
NORMA TÉCNICA

T . 011 / 4

CASCALHO ROLADO PARA FILTROS





NORMA TÉCNICA

Cascalho Rolado para Filtros

Nº: T.011/4
Subst.: T.011/3
Aprov.: 26/04/18
Pág.: 01/07

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para a especificação, aceitação e recebimento de Cascalho rolado para utilização nos filtros das Estações de Tratamento de Água.

1.2 Aplica-se a todas as unidades organizacionais da Empresa cujas atividades se relacionam com a especificação, aquisição, controle de qualidade, armazenamento e aplicação de materiais.

2 REFERÊNCIAS

2.1 Na aplicação desta Norma pode ser necessário consultar:

Da COPASA MG


- T.004/_ - Coleta de amostra de Cascalho rolado embalado, faixa granulométrica de 2,38 mm a 6,35 mm.
- T.146/_ - Determinação das características do Cascalho rolado, faixa granulométrica de 2,38 mm a 6,35 mm.
- T.147/_ - Determinação das características do Cascalho Rolado, faixa granulométrica de 6,35 mm a 50,8 mm.
- T.148/_ - Coleta de amostra de Cascalho rolado embalado, faixa granulométrica de 6,35 mm a 50,8 mm.
- NP 1997-015/_ - Controle de Qualidade de Materiais

Da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

- NBR 12.216 - Projeto de Estação de Tratamento de Água para Abastecimento Público.
- NBR NM ISO 3310 - 1 - Peneiras de ensaio - Requisitos técnicos e verificação Parte 1: Peneiras de ensaio com tela de tecido metálico.
- NBR NM ISO 3310 - 2 - Peneiras de ensaio - Requisitos técnicos e verificação Parte 2: Peneiras de ensaio de chapa metálica perfurada.
- NBR NM 2395 - Peneira de ensaio e ensaio de peneiramento – Vocabulário.
- NBR 11799 - Material filtrante - Areia, antracito e pedregulho - Especificação

2.2 Cada referência citada neste texto deve ser observada em sua edição em vigor, desde que mantidos os mesmos objetivos da data de aprovação da presente Norma.

3 DEFINIÇÕES


Wilton José F. Ferreira
DTE / SPDT / DVDT
Matrícula 10.159



NORMA TÉCNICA
Cascalho Rolado para Filtros

Nº: T.011/4
Subst.: T.011/3
Aprov.: 26/04/18
Pág.: 02/07

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição 3.1.

3.1 Cascalho rolado

Material constituído por grãos minerais, essencialmente de quartzo, cuja maioria aparente tem diâmetro máximo superior de 2,38 mm, resultantes da desagregação ou decomposição de rochas, que contém, no mínimo, 97% de sílica.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A especificação do Cascalho rolado encontra-se exemplificada no Anexo A - "Relação de Materiais".

4.2 Forma de fornecimento

4.2.1 O Cascalho rolado deve ser fornecido em sacos lacrados, resistentes ao manuseio, transporte e armazenamento.

4.2.2 O saco deve conter, com caracteres bem visíveis e duráveis, as seguintes informações:

- a) nome do fornecedor;
- b) indicação de que se trata de Cascalho rolado para leito filtrante;
- c) faixa granulométrica;
- d) local de entrega - Sistema/Município;
- e) volume.

4.3 Forma de armazenamento

O Cascalho rolado deve ser armazenado em local protegido das intempéries e da umidade do piso.

4.5 Percentagem de material retido

A quantidade mínima e máxima de cascalho rolado retido por peneiramento deve ser:

a) camada de enchimento - 50,8 a 25,4 mm

PENEIRAS	PERCENTAGEM DE MATERIAL RETIDO
50,8	máximo de 8%
44,4	mínimo de 5%
38,1	mínimo de 5%
31,7	mínimo de 10%
25,4	mínimo de 10%
19,1	máximo de 8%

Wilson José F. Ferreira
DTE / SPDT / DVDT
Matricula 10.159



NORMA TÉCNICA
Cascalho Rolado para Filtros

Nº: T.011/4
Subst.: T.011/3
Aprov.: 26/04/18
Pág.: 03/07

b) primeira camada - 25,4 a 12,7 mm

PENEIRAS	PERCENTAGEM DE MATERIAL RETIDO
25,4	máximo de 8%
19,1	mínimo de 20%
12,7	mínimo de 20%
9,52	mínimo de 8%

c) segunda camada - 12,7 a 6,35 mm

PENEIRAS	PERCENTAGEM DE MATERIAL RETIDO
12,7	máximo de 8%
9,52	mínimo de 20%
6,35	mínimo de 20%
5,66	mínimo de 8%

d) terceira camada - 6,35 a 3,36 mm

PENEIRAS	PERCENTAGEM DE MATERIAL RETIDO
6,35	máximo de 8%
5,66	mínimo de 2%
4,76	mínimo de 10%
4,00	mínimo de 10%
3,36	mínimo de 10%
2,83	mínimo de 8%

e) quarta camada ou camada de transição

- filtro rápido de fluxo descendente - 3,36 a 1,68 mm

PENEIRAS	PERCENTAGEM DE MATERIAL RETIDO
3,36	máximo de 8%
2,83	mínimo de 5%
2,38	mínimo de 10%
2,00	mínimo de 10%
1,68	mínimo de 10%
1,41	mínimo de 8%

- filtro rápido de fluxo ascendente - 3,36 a 2,38 mm

PENEIRAS	PERCENTAGEM DE MATERIAL RETIDO
3,36	máximo de 8%
2,83	mínimo de 10%
2,38	mínimo de 20%
2,00	mínimo de 8%



NORMA TÉCNICA
Cascalho Rolado para Filtros

Nº: T.011/4
Subst.: T.011/3
Aprov.: 26/04/18
Pág.: 04/07

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Características físicas

5.1.1 O cascalho rolado deve ter esfericidade mínima de 0,7 resultante da média de 3 determinações, não podendo ser britado.

5.1.2 A faixa intermediária, compreendida entre 6,35 mm e 1,68 mm, não deve possuir perda por abrasão superior a 0,25 quando submetida ao ensaio de coluna d'água.

5.1.3 O cascalho rolado deve ter peso específico real maior ou igual a 2,5 g/cm³.

5.1.4 Não mais que 8% das partículas podem ser lamelares, aciculares ou angulosas, nas quais a dimensão maior não pode exceder de 3 (três) vezes a dimensão menor, conforme a figura a seguir.

5.1.5 As partículas lamelares, aciculares e angulosas devem ser separadas manualmente.

5.1.6 Tamanho do cascalho rolado

O cascalho rolado para filtros deve ser fornecido de acordo com a Tabela 01.

Tabela 01 - Tamanho do cascalho rolado para filtros

TAMANHO (mm)	NÚMERO DA PENEIRA ABTN
50,80 a 25,40	2" a 1"
25,40 a 12,70	1" a 1/2"
12,70 a 6,35	1/2" a 1/4"
6,35 a 3,36	1/4" a 6
3,36 a 1,68*	6 a 12
3,36 a 2,38**	6 a 8

Nota: * Para filtro lento e filtro rápido descendente (faixa de transição).


** Para filtro rápido ascendente (faixa de transição).

5.1.7 O cascalho rolado deve ser selecionado em peneiras de aberturas quadradas, conforme a NBR 5734. As peneiras utilizadas para análise encontram-se especificadas no Anexo A - Análise Granulométrica - Peneiramento.

5.1.8 O material retido na peneira com malha de maior diâmetro somado ao material passante na peneira com malha de menor diâmetro de cada faixa não deve exceder a 8% do peso da amostra.

5.2 Características químicas

5.2.1 O cascalho rolado deve ser de quartzo proveniente de rocha composta de, no mínimo, 97% de sílica.


Wilton José F. Ferreira
DTE / SPDT / DVDT
Matrícula 10.159



NORMA TÉCNICA

Cascalho Rolado para Filtros

Nº: T.011/4
Subst.: T.011/3
Aprov.: 26/04/18
Pág.: 05/07

5.2.2 A solubilidade do Cascalho rolado, quando imerso em ácido clorídrico (HCl) diluído a 40% em água destilada, durante 24 horas, não deve exceder a 5%.

6 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

6.1 A COPASA MG ou preposto deve inspecionar o material, nas instalações do fornecedor ou no local de entrega, sendo as amostras coletadas conforme as normas T.004/_ - Coleta de amostra de cascalho rolado embalado, faixa granulométrica de 2,38 mm a 6,35 mm e T.148/_ - Coleta de amostra de cascalho embalado, faixa granulométrica de 6,35 mm a 50,8 mm.

6.1.1 O fornecedor deve apresentar o lote de forma a facilitar a coleta de amostras em qualquer dos seus pontos.

6.2 O simples recebimento do Cascalho rolado nos locais de entrega não significa a sua aceitação.

6.3 O cascalho rolado a ser fornecido deve ser do mesmo lote da amostra analisada.

6.4 A COPASA MG somente pode emitir o laudo de aceitação através de sua unidade de Controle de Qualidade e/ou preposto, após a realização das análises comprobatórias do atendimento às características físicas e químicas, e às demais exigências desta Norma.

6.5 Caso o cascalho rolado não atenda aos requisitos desta Norma, o mesmo deve ser retirado imediatamente do local estocado, às expensas do fornecedor.


6.6 A amostra para arquivo deve permanecer na unidade de Controle de Qualidade a disposição do fornecedor durante 15 (quinze) dias, contados a partir da data de emissão do laudo, quando houver rejeição, e deve ser eliminada em caso de aceitação.

6.7 Para toda análise, o resultado obtido pela COPASA MG considerado definitivo. Em caso de discordância do fornecedor, a COPASA MG pode facultar o seu acesso ao laboratório para repetição da análise, em data previamente agendada.

7 DISPOSIÇÕES FINAIS

7.1 Cabe à área de Normalização Técnica e às demais áreas afins o acompanhamento da aplicação desta Norma.

7.2 Esta Norma entra em vigor a partir desta data, revogadas as disposições em contrário.


Wilton José F. Ferreira
DTE / SPDT / DVDT
Matrícula 10.159



NORMA TÉCNICA
Cascalho Rolado para Filtros

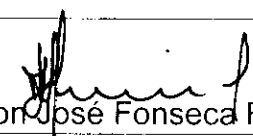
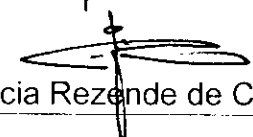
Nº: T.011/4
Subst.: T.011/3
Aprov.: 26/04/18
Pág.: 06/07

7.3 Esta Norma, como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados à Divisão de Cooperação Técnica e Desenvolvimento Tecnológico - DVDT.

7.4 Coordenador da equipe de revisão desta Norma:

Identificação Organizacional			Nome do Responsável
Diretoria	Superintendência	Divisão/Distrito	
DNT		DVOT	Frieda Keifer Cardoso

7.5 Responsáveis pela aprovação:

Identificação Organizacional			Nomes dos Responsáveis
Diretoria	Superintendência	Divisão/Distrito	
DTE	SPDT	DVDT	 Wilton José Fonseca Ferreira
DTE	SPDT	-	 Patrícia Rezende de Castro Pirauá

/ANEXO A



NORMA TÉCNICA
Cascalho Rolado para Filtros

Nº: T.011/4
Subst.: T.011/3
Aprov.: 26/04/18
Pág.: 07/07

ANEXO A

COPASA MG

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
- PENEIRAMENTO -**

SIGLA DO SOLICITANTE:
CÓDIGO CONTABIL:

AMOSTRA Nº:	COLETOR:	DATA DA COLETA:	DATA DA ENTREGA:
SISTEMA E FORNECEDOR:		MATERIAL:	PESO DA AMOSTRA:

PENEIRAS		PESO BRUTO (g)	TARA DA PENEIRA (g)	MATERIAL RETIDO (g)	PERCENTAGENS		
Nº ABNT	mm				RETIDA	ACUMULADA ACIMA	ACUMULADA ABAIXO
2"	50.8						
1 3/4"	44.4						
1 1/2"	38.1						
1 1/4"	31.7						
1"	25.4						
3/4"	19.1						
1/2"	12.7						
3/8"	9.52						
1/4"	6.35						
3.5	5.66						
4.0	4.76						
5.0	4.00						
6.0	3.36						
7.0	2.83						
8.0	2.38						
10	2.00						
12	1.68						
14	1.41						
16	1.19						
18	1.00						
20	0.840						
25	0.710						
30	0.590						
35	0.500						
40	0.420						
50	0.297						
60	0.250						
70	0.210						
80	0.177						
100	0.149						
120	0.125						
140	0.105						
170	0.088						
200	0.074						
230	0.062						
325	0.044						
FUNDO	-						

ANALISADO POR:	VISTO:	ARRE:	DATA:
----------------	--------	-------	-------

Wilton José F. Ferreira
DTE / SPDT / DVDT
Matrícula 10.159