

PERDAS DE CARGA EM VÁLVULAS VENTOSAS NAS SITUAÇÕES PRÁTICAS DE EMPREGO NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Rodrigo Bravim Roque (Bolsista IC - CNPq);

Orientador: Prof. Dr. José Gilberto Dalfré Filho / Co-orientadora: Prof.ª Dr.ª Yvone de Faria Lemos de Lucca

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

Palavras chave: Válvula ventosa - perda de carga - redes de abastecimento de água

INTRODUÇÃO

A presença de ar aprisionado em tubulações e as suas conseqüências danosas não é um problema novo, sendo relatado desde a antiguidade. Apenas no final do século XIX é que se iniciam estudos sistemáticos sobre este assunto. Inicialmente, para drenar o ar que se encontrava na tubulação, isolava-se determinado trecho da adutora e abria-se manualmente um local num ponto mais elevado, e enchia-se, aos poucos, a tubulação com água. Este processo tornou-se impraticável com o aumento da capacidade e tamanho dos sistemas de abastecimento de água.

Atualmente, a presença de ar pode reduzir, de modo considerável, a eficiência da bomba. Isto ocorre, muitas vezes, devido à formação de vórtices de sucção em estações elevatórias, causando reflexos diretos no aumento dos custos operacionais. Neste contexto, as primeiras utilizações de válvulas que purgavam o ar foram instaladas.

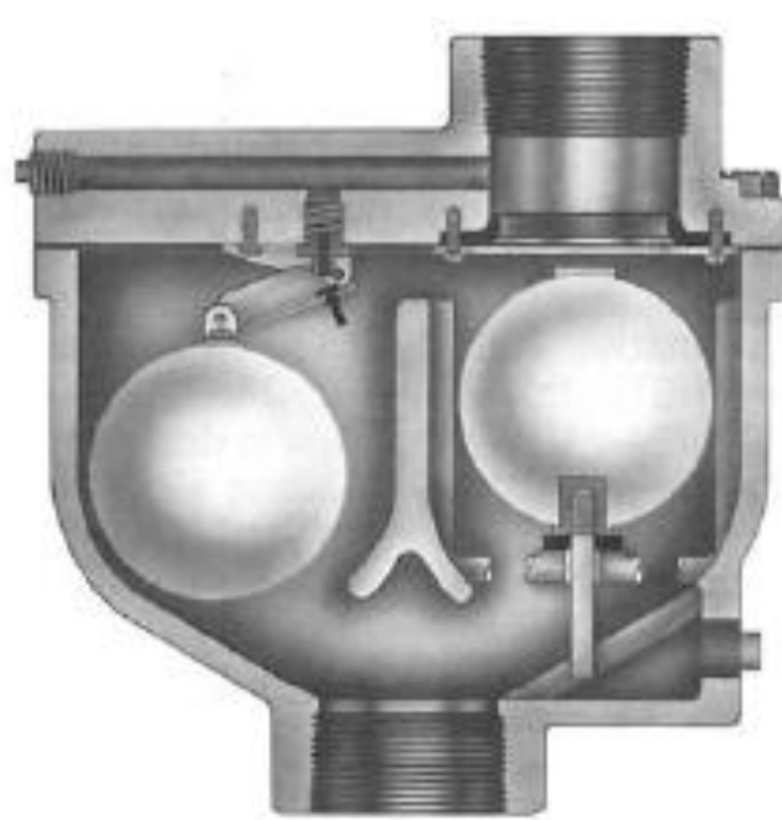


Figura 1 – A válvula ventosa

Para sanar os problemas que envolvem estes mecanismos importantes para as redes de abastecimento de água, a caracterização das válvulas ventosas deve ser claramente definida. As indústrias brasileiras destas válvulas não apresentam, de maneira geral, tais caracterizações de maneira adequada e segura para os projetistas das redes hidráulicas. Assim, um trabalho de pesquisa que auxilie a caracterização destas válvulas é importante para a indústria de válvulas e para os projetistas das redes hidráulicas.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas. Na primeira, foram realizados ensaios de determinação do diâmetro da tubulação utilizada nos ensaios. Foi utilizado um método indireto em que se determina o diâmetro pelo volume interno do tubo.



Figura 2 – Pesagem do tubo para a determinação do diâmetro

Na segunda etapa, foram realizados os testes na bancada experimental. Esta bancada consistia em um trecho retilíneo de ferro fundido, em que transdutores de pressão foram instalados entre os trechos retos. Contudo, ao se extraírem os valores dos testes, foram verificados valores discrepantes ao se comparar com os resultados esperados na literatura clássica da Hidráulica. O excesso de incrustações que a tubulação apresentava, devido à idade da mesma, juntamente com a sensibilidade do aparelho de medição da perda de pressão foram determinantes para os resultados obtidos.

A terceira etapa dos testes foi feita, em um novo trecho de tubulações, em boas condições, ou seja, sem incrustações.

Devem-se ressaltar as demais características, como diâmetro, foram mantidas. Assim, a válvula ventosa (figuras 3 e 4), e os testes estáticos foram realizados



Figura 3 – Incrustações na tubulação

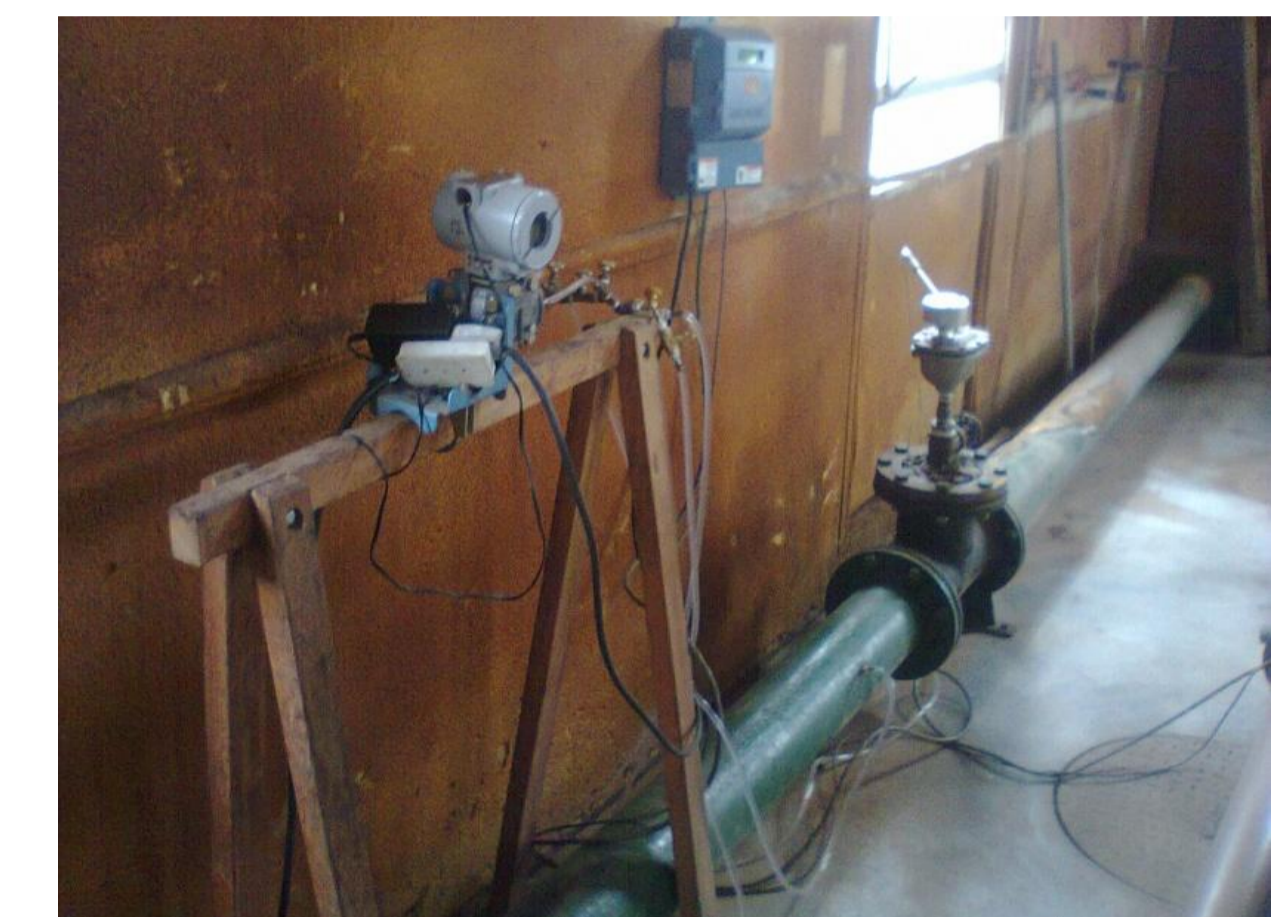


Figura 4 - Bancada de ensaios final

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos nos ensaios dois gráficos foram gerados: um da perda de carga localizada média da válvula ventosa pela vazão e outro do coeficiente K da válvula pelo número de Reynolds.

Gráfico do coeficiente K X Número de Reynolds

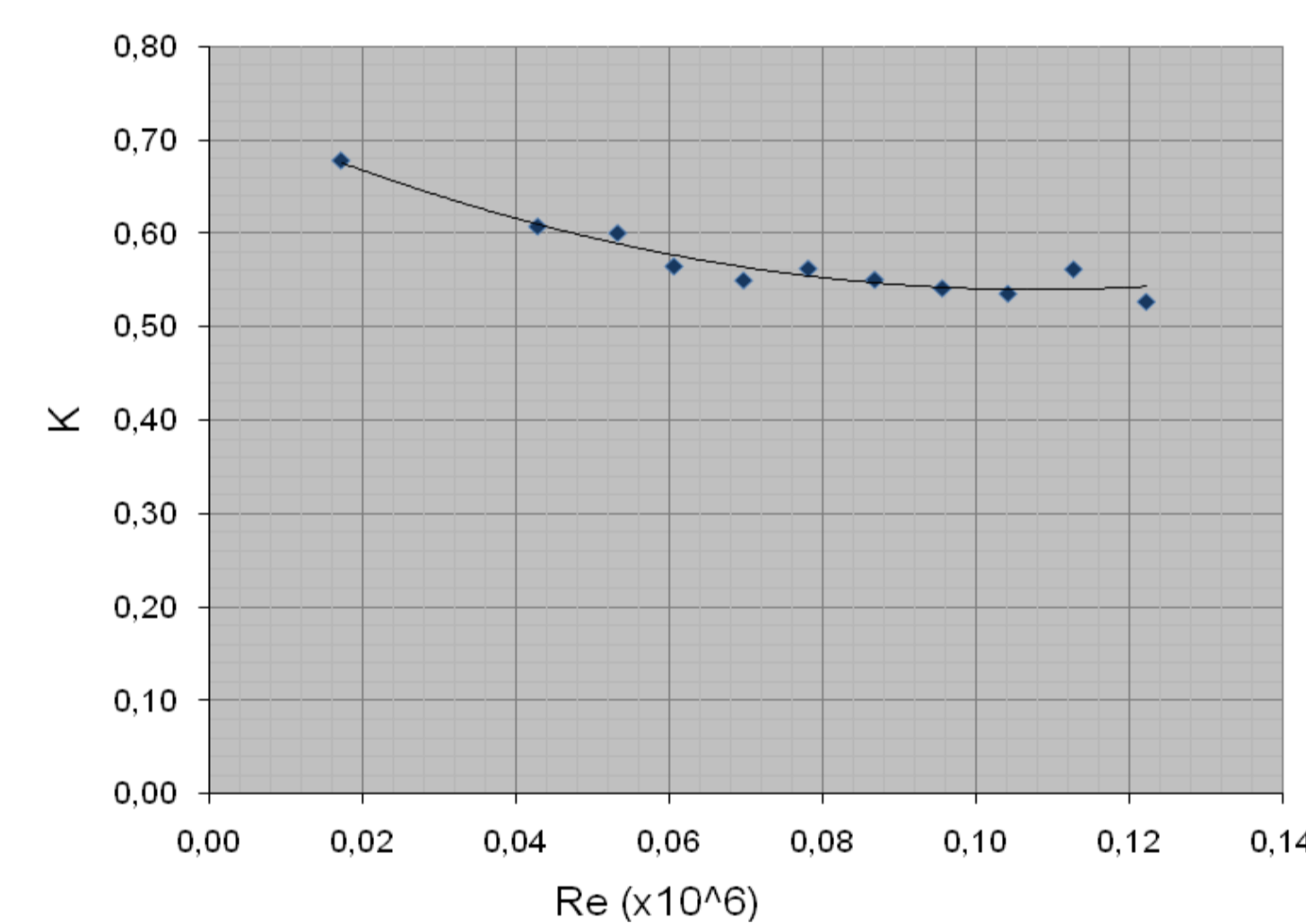


Figura 5 – Coeficiente K pela variação do número de Reynolds

Gráfico perda de carga x Vazão

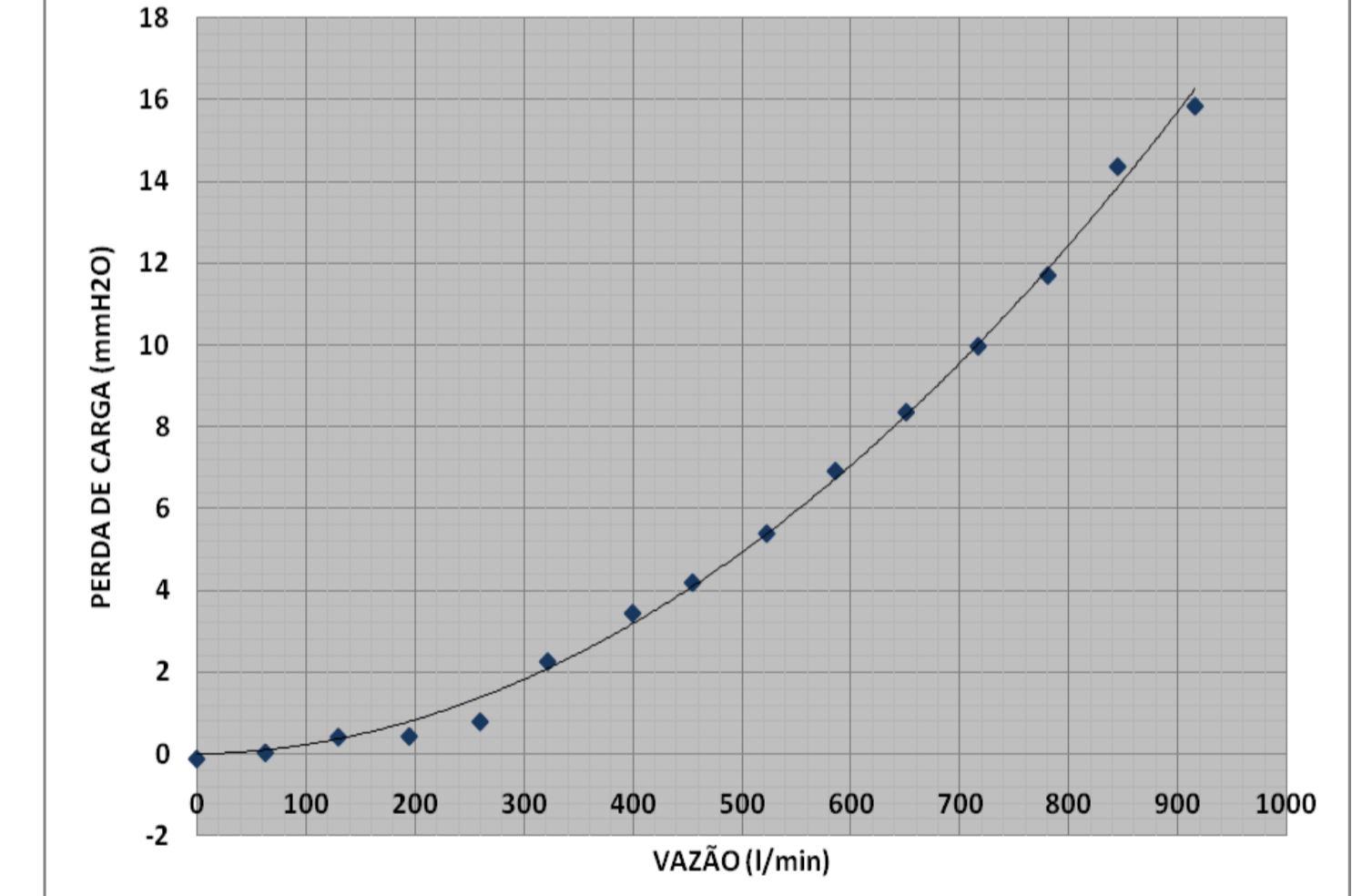


Figura 6 – Perda de carga pela vazão

Assim sendo, como na literatura, confrontou-se o número de Reynolds com os valores do coeficiente K de acordo com o escoamento (figura 5). Nota-se que os primeiros valores são muito dispersos e após certo ponto converge para um valor médio. Isto ocorre porque o ensaio começa com um escoamento quase laminar, passa por uma faixa de transição até o escoamento se tornar plenamente turbulento. Para uma válvula ventosa, em uma tubulação de ferro fundido de 4", em escoamento plenamente turbulento o seu K médio é de 0,56.

CONCLUSÕES

-a hidráulica ainda é um campo repleto de novas possibilidades de ensaios e experimentos, sobretudo, pois há uma grande variedade de acessórios e tipos de tubulações

-muitos dos resultados experimentais empregados no dimensionamento dos sistemas hidráulicos baseiam-se nos resultados tradicionais, alguns já bastante antigos;

-a válvula ventosa, por sua larga utilização em redes de abastecimento, carecia de um estudo mais detalhado sobre seu impacto nas perdas de pressão nos sistemas de abastecimento;

-o coeficiente K da válvula ventosa, quando comparado a outros acessórios neste mesmo diâmetro de referência, tais como curva de 45°, se mostrou menor. Isto denota-se que é um acessório que interfere menos no fluxo, conseqüentemente com menor perda de carga localizada. Tal fato é positivo, contudo seu valor não deve ser desprezado.