote, deve ser o indicado na Tabela.

TABELA - Tamanho da amostra em função do tamanho do lote.

Tamanho do lote (nº de sacos)	Quantidade de sacos a amostrar
25 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1200	32
1201 a 3200	50
3201 a 5000	80

6.2.2 Os sacos a serem amostrados, devem ser escolhidos aleatoriamente no lote.

6.2.3 A amostra deve ser obtida da seguinte maneira (ver Figura 1):

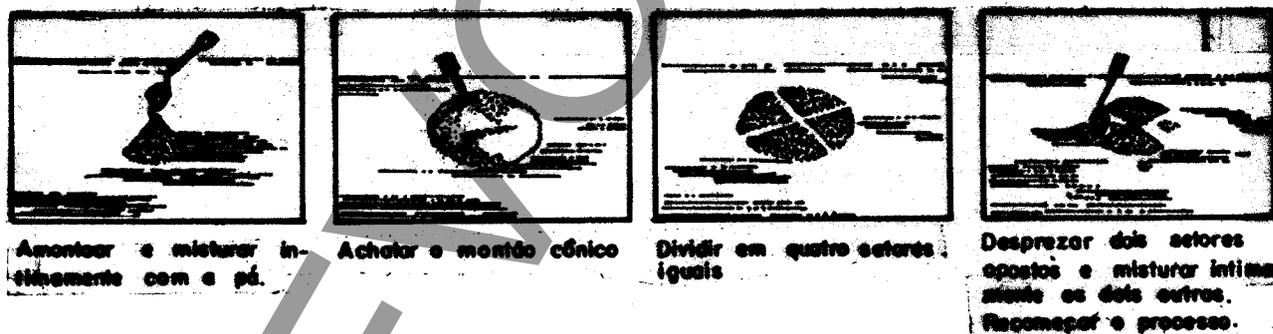


FIGURA 1 - Processo de quarteamento

- despejar o conteúdo de todos os sacos a amostrar de modo a formar um amontoado;
- misturar bem, de modo a obter uma massa homogênea;
- quartear sucessivamente até a obtenção de uma amostra bruta de aproximadamente 30 kg;
- dividir a amostra bruta em quatro partes ou quartis cujas finalidades são:

- um quartil será a amostra do comprador;
 - um quartil será a amostra do vendedor;
 - um quartil será a amostra para os ensaios;
 - um quartil será guardado como amostra para ensaios em laboratório de arbítrio;
- e) acondicionar cada quartil em recipiente(s) limpo(s) e apropriado(s) para manuseio e transporte e lacrar.

6.2.4 O material remanescente dos sacos amostrados deve ser reensacado e devolvido ao lote de procedência.

6.3 Identificação da amostra

Cada um dos 4 (quatro) quartis, representantes da amostra deve ser identificado com, no mínimo os seguintes dados:

- a) nome do material: antracito;
- b) finalidade do material: leito filtrante;
- c) local da coleta;
- d) número do lote;
- e) nome por extenso e assinatura do coletor;
- f) data da coleta;
- g) anotações que sejam tidas como importantes.

6.4 Ensaios

6.4.1 Os ensaios devem ser realizados conforme descritos no Anexo A.

6.4.2 Deve ser emitido pelo laboratório um relatório contendo os seguintes dados:

- a) identificação da amostra (conforme 6.3);
- b) denominação completa dos ensaios;
- c) data da execução dos ensaios;
- d) resultados dos ensaios;
- e) nome e assinatura do responsável pelos ensaios; e
- f) considerações de ordem geral que possam ser consideradas 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 pode eventualmente ser caracterizada sem a necessidade dos ensaios previstos no Capítulo 6 desta Norma. Basta para isso que o material não satisfaça aos requisitos previstos no Capítulo 4 desta Norma.

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

/Anexo A

REVOGADO

ANEXO A - ENSAIOSA-1 Preparação da amostra para ensaios

- a) misturar a amostra (quartil obtido segundo 6.2.3);
- b) dividir em quatro quartis;
- c) descartar dois quartis e misturar bem os outros dois;
- d) pesar aproximadamente 3 kg e descartar o restante. Este é a amostra para ensaios, que deve ser imediatamente submetida aos ensaios ou então ser preservada em recipiente limpo, seco e bem fechado.

A-2 Solubilidade em ácidoA-2.1 Aparelhagem

- a) estufa dotada de termostato, capaz de manter a temperatura a $110 \pm 3^{\circ}\text{C}$;
- b) balança analítica, com precisão de $\pm 0,5$ mg e capaz de fornecer leituras de 1 mg;
- c) ácido clorídrico concentrado (densidade $1,18 \text{ g/cm}^3$);
- d) água destilada e demais vidrarias e apetrechos de laboratório.

A-2.2 Execução do ensaio

- a) da amostra para ensaio obtida segundo A-1 pesar aproximadamente 100 g;
- b) lavar em contracorrente com água destilada de modo a retirar os finos;
- c) determinar o pH da última água de lavagem;
- d) secar em estufa a $110 \pm 3^{\circ}\text{C}$ até peso constante. Esfriar em dessecador até a temperatura ambiente;
- e) determinar a massa m_1 e transferi-la para um bequer de 2000 cm^3 . adicionar ao material 1000 cm^3 de ácido clorídrico diluído a 1:1 com água destilada;
- f) deixar repousar à temperatura ambiente, com agitações ocasionais (usando bagueta), até que cesse a efervescência;

NOTA: Se houver muita efervescência, descarregar o ácido antes que a mesma esteja chegando ao fim e adicionar igual quantidade de ácido.

- g) deixar o material repousar em contato com o ácido, por um período adicional de 30 minutos, à temperatura ambiente, depois de terminada a reação;

- h) levar completamente, filtrando a vácuo, com água destilada, até que o pH da água de lavagem seja igual ao inicial (item c);
- i) secar até peso constante, resfriar em dessecador e determinar a massa m_2 .

A-2.4 Resultados

- a) a solubilidade em ácido, da amostra do material ensaiado, será expressa em termos de porcentagem;
- b) a fórmula utilizada para determinação dessa porcentagem será:

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

A-3 Ensaio granulométrico

A-3.1 Aparelhagem

- a) balança com precisão de $\pm 0,05$ e capaz de fornecer leitura de 0,1 g;
- b) peneiras conforme NBR 5734, com aberturas tais que permitam obter as informações desejadas no ensaio;
- c) dispositivo vibrador que imprima às peneiras 250 vibrações/min, aproximadamente;
- d) estufa dotada de termostato capaz de manter a temperatura a 110 ± 39 C.

A-3.2 Execução do ensaio

- a) da amostra para ensaios, obtida segundo A-1, pesar aproximadamente 250g.
- b) secar, em estufa, a 110 ± 39 C, durante 3 horas;
- c) retirar da estufa, esfriar em dessecador e pesar uma quantidade não inferior a 75 g.
- d) selecionar as peneiras a serem usadas, montá-las no equipamento de agitação, de tal modo a constituírem uma sequência decrescente de aberturas, de cima para baixo. A peneira de base será a "panela";

Nota: As peneiras a serem usadas devem ser selecionadas com o critério de espaçar uniformemente os pontos do gráfico a ser obtido.

- e) colocar a quantidade obtida em (c) na peneira do topo, colocar em funcionamento o vibrador, e deixar durante 5 (cinco) minutos à velocidade de aproximadamente 250 vibrações/minuto;
- f) determinar as quantidades retidas em cada peneira; corrigir estes valores multiplicando as massas retidas individuais pelo fator de correção. Este é dado pelo seguinte valor:

A-4.2 Execução do ensaio

- a) da amostra para ensaios obtida segundo A-1 pesar aproximadamente 250 g;
- b) secar em estufa a $110 \pm 3^{\circ}\text{C}$ até peso constante e esfriar em dessecador;
- c) pesar 150 g do material (M_1) aproximadamente, e colocá-lo num bequer de 400 ml;
- d) adicionar 100 ml de água destilada e ferver durante 5 minutos para expulsar o ar;
- e) secar, esfriar e pesar (M_2) um balão volumétrico de 250 ml;
- f) esfriar o material e transferi-lo para o balão. Completar seu volume com água destilada;
- g) pesar (M_3) o balão com água e antracito;

A-4.3 Resultados

Calcular a massa específica da seguinte maneira:

$$\rho \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{massa da amostra, em g}}{250 - \text{volume da água deslocada, em cm}^3}$$

Nota: O volume de água deslocada é calculado, considerando a massa específica da água igual a 1g/cm^3 , da seguinte maneira:

$$V \text{ água desloc.} = M_3 - M_2 - M_1$$

A-5 Perda por abrasãoA-5.1 Aparelhagem

- a) balança com menor subdivisão de 1 g;
- b) balança analítica;
- c) peneiras com as características indicadas em A-2.1, e aberturas de 0,25mm (60 mesh), 0,149 mm (100 mesh) e 0,074 mm (200 mesh);
- d) estufa dotada de termostato capaz de manter a temperatura a $110^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$;
- e) coluna de lavagem, de vidro, como a esquematizada na Figura 4.

A-5.2 Execução do ensaio

- a) da amostra para ensaios, obtida segundo A-1, pesar aproximadamente 2 kg.
- b) lavar com água, de modo a retirar os finos presentes. Tomar cuidado para que não ocorra quebra dos grãos;



FIGURA 3 - Papel mono-log para o ensaio granulométrico

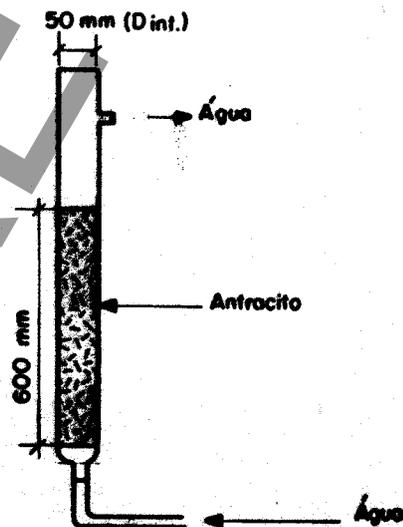


FIGURA 4 - Esquema de uma coluna de lavagem

- c) secar em estufa a $110 \pm 3^{\circ}\text{C}$ durante pelo menos 3 horas ou até peso constante;
- d) pesar uma quantidade (m_1), suficiente para encher uma altura de 60 cm da coluna de lavagem, e depositá-la na coluna de lavagem;
- e) regular a vazão de água de modo a que se tenha uma expansão de 30% do leito. Manter essa condição durante 20 horas e então interromper o fluxo;
- f) drenar a coluna;
- g) retirar o material e secá-lo em estufa a $110 \pm 3^{\circ}\text{C}$ durante pelo menos 3 horas;
- h) esfriar o material em dessecador e pesá-lo (m_2).

A-5.3 Resultados

Calcular a perda porcentual por abrasão da seguinte maneira:

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

onde: PA = perda por abrasão

m_1 = massa inicial de antracito

m_2 = massa final de antracito