



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435 de 24/04/2002
Instituto de Recursos Naturais

LAUDO 2009/01

1- CLIENTE

MARCIUS ANDRÉ SAMPAIO CARUSO

Av. Abreu Lima, nº 73, Bairro Centro, na Cidade de Pouso Alegre, M.G.-
Brasil - Tel: (035) 34233501

2- EQUIPAMENTO

Nome: “Eliminador de ar”
Modelo: em plástico Fluiar
Diâmetro nominal: 3/4”
Material de fabricação: plástico



3-OBJETIVO DO ENSAIO

Verificar a eficiência do equipamento na redução do ar eventualmente conduzido pela água nos ramais prediais.

4- LOCAL DOS TESTES

Os testes foram realizados no Laboratório hidromecânico de pequenas centrais hidrelétricas, numa bancada para ensaios de válvulas redutoras de ar. Esta bancada é composta por uma rede de distribuição de água com 80 m 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 nominal de 2,5 m³/h, classe C. A água proveniente do hidrômetro de jusante é conduzida a um reservatório que possibilita a obtenção do valor de vazão através do processo de pesagem e cronometragem do tempo.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
 Criada pela Lei nº 10.435 de 24/04/2002
 Instituto de Recursos Naturais

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 (10 mca) e 0,5 MPa (50mca). 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. Assim, para cada vazão e pressão estabelecidas, 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 (%)
 VHM= volume medido no hidrômetro de montante (m3)
 VHJ= volume medido no hidrômetro de jusante (m3)
 VR = volume no reservatório (m3)

5.2 - 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).



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
 Criada pela Lei nº 10.435 de 24/04/2002
 Instituto de Recursos Naturais

$$E = 100 \cdot \left(1 - \frac{(V_{HJ})_{ETAPA_2}}{(V_{HJ})_{ETAPA_1}} \right) \quad (2)$$

6- RESULTADOS E CONCLUSÕES

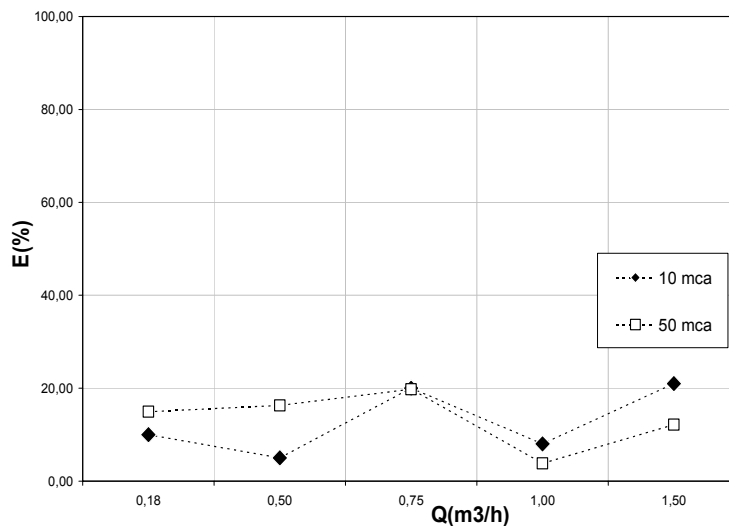
Nas condições normais de operação da rede de distribuição de água, com pressões de 0,1 MPa (10 mca) e 0,5 MPa (50mca) e vazões de 0,18m³/h, 0,50 m³/h, 0,75 m³/h, 1,0 m³/h e 1,5 m³/h foram verificados que os volumes registrados nos hidrômetros e no reservatório não apresentaram diferenças significativas. Assim sendo, pôde-se concluir que não houve ar que pudesse ser retirado pelo “eliminador de ar” do ramal predial.

Por outro lado, em caso de abastecimento de água, após o esvaziamento total da rede da bancada de teste, o ar presente na tubulação foi empurrado pela água até o ramal predial. Neste caso, o “eliminador de ar” revelou uma eficiência que variou de 4% a 21% dependendo da vazão e da pressão. A tabela e o gráfico apresentados a seguir mostram a variação da eficiência em função das vazões e pressões ensaiadas.

VAZÃO (m ³ /h)	Eficiência (%)	
	pressão=10 mca	pressão = 50 mca
0,18	10	15
0,50	5	16
0,75	20	20
1,00	8	4
1,50	21	12



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
 Criada pela Lei nº 10.435 de 24/04/2002
 Instituto de Recursos Naturais



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

CC: Ministério Público de Minas Gerais
 Itajubá, 27 de Abril de 2009.

Geraldo Lúcio Tiago Filho
 Professor Titular do Instituto de Recursos Naturais da UNIFEI (Coordenador)