

DETERMINAÇÃO DA RUGOSIDADE APARENTE APLICÁVEL A TUBOS DE PEAD E PP PARA O CÁLCULO DE PERDAS DE CARGA ATRAVÉS DA FÓRMULA UNIVERSAL.

VIANNA, Marcos¹; TAVARES, Guilherme²; FILGUEIRAS, Ludmila³
 Unidade, Universidade FUMEC, Belo Horizonte, MG
 mrvianna@fumec.br; guilhermetavares.ambiental@hotmail.com;
 ludy_stafani@yahoo.com.br

RESUMO

Pretende-se, neste trabalho, determinar as rugosidades equivalentes k específicas para tubos de polietileno de alta densidade – PEAD – e polipropileno - PP. Atualmente, para o cálculo das perdas de carga nesses tubos, são utilizados os valores recomendados para o PVC.

Pretende-se também, se possível, determinar os coeficientes de perda de carga localizadas correspondentes às conexões mais usuais fabricadas com esses materiais.

INTRODUÇÃO

Os esforços que possibilitaram a aplicação prática da fórmula de Darcy-Weisbach para a determinação das perdas de carga contínuas em tubulações começaram a apresentar sucesso no início do século XX. O pioneiro desse sucesso foi Nikuradse, através de sua célebre experiência. Esse pesquisador utilizou tubos de rugosidade artificial regular, para os quais determinou os coeficientes de atrito f aplicáveis a cada caso.

Baseados em estudos posteriores, Colebrook e White desenvolveram experimentos com tubos comerciais, que os levaram a propor uma fórmula implícita para a determinação de f a partir dos valores do número de Reynolds (Re) e da rugosidade relativa (k/D) calculada através do conceito de alturas de rugosidade equivalente (k) para tubos comerciais.

A fórmula de Colebrook-White ainda hoje é considerada a expressão “correta” para cálculo do valor de f na região de escoamento turbulento.

Os valores das alturas de rugosidade equivalente (k) podem se encontrados na literatura técnica

METODOLOGIA

O trabalho envolve revisões bibliográficas, experimentos em laboratório e discussão dos resultados. Esquemáticamente, a metodologia consiste em: (a) revisão da literatura; (b) definição dos parâmetros a serem estudados experimentalmente; (c) ensaios laboratoriais; (d) análise e discussão dos resultados obtidos; (e) levantamento de soluções para os problemas encontrados; (f) elaboração de relatório final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

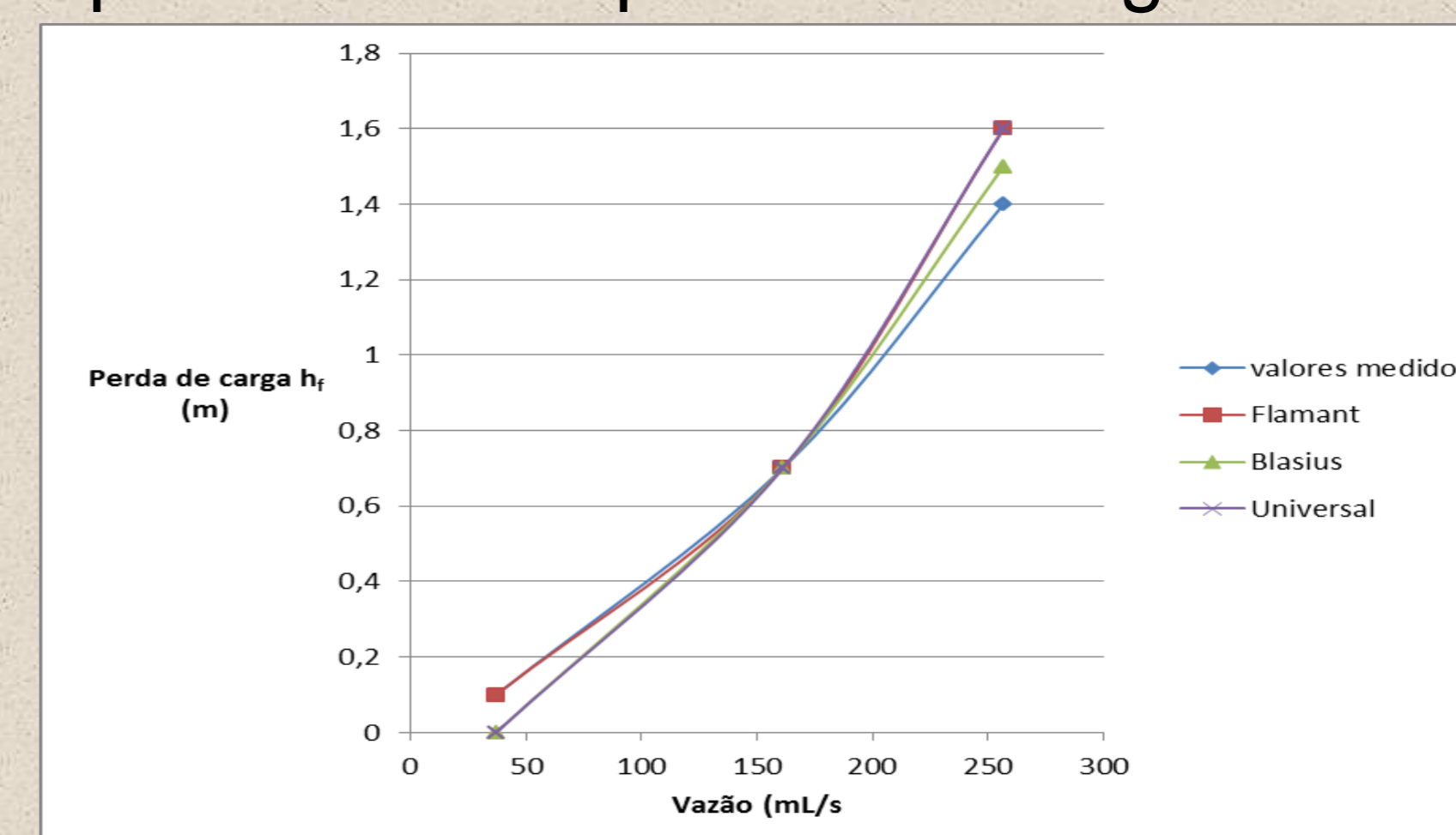
Os primeiros experimentos foram realizados em um tubo de polietileno de alta densidade, de fabricação Tubelli, classe PN 10, com diâmetro externo de 32 mm e interno de 25,6 mm. As perdas de carga foram determinadas através de medidas dos desníveis entre os piezômetros, distantes entre si de 1,0 m, (FIG. 1)

Os valores obtidos, comparados com os esperados quando calculados através das fórmulas de Flamant, Blasius e Universal, são reproduzidos na (FIG. 2)

Figura 1 - Quadro de piezômetros



Figura 2 – Comparativo entre perdas de carga medidas e calculadas



CONCLUSÃO

Os resultados obtidos até o momento mostram que, para o tubo estudado e velocidades médias de escoamento inferiores a 0,50 m/s, todas as expressões apresentaram resultados a favor da segurança. Entretanto, essas velocidades são pequenas quando comparadas com as utilizadas na prática em instalações hidráulicas prediais e industriais.

O circuito hidráulico do laboratório está sendo modificado para que valores maiores de velocidade média, bem como novos diâmetros, possam ser ensaiados.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO NETTO, J. M de et al. **Manual de hidráulica**. 8. ed. São Paulo, Edgard blucher, 1998. 680p.
 BASTOS, Francisco de Assis A. **Problemas de Mecânica dos Fluidos**, 1Ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois S.A., 1983. 483p
 VIANNA, Marcos R. **Mecânica dos fluidos para engenheiros**, 5. Ed. Belo Horizonte: Imprimatur, 2009. 509p.