

Laboratório de Ciências Térmicas

PROF. CHRISTIAN STROBEL

strobel@ufpr.br

Coeficiente de Descarga

"Existem três jeitos de fazer as coisas: o jeito certo, o jeito errado, e o meu jeito, que eu chamo de 'máximo poder', que é igual ao jeito errado, só que muito mais rápido." ..."

-Homer J. Simpson

1 INTRODUÇÃO

O coeficiente de descarga é definido como a razão entre a vazão real e a vazão máxima (teórica) que um dado dispositivo pode fornecer.

Atingido o regime permanente no enchimento/esvaziamento de um reservatório, é possível comparar a vazão de entrada com a vazão de saída. A velocidade teórica de saída é dada pela expressão de Torricelli, obtida através da equação de Bernoulli para fluidos ideais:

$$V_{teorica} = \sqrt{2 \times g \times \Delta h} \quad (1)$$

Desta forma, sabendo que a vazão de saída é dada pela velocidade multiplicada pela área, tem-se:

$$Q_{entrada} = V_{teorica} \times A_{saida} \times C_d = \sqrt{2 \times g \times \Delta h} \times A_{saida} \times C_d \quad (2)$$

Onde C_d é o coeficiente de descarga, que nada mais é do que um fator de correção para a velocidade de saída, devido a presença das perdas localizadas no furo de saída. Desta forma:

$$C_d = \frac{Q_{real}}{A_{saida} \times \sqrt{2 \times g \times \Delta h}} \quad (3)$$

2 OBJETIVOS

Determinar, para 03 tipos diferentes de orifício, o coeficiente de descarga respectivo.

3 PROCEDIMENTO

Realizar 6 medidas para cada furo, alterando a vazão de entrada. Passo a passo:

1. Escolher e fixar um tipo de furo. Se o furo não for circular, calcular o diâmetro hidráulico:

$$D_h = \frac{4 \times A_{saida}}{P} \quad (4)$$

2. Ligar o sistema hidráulico, de forma a iniciar o sistema. O nível de água começa a subir, até o momento em que o nível permanece constante. Neste instante, anotar a vazão do medidor e a altura de água adquirida no reservatório para determinado furo.
3. Alterar a vazão e repetir o procedimento 2, totalizando 6 medições.
4. Alterar o furo e repetir os procedimentos 2 e 3 para 3 tipos de furos.
5. Para todos os cálculos, utilizar o fator de correção obtido no primeiro laboratório.

4 COLETA DE DADOS

Para cada tipo de furo, confeccionar a seguinte tabela:

Table 1: *My caption*

Furo n°: _____ Diâmetro: _____ (mm) Área: _____ (m ²)				
Medida n°	$Q_{medidor}$ (l/s)	Q_{real} (l/s)	Δh (mm)	C_d
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
			Média	
			Incerteza	

5 RELATÓRIO A APRESENTAR

Apresentar um relatório completo, contendo:

1. Introdução e objetivos.
2. Descrição do experimento.
3. Dedução da equação empregada para o cálculo do coeficiente de descarga.
4. Tabela de resultados experimentais.
5. Memorial de cálculos (utilizar correção da vazão do medidor).
6. Incerteza de medições.
7. Gráfico de C_d versus Δh , mostrando todos os tipos de orifícios empregados.

6 INFORMAÇÕES GERAIS

1. Relatório a ser realizado em grupos de até 3 integrantes;
2. O relatório deve ser entregue, impreterivelmente, em duas semanas.

7 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

References

- [1] Fox, R.W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Editora LTC, 6ª Edição, 2006.