

107

**EXPERIMENTO PARA A DETERMINAÇÃO DO FATOR DE ATRITO NO ESCOAMENTO DE UM FLUIDO EM TUBOS RETOS PARA ENSINO NA GRADUAÇÃO.** Daniel S. Cevallos, Eduardo F. Birnfeld, Talita F. Mendes e Norberto Holz (Programa REENGE, Departamento de Engenharia Química, Escola de Engenharia, UFRGS).

O objetivo deste experimento didático é evidenciar conceitos fundamentais no escoamento de fluidos através da determinação do fator de atrito no escoamento da água através de tubos de seção circular e com diâmetros e comprimentos diferentes. As medidas de queda de pressão foram realizadas utilizando-se manômetros tipo tubo em U com Hg e  $\text{CCl}_4$  e as de vazão através de rotâmetro ou por pesagem e cronometragem. O experimento permite que se faça uma estimativa da rugosidade da tubulação de aço inoxidável utilizada. Com o auxílio de correlações teóricas para o cálculo do fator de atrito, ajustou-se a rugosidade de forma a minimizar o quadrado da diferença entre os valores teóricos e experimentais da queda de pressão. A rugosidade média determinada para o aço inoxidável ficou entre os valores da rugosidade do aço comercial e de tubos lisos. Com o valor estimado para a rugosidade e os valores medidos de pressão e vazão, calcula-se o fator de atrito e é feita a comparação do mesmo com o previsto por diversas correlações teóricas tais como as de Colebrook, Churchill, Chen, Blasius, Von Karman, Prandtl, Wood, Nikuradse, etc. Através de macros escritas em *Visual Basic*, foram criadas funções personalizadas dentro do Excel para facilitar o uso destas correlações. Na região de escoamento turbulento, a diferença entre o valor experimental do fator de atrito e o previsto através das correlações é de cerca de 4%. Na região laminar os dados experimentais não têm uma boa concordância com os da literatura, o que se credita a imprecisões nas medidas de perda de pressão. Também não é possível, com a configuração atual, obter números de Reynolds suficientemente altos para atingir a região de escoamento plenamente turbulento.