



LAUDO 2007/03

1- CLIENTE

Eliminar
Rua Nepomuceno, 170/302, Prado.
CEP 30410380, Belo Horizonte – MG
Tel. 33720403

2- EQUIPAMENTO

Nome: Eliminar
Diâmetro nominal: 3/4”
Número de série do equipamento 1: 0010878
Número de série do equipamento 2: 0010891
Material de fabricação: Poliacetal



3- OBJETIVO DO ENSAIO

Verificar a eficiência dos equipamentos na redução do ar conduzido pela água nos ramais prediais.

4- LOCAL DOS TESTES

Os testes foram realizados no Centro de Pesquisas Hidráulicas da UFMG, numa bancada para ensaios de válvulas redutoras de ar. Esta bancada é composta por uma rede de distribuição de água com 50m de extensão e 100 mm de diâmetro, interligada a um sistema de bombeamento por um lado, e por outro, ao ramal predial. Neste estão instalados em série dois hidrômetros, um a montante e outro a jusante do equipamento a ser testado. Os hidrômetros utilizados são do tipo monojato, vazão máxima de 5 m³/h, classe C. A água proveniente do hidrômetro de jusante é conduzida a um reservatório calibrado para medir o volume de água.

5- PROCEDIMENTO DE ENSAIO

Os testes buscam reproduzir a faixa de vazão de trabalho dos hidrômetros normalmente utilizados nos ramais prediais e as pressões extremas da rede de distribuição de água admitidas pela Norma brasileira NBR 12218 que são 0,1 MPa ou 10 mca e 0,5MPa ou 50 mca. Duas situações distintas de funcionamento foram avaliadas, a primeira correspondente às condições normais de operação da rede de distribuição de água da bancada de teste e a outra, com abastecimento de água, após o esvaziamento total da rede da bancada de teste, conforme relatado a seguir.



5.1 - Condições normais de operação

Para a determinação da eficiência do equipamento foram medidos os volumes registrados nos hidrômetros de montante e de jusante, bem como o volume de água no reservatório calibrado. Assim, para cada teste realizado, foi possível determinar a eficiência do equipamento, pela equação apresentada a seguir:

$$E = 100 \cdot \frac{V_{HM} - V_{HJ}}{V_{HM} - V_R} \quad (1)$$

em que:

- E = eficiência do equipamento (%)
- V_{HM} = volume medido no hidrômetro de montante (m^3)
- V_{HJ} = volume medido no hidrômetro de jusante (m^3)
- V_R = volume medido no reservatório calibrado (m^3)

b - Abastecimento de água, após o esvaziamento da rede

Para simular a situação na qual o abastecimento de água ocorre logo após o esvaziamento total da rede de distribuição, os testes foram realizados em duas etapas. Na primeira etapa foi avaliado, para cada uma das vazões em condições normais de abastecimento de água previamente estabelecidas, o volume de ar registrado no hidrômetro de jusante, sem o eliminador de ar. Na segunda etapa foi inserido o aparelho no cavalete e novamente foi medido o volume de ar registrado no hidrômetro de jusante, para as mesmas condições de vazão, pressão e duração da medida da primeira etapa. Assim, a eficiência do equipamento pôde ser determinada pela equação (2), mostrada a seguir, cujas variáveis são as mesmas apresentadas para a equação (1).

$$E = 100 \cdot \left(1 - \frac{(V_{HJ})_{etapa2}}{(V_{HJ})_{etapa1}} \right) \quad (2)$$

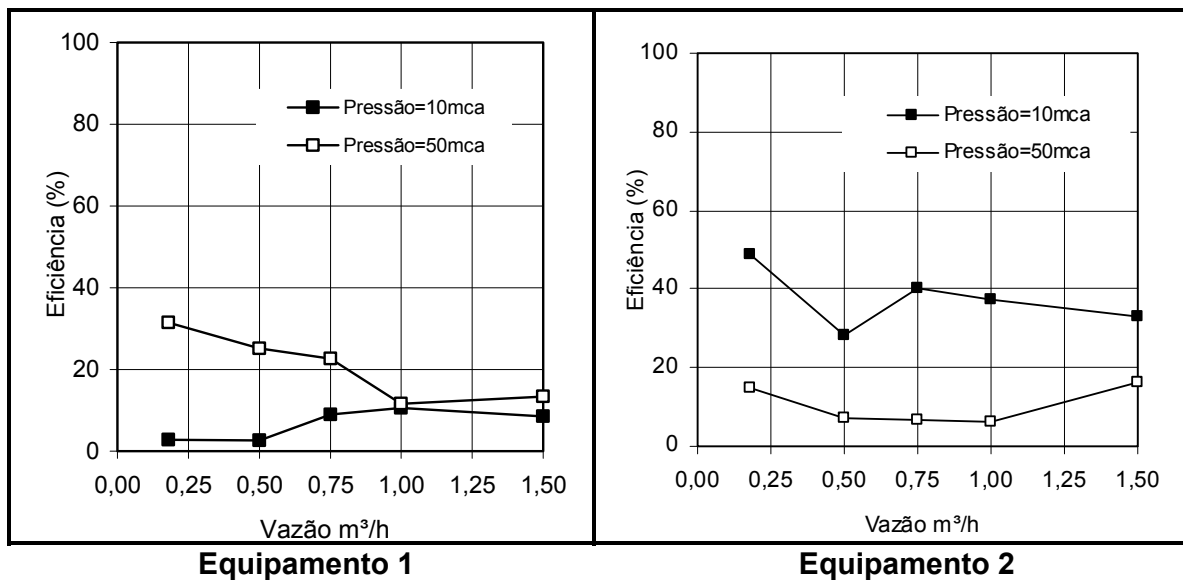
6- RESULTADOS E CONCLUSÕES

Nas condições normais de operação da rede de distribuição de água, com pressões de 0,1 MPa (10 mca) e 0,5 MPa (50mca) e vazões de 0,18 m^3/h , 0,50 m^3/h , 0,75 m^3/h , 1,0 m^3/h e 1,5 m^3/h foram verificados que os valores de volume registrado no hidrômetro e no reservatório calibrado não apresentaram diferenças significativas. Assim sendo, pôde-se concluir que não houve ar que pudesse ser retirado pelo EliminAR do ramal predial.

Por outro lado, em caso de abastecimento de água, após o esvaziamento total da rede da bancada de teste, foi constatado a presença de ar no ramal predial. A Tabela 1 e Figura 1, mostradas a seguir, contêm os resultados dos testes de eficiência dos dois equipamentos destinados à retirada de ar, para as pressões de 10 mca e 50 mca e vazões de referência (0,18 m^3/h , 0,50 m^3/h , 0,75 m^3/h , 1,00 m^3/h , 1,50 m^3/h). Diante das divergências dos resultados apresentados nos dois equipamentos não é possível assegurar com precisão a eficiência deste equipamento, a não ser que estas devem ser inferiores 50%.

**Tabela 1** – Eficiência dos equipamentos 1 e 2, para as pressões de 10e 50mca, segundo as vazões de referência

Vazão de referência m ³ /h	Eficiência dos equipamentos (%)			
	Equipamento 1		Equipamento 2	
	Pressão=10mca	Pressão=50mca	Pressão=10mca	Pressão=50mca
0,18	3	31	49	15
0,50	3	25	28	7
0,75	9	23	40	7
1,00	11	12	38	6
1,50	8	13	33	16

**Figura1** - Eficiência *versus* vazão dos equipamentos 1 e 2, para as pressões de 10 e 50mca.

Os resultados apresentados anteriormente se referem exclusivamente ao equipamento do tipo caracterizado no item 2, não sendo extensivo a quaisquer outros similares.

CC: COPASA-MG e Ministério Público de Minas Gerais

Belo Horizonte, 31 de outubro de 2007.

Márcia Maria Lara Pinto Coelho
Prof. Dep. Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos da UFMG