

## BOCAIS DISTRIBUIDORES DE ÁGUA DE LAVAGEM DE FILTROS

## ESPECIFICAÇÃO

SUMÁRIO

	<i>Páginas</i>
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	2
3 Condições gerais.....	2/3
4 Condições específicas.....	3
5 Inspeção.....	3/4
6 Ensaios.....	4/10
7 Resultados.....	10/11
8 Aceitação e rejeição.....	11

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para bocais distribuidores de água de lavagem de filtros de sistemas de tratamentos de água para fins potáveis.

1.2 A presente Norma se aplica a filtros com taxa de lavagem variando entre os limites de 750 a 1500 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/dia.

1.3 A presente Norma se aplica a bocais constituídos de uma ou mais peças.

1.4 A presente Norma se aplica aos seguintes tipos de bocais:

1.4.1 Bocais distribuidores para filtros com camada suporte, e com lavagem so mente com água.

1.4.2 Bocais distribuidores para filtros com camada suporte e com lavagem com água e ar.

1.4.3 Bocais distribuidores para filtros sem camada suporte, lavados somente com água.

1.4.4 Bocais distribuidores para filtros sem camada suporte, lavados com água e ar.

## 2 REFERÊNCIAS

2.1 Na aplicação desta Norma poderá ser necessário consultar a seguinte Norma:

- ABNT - NB-309/01 "Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos".

## 3 CONDIÇÕES GERAIS

### 3.1 Superfície

3.1.1 As superfícies internas e externas dos bocais devem ser lisas, sem deformações, trincas, rebarbas ou lascas.

3.1.2 No caso de bocais de porcelana, todas as superfícies a entrar em contato com a água devem ser vidradas e o vidrado deve ser homogêneo e aderente.

3.1.3 As superfícies sujeitas a contato com outras superfícies de fixação não devem ser vidradas.

### 3.2 Dimensões

3.2.1 As dimensões dos bocais devem atender às exigências do comprador.

### 3.3 Orifícios

3.3.1 Os bocais que dirigem jatos de água através de orifícios devem ser dotados de pelo menos 4 orifícios igualmente espaçados.

### 3.4 Materiais

3.4.1 Os materiais usados na fabricação dos bocais devem ser tais que resistam a:

- a) eventual ataque químico, por parte dos componentes da água em contato com os mesmos, interna e externamente;
- b) fenômenos de corrosão (partes metálicas).

NOTA: Poderá ser solicitado ao fornecedor da matéria prima um certificado de garantia quanto a estas características.

### 3.5 Fixação

3.5.1 Os bocais devem ser providos de partes que permitam a fixação rígida dos mesmos nos locais a que se destinam e que evitem deslocamentos dos mesmos durante as operações de lavagem dos filtros.

3.5.2 Quando se tratar de bocais com duas ou mais peças, deverá ser prevista a fixação permanente de uma delas na laje de fundo falso do filtro.

### 3.6 Marcação, preservação e transporte

3.6.1 Todos os bocais devem ter marcados em seu corpo, a marca ou razão social do fabricante, de modo compatível com o material de que são feitos.

3.6.2 Devem ser preservados em recipientes que os protejam e permitam fácil manuseio e transporte.

3.6.3 Os recipientes devem ser tais que não permitam o contato direto de bocal contra bocal, com a finalidade de evitar danos durante eventuais choques mecânicos no transporte e manuseio, principalmente para bocais de porcelana.

3.6.4 Com a finalidade de manuseio e transporte, os recipientes contendo os bocais, não devem pesar além de 50 kg, cada um.

## 4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 4.1 Pressão hidráulica

Os bocais devem resistir, sem trincar ou romper a uma pressão hidráulica mínima de 4 kgf/cm<sup>2</sup>, quando submetidos ao ensaio previsto no item 6.1.

### 4.2 Vazão e perda de carga

As curvas de vazão e perda de carga obtidas de acordo com os ensaios previstos no item 6.2 devem situar-se numa faixa de  $\pm 5\%$  daquelas curvas fornecidas pelo fabricante. Tais curvas devem obedecer as seguintes equações:

$$q_b = m \Delta h_b^n$$

$$\Delta h_b = m' q_b^{n'}$$

onde:

$q_b$  = vazão do bocal para uma determinada carga disponível

$\Delta h_b$  = perda de carga no bocal correspondente

$m, n, m', n'$  = valores que podem ser ajustados pelo método de regressão linear

### 4.3 Direção do jato

Os jatos de água propiciados pelos bocais devem ser dirigidos na horizontal ou levemente inclinados para baixo. Tal constatação é feita segundo o previsto no item 6.3.

## 5 INSPEÇÃO

5.1 Ao comprador ou entidade credenciada por este, cabe o direito de inspecionar o material em fábrica, a qualquer instante, durante o fornecimento.

5.2 Os lotes a serem inspecionados devem estar em local de fácil acesso ao inspetor.

5.3 Todos os bocais, antes da formação dos lotes para o fornecimento, deverão atender a todos os requisitos previstos no Capítulo 4 desta Norma. Aqueles que não os atender serão eliminados do lote a ser formado.

#### 5.4 Amostragem

Para a realização dos ensaios previstos no Capítulo 6, de cada lote, devem ser retiradas amostras, dispersa e aleatoriamente, como indicado na Tabela 1 a seguir.

TABELA 1 - Número de amostras e critérios de aceitação e rejeição do lote

TAMANHO DO LOTE	Nº DE AMOSTRAS	1ª		2ª	
		AC	REJ.	AC	REJ.
0 - 150	3	0	2	1	2
151 - 500	5	0	2	1	2
501 - 3200	8	0	3	3	4
3201 - 10.000	13	1	4	4	5

NOTA: A utilização desta Tabela quanto aos critérios de aceitação e rejeição é descrita no Capítulo 8 desta Norma.

## 6 ENSAIOS

### 6.1 Ensaio de pressão hidráulica

#### 6.1.1 Aparelhagem

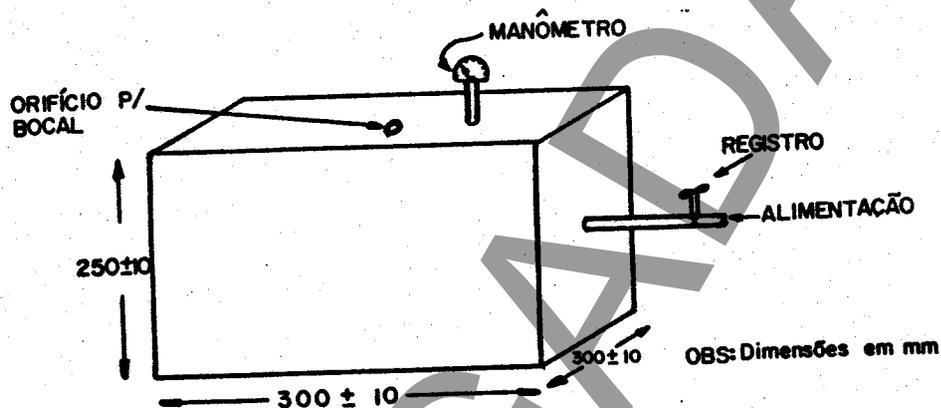
Para o ensaio é necessário uma aparelhagem, conforme Figura 1, ou similar, com as seguintes características:

- reservatório de aço ou tubulação, estanque, dotado de orifício próprio para fixação do bocal a ensaiar;
- manômetro para água, com precisão mínima de  $\pm 0,5\%$  e acoplado a uma válvula de três vias;
- dispositivos fixadores do reservatório, para impedir movimentos do mesmo durante os ensaios.

NOTA 1: A aparelhagem poderá ser dotada de vários orifícios para fixação dos bocais a ensaiar. Desta forma poderão ser todos ensaiados simultaneamente/ou individualmente.

**NOTA 2:** Mediante aprovação do inspetor, poderá ser utilizado uma única aparelhagem para os ensaios de pressão hidráulica e vazão x perda de carga previstos nesta Norma.

Visto que todas as amostras serão submetidas a ambos os ensaios acima citados, a escolha de execução de um ou de outro em primeiro lugar dependerá das características da aparelhagem.



**FIGURA 1** - Aparelhagem para ensaio de pressão hidráulica

### 6.1.2 Corpos de prova

- as amostras obtidas segundo o item 5.4 enviadas ao laboratório, e identificadas constituem os corpos de prova;
- os corpos de prova assim selecionados, serão submetidos ao ensaio de pressão hidráulica.

### 6.1.3 Execução do ensaio

- fixar o bocal no orifício próprio do reservatório ou tubo;
- alimentar o reservatório com água, abrindo gradativamente o registro, até obtenção de leitura mínima de 4 kgf/cm<sup>2</sup> no manômetro;
- deixar o bocal submetido a esta pressão por um mínimo de 3 minutos;

**NOTA:** Se o bocal suportar, sem romper ou trincar, a estas exigências, aumentar gradativamente a pressão de 1 kgf/cm<sup>2</sup> em 1 kgf/cm<sup>2</sup>, deixando sempre, a mesma atuando durante 3 minutos, até atingir 6 kgf/cm<sup>2</sup>.

- verificar as ocorrências quanto às trincas, rupturas ou outros danos.

## 6.2 Ensaio de vazão e perda de carga

### 6.2.1 Aparelhagem

Para o ensaio é necessário um aparelho conforme Figura 2 ou similar com as seguintes características:

- dois reservatórios de aço, de mesmas dimensões e capazes de serem mecânica e simetricamente acoplados;

- b) placa de aço, capaz de ser acoplada entre os dois reservatórios e munida de orifício e dispositivos para fixação do bocal a ser ensaiado;
- c) tomadas de pressão para ambos reservatórios;
- d) manômetro diferencial para tomada de pressão de ambos reservatórios (Ver Figura 3);
- e) fonte de alimentação (água) capaz de propiciar pressões gradativas;
- f) medidor de vazão para o tubo de alimentação;
- g) dispositivos fixadores para impedir movimentos do sistema formado pelos reservatórios durante os ensaios.

NOTA: Vide Notas 1 e 2 do item 6.1.1.

### 6.2.2 Corpos de prova

- a) as amostras obtidas segundo o item 5.4, enviadas ao laboratório e identificadas constituem os corpos de prova;
- b) os corpos de prova assim selecionados, serão submetidos ao ensaio de vazão e perda de carga.

### 6.2.3 Execução do ensaio

- a) fixar o bocal no orifício próprio da placa de aço ou madeira aparafusada ao reservatório por onde a água é admitida;
- b) acoplar ambos os reservatórios de modo que aquele que contém o bocal fixo, fique na parte inferior;
- c) certificar-se que todo o sistema esteja apto a iniciar o ensaio;
- d) promover o início do ensaio, propiciando a admissão de água através do tubo de alimentação;
- e) fazer leituras de perdas de carga  $\Delta h$  (ver ilustração da Figura 3), para cada vazão aplicada;
- f) sugere-se a admissão de vazões decrescentes, a partir de 2,0 l/s, e de 0,5 l/s em 0,5 l/s, isto é, 2,0 - 1,5 - 0,5 l/s respectivamente.

Certificar-se durante a execução dos ensaios, se ocorre ou não danos no bocal.

NOTA: Se durante a execução do ensaio, por um motivo qualquer, ocorrer danos com o corpo de prova, o resultado particular obtido com este corpo de prova será desprezado. Tal ocorrência constará no relatório dos ensaios.

## 6.3 Direção do jato do bocal

### 6.3.1 Aparelhagem

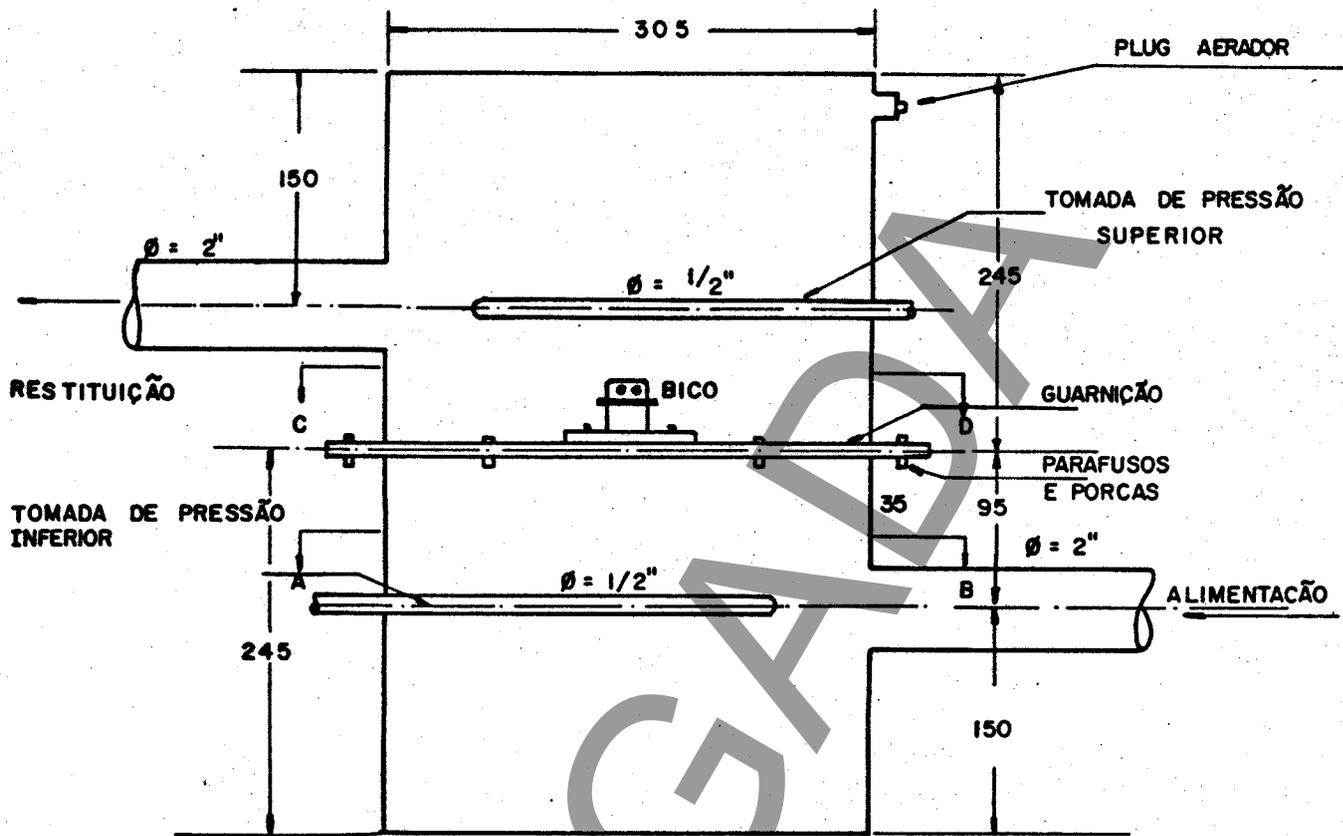
O mesmo reservatório e placa para fixação do bocal, citado no item 6.1.1 ou similar.

### 6.3.2 Corpos de prova

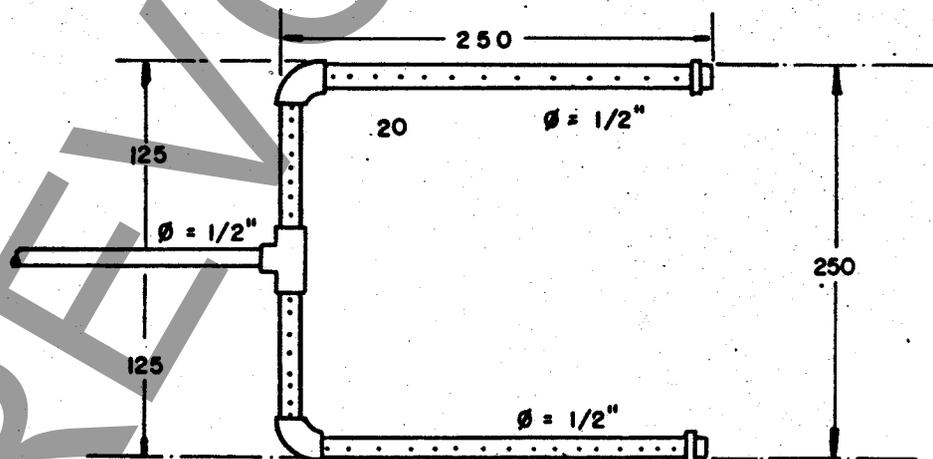
Os mesmos bocais usados para corpos de prova no ensaio de vazão x perda de carga e pressão hidráulica.

### 6.3.3 Execução do ensaio

- a) fixar o bocal no orifício próprio da placa de aço aparafusada ao reservatório por onde a água é admitida;

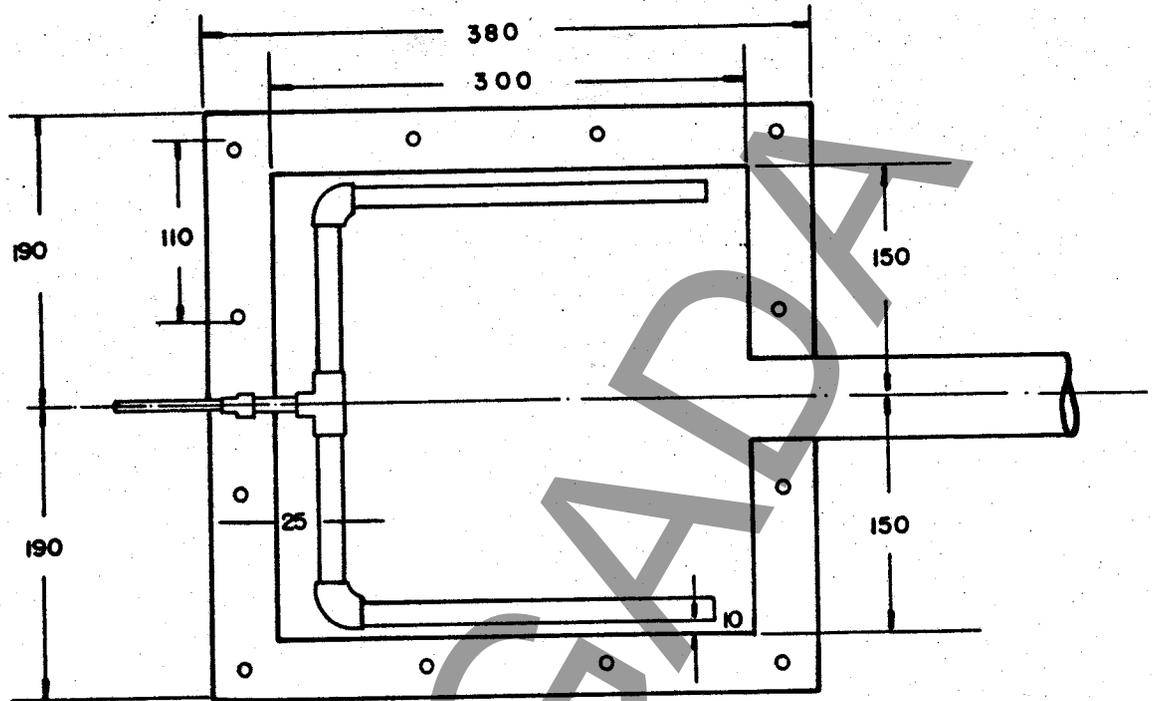


VISTA LATERAL

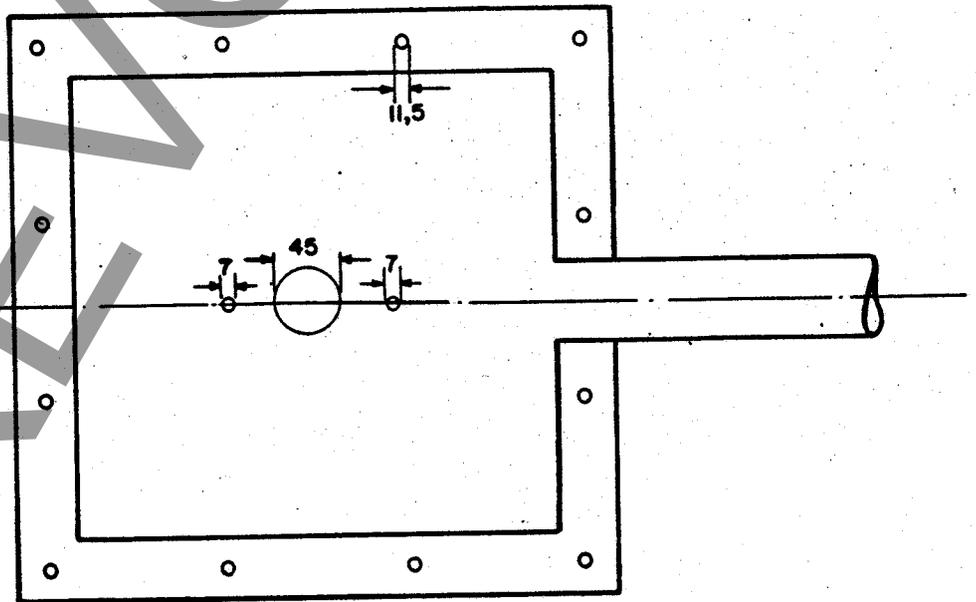


DETALHES DA TOMADA DE PRESSÃO

**FIGURA 2** APARELHO PARA ENSAIO DE VAZÃO x PERDA DE CARGA

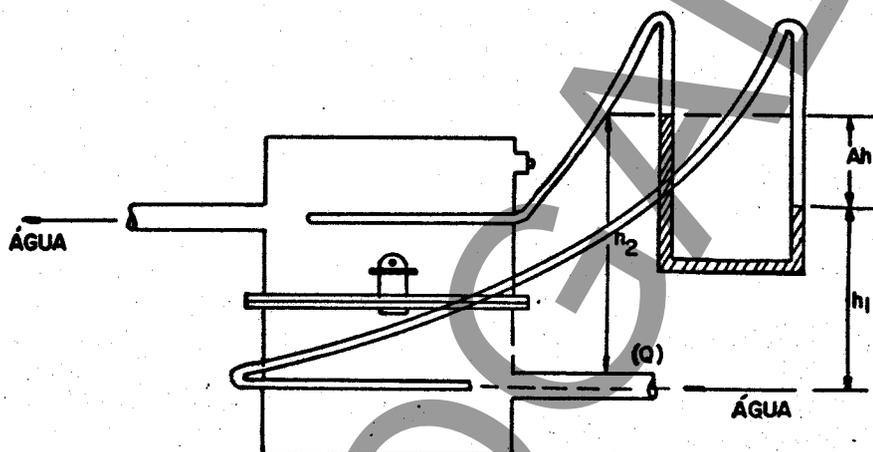


CORTE A-B



CORTE C-D

(CONT) FIGURA 2 APARELHO PARA ENSAIO DE VAZÃO x PERDA DE CARGA



OBS - Usando se Hg como fluido no tubo em U temos:  $\Delta h(\text{mH O}) = 12,6 \times \Delta h(\text{mcHg})$

FIGURA 3 - Esquema de manometro diferencial acoplado ao sistema para o ensaio de vazão x perda de carga

- b) dar início ao ensaio, com a admissão de água, através do tubo de alimentação;
- c) aplicar as mesmas vazões do ensaio de vazão x perda de carga;
- d) verificar visualmente se para cada vazão aplicada o jato se mantém na posição horizontal ou ligeiramente inclinada para baixo.

## 7 RESULTADOS

### 7.1 Expressão dos resultados

#### 7.1.1 Ensaio de pressão hidráulica

Expressar os resultados em termos de  $(\text{kgf/cm}^2)$  suportado, para cada corpo de prova.

#### 7.1.2 Ensaio de vazão e perda de carga

- a) elaborar uma Tabela, contendo os seguintes parâmetros, para cada bocal ensaiado:

vazão:  $q$  (l/s)

perda de carga:  $\Delta h$  (mH<sub>2</sub>O)

- b) elaborar um gráfico com resultado de todos os bocais ensaiados. Neste procedimento obtém-se uma curva para cada bocal. Em abscissa são plotadas as vazões; na ordenada são plotadas as perdas de carga. O gráfico apresenta o aspecto da Figura 4.

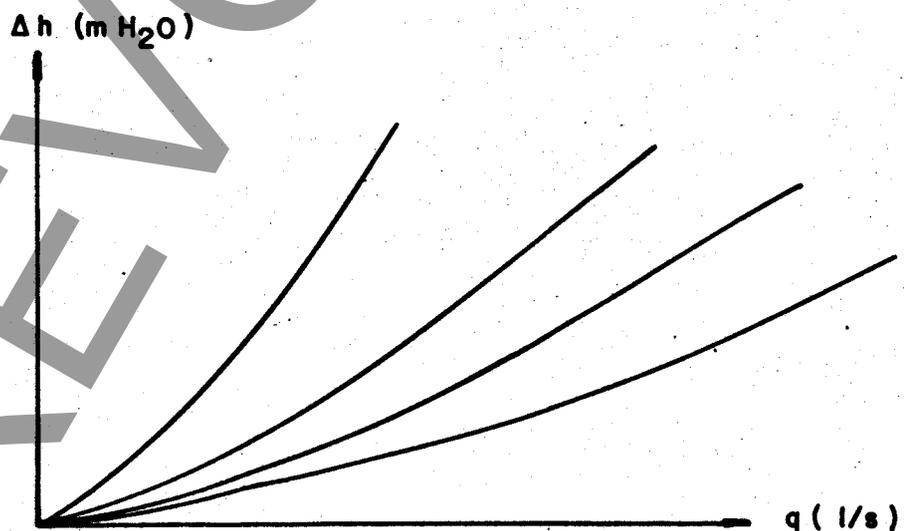


FIGURA 4 - Gráfico (vazão x perda de carga)

### 7.1.3 Direção do jato

Anotar o ângulo aproximado de inclinação do jato em relação a uma reta horizontal.

### 7.2 Relatório dos ensaios

Elaborar um relatório constando todos os ensaios efetuados e os seguintes itens:

- a) tipo do bocal ensaiado;
- b) nome do coletor e local de coleta;
- c) denominações completas dos ensaios;
- d) resultados;
- e) observações gerais.

## 8 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

8.1 O critério de aceitação e rejeição deve ser baseado em todos os resultados obtidos nos corpos de prova ensaiados, quanto aos requisitos do Capítulo 4 desta Norma.

8.2 A aceitação definitiva do lote deve ser caracterizada após o conhecimento de todos os resultados de ensaios de laboratório.

8.3 Para qualquer ensaios previsto no Capítulo 6, as quantidades de amostras em saídas, com finalidades de critério de aceitação e rejeição do lote, deverão atender aos valores da Tabela 1. Tais valores são extraídos da Norma Brasileira NB-309/01 "Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos".

8.4 Segundo a Tabela 1, poderá ser previsto uma segunda amostragem com o mesmo número de amostras. Esta se efetuará quando:

- o nº de corpos de prova ensaiados que não atendeu a qualquer requisito do Capítulo 4, se situar entre os valores do nº de aceitação e nº de rejeição correspondentes.

**EXEMPLO:** Se para um tamanho de lote de 300 bocais, houver 1 bocal que não atenda a qualquer dos requisitos do Capítulo 4, deve ser feita uma 2ª amostragem. O nº de corpos de prova (somatória da 1ª e 2ª amostragens), que determina a aceitação ou rejeição do lote, perante os requisitos do Capítulo 4, nesta segunda amostragem será:

- Aceitação

Um máximo de 1 corpo de prova que não atenda a qualquer dos requisitos do Capítulo 4;

- Rejeição

Um mínimo de 2 corpos de prova que não atendam a qualquer dos requisitos do Capítulo 4.