

## Especificação

SUMÁRIO

|                                      | <i>Página</i> |
|--------------------------------------|---------------|
| 1 <i>Objetivo</i> .....              | 1             |
| 2 <i>Referências</i> .....           | 1             |
| 3 <i>Condições Gerais</i> .....      | 1             |
| 4 <i>Condições Específicas</i> ..... | 1             |
| 5 <i>Inspeção</i> .....              | 2             |
| 6 <i>Aceitação e Rejeição</i> .....  | 4             |

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para o recebimento de água destinada ao uso na fabricação de tubos e conexões de fibro-cimento.

2 REFERÊNCIAS

Na aplicação desta Norma pode ser necessário consultar as seguintes normas:

a) da ABNT,

- MB-1 - Ensaio de Cimento Portland

b) da CETESB,

- L5.113 - Determinação de cloretos em águas. Método do nitrato mercuríco.

- L5.126 - Determinação de ferro em águas. Método da Orto-fenantrolina.

- L5.143 - Determinação de oxigênio consumido em águas. Método do per manganato de potássio.

- L5.145 - Determinação de PH em águas. Método eletrométrico.

- L5.149 - Determinação de resíduos em águas. Métodos gravimétricos.

- L5.153 - Determinação de sulfatos em águas. Método turbidimétrico.

3 CONDIÇÕES GERAIS

3.1 A água deve ser límpida e isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas, tais como, ácidos, alcalis, substâncias orgânicas, sais, sólidos em suspensão e sedimentos.

3.2 A água pode ser pre-tratada para adequá-la ao seu uso.

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.1 Águas potáveis, assim consideradas pela autoridade competente, são consideradas apropriadas para serem empregadas na fabricação de tubos e conexões de

fibro-cimento, sem necessidade de qualquer ensaio.

4.2 Águas não potáveis (de lagoas, rios, subterrâneas, de abastecimento industrial, residuárias) são também consideradas apropriadas desde que atendam aos requisitos estabelecidos na Tabela 1.

**TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS**

| Característica  | Exigência |
|---|-----------|
| matéria orgânica, expressa em termos de oxigênio consumido, máx. (mg/l) | 3         |
| resíduo total, máx. (mg/l)  | 5000      |
| pH  | 5,8 - 8,0 |
| Sulfatos solúveis, máx. (mg/l)  | 600       |
| Cloretos, máx. (mg/l)   | 1000      |
| ferro férrico, máx. (mg/l)  | 1         |

4.3 Águas não potáveis cujas características não atendam a todos os requisitos estabelecidos em 4.2 serão igualmente consideradas apropriadas desde que produzam argamassas de cimento com as seguintes características:

- Variação do tempo inicial de pega, máx.....  $\pm$  10%
- Variação do tempo final de pega, máx.....  $\pm$  10%
- Resistência média à compressão, expressa como porcentagem da resistência média à compressão da argamassa preparada com água destilada, mín..... 80%

## 5 INSPEÇÃO

### 5.1 Prescrições de ordem geral

5.1.1 O local da inspeção deve ser, de preferência, na própria fonte, (rio, lagoa, canalização, poço, etc). No caso da água ser fornecida em "caminhão-pipa" a tomada de amostra poderá ser tanto no próprio caminhão como na fonte que abastece o caminhão.

### 5.2 Amostragem

5.2.1 A amostra deve ser tão representativa quanto possível do volume de água a ser empregado na fabricação de um lote de tubos ou conexões de fibro-cimento.

Nota : No caso de uso continuado de água proveniente de fontes que poderiam ser consideradas inesgotáveis (tais como rios, lagos, etc) dada a dificuldade de se estabelecer a representatividade da amostra é recomendável o estabelecimento de programas de controle da qualidade da água

dessas fontes, na canalização antes de recolher a amostra.

5.2.4 O recolhimento da amostra deve ser feita colocando o frasco simplesmente em contato com volume de água a ser amostrado até seu enchimento.

5.2.5 O tipo de frasco a empregar, o tempo máximo permitido decorrido entre a coleta da amostra e a análise química e o preservante a ser empregado (se for o caso) para cada ensaio constam dos respectivos métodos de ensaio.

5.2.6 O volume da amostra deve ser pelo menos 2 vezes o volume necessário para a execução de todos os ensaios previstos.

5.2.6.1 A amostra deve ser dividida em 2 partes iguais, sendo que a primeira se destina aos ensaios a serem efetuados e a segunda para uma eventual verificação posterior.

### 5.3 Ensaio

5.3.1 A determinação de cloretos deve ser realizada conforme L5.113.

5.3.2 A determinação do ferro férrico deve ser realizada conforme L5.126, fazendo a diferença ferro total menos ferro ferroso.

5.3.3 A determinação de oxigênio consumido deve ser realizada conforme L5.143.

5.3.4 A determinação do pH deve ser realizada conforme L5.145.

5.3.5 A determinação do resíduo total deve ser realizada conforme L5.149, método A.

5.3.6 A determinação dos sulfatos solúveis deve ser realizada conforme L5.153.

5.3.7 A determinação dos tempos inicial e final de pega deve ser realizada conforme MB-1.

5.3.7.1 Devem ser realizados dois ensaios para o tempo inicial e dois para o tempo final de pega. Num deles deve ser utilizada a água em apreço na preparação da pasta e, no outro, deve ser usada água destilada.

5.3.7.2 A diferença do tempo de pega (inicial ou final) deve ser expresso em porcentagem da seguinte maneira:

$$TP (\%) = \frac{TP_{ae} - TP_{ad}}{TP_{ad}} \times 100$$

Onde:

TP = diferença no tempo de pega (inicial ou final, conforme o caso)

TP<sub>ae</sub> = tempo de pega (inicial ou final, conforme o caso) da pasta preparada com a "água em ensaio"

TP<sub>ad</sub> = tempo de pega (inicial ou final, conforme o caso) da pasta preparada com água destilada.

5.3.8 A determinação da resistência à compressão deve ser realizada conforme MB-1.

5.3.8.1 Devem ser realizados dois ensaios de resistência à compressão. Num deles deve ser utilizada a água em apreço na preparação dos corpos de prova e, no outro, deve ser usada água destilada.

5.3.8.2 A idade dos corpos de prova para a ruptura deve ser aquela (ou aquelas) da especificação do cimento usado.

5.3.8.3 A resistência à compressão dos corpos de prova com a "água em ensaio" deve ser expressa em porcentagem da resistência à compressão dos corpos de prova com água destilada, da seguinte maneira:

$$\sigma_{C_r} (\%) = \frac{TC_{ae}}{TC_{ad}} \times 100$$

Onde:

$\sigma_{C_r}$  = resistência à compressão relativa

$\sigma_{C_{ae}}$  = resistência média à compressão dos corpos de prova preparados com a "água em ensaio".

$\sigma_{C_{ad}}$  = resistência média à compressão dos corpos de prova preparados com água destilada.

## 6 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

6.1 Deve ser aceita para uso na fabricação de tubos e conexões de fibro-cimento a água que:

- a) for potável ou;
- b) que atender a todos os requisitos estabelecidos em 4.2, ou;
- c) que, estando em desacordo com um ou mais dos requisitos estabelecidos em 4.2, atenda a todos os requisitos estabelecidos em 4.3.

6.2 Deve ser rejeitada para uso na fabricação de tubos e conexões de fibro-cimento a água que não estiver de acordo com nenhuma das alternativas indicadas em 6.1.