

# BANCADA DE PERDA DE CARGA AUTOMATIZADA

Igor Correia Esteves<sup>1</sup>, Prof. Dr. Alfredo José Alvin de Castro<sup>3</sup>  
<sup>1,3</sup>Departamento de Engenharia Mecânica, Centro Universitário FEI  
[igorcorreiaesteves@gmail.com](mailto:igorcorreiaesteves@gmail.com); [ajcastro@ipen.br](mailto:ajcastro@ipen.br)

**Resumo:** Este projeto tem como objetivo a fabricação e automatização de uma bancada de perda de carga. A ideia é reproduzir um modelo simplificado com tubulações de PVC, e realizar o ensaio utilizando um tanque completo Armfield [1]. A automatização da bancada se dará através do desenvolvimento de um seletor de pressão manual. As pressões serão captadas por um transdutor que enviará sinais para um sistema computacional (Labview), onde serão calculados os resultados instantaneamente.

## 1. Introdução

Perda de carga é a energia perdida pela unidade de peso do fluido quando este escoar, é a perda de energia dinâmica do fluido entre si e contra as paredes da tubulação que os contenha.

Figura 1 – Tanque completo Armfield



Fonte: Armfield, 2017

Se for examinado o comportamento do escoamento de fluidos em condutos de um circuito de tubulações [2] será possível distinguir dois tipos de perda de carga.

O primeiro tipo é chamado de ‘perda de carga distribuída’. Tal perda, como próprio nome diz, é a que acontece ao longo de tubos retos, de seção constante, devido ao atrito das próprias partículas do fluido entre si. Note-se que nessa situação a perda de carga só será considerável se houver trechos relativamente longos de conduto, pois o atrito acontecerá de forma distribuída ao longo dele.

O segundo tipo corresponde às chamadas ‘perdas de carga locais ou singulares’. Elas acontecem em locais das instalações em que o fluido sofre perturbações bruscas no seu escoamento. Essas perdas podem diferentemente das anteriores, ser grandes em trechos relativamente curtos da instalação, como por exemplo, em válvulas, mudanças de direção (cotovelos), alargamentos bruscos, obstruções parciais etc.

Esses locais nas instalações costumam ser chamados de ‘singularidades’, provindo daí o nome ‘perdas de cargas singulares’.

Figura 2 – Tanque com circuito de tubulações Armfield



Fonte: Armfield, 2017

A bancada será composta de diversos componentes, são eles:

- 4 tubos de PVC superfície lisa de diferentes diâmetros;
- Tubulação de 1m de aço galvanizado;
- Curvas a 90° (raio grande e pequeno);
- Cotovelo a 90°;
- Cotovelo a 45°;
- Y 45°;
- T 90°;
- Alargamento súbito;
- Contração súbita;
- Válvula gaveta;
- Válvula esfera;
- Válvula globo;
- Válvula agulha;
- Venturi;
- Placa de orifício;
- Tubo de pitot.

## 2. Metodologia

Idealização e elaboração do circuito hidráulico, um desenho esquemático da bancada e seus componentes. Dimensionamento e preparação para montagem completa da bancada, e garantia de funcionamento. Análise de dados, teste de funcionamento coerente, avaliando se a vazão da bomba confere com a vazão calculada através do venturi e da placa de orifício, e estudo das perdas de carga distribuídas e singulares através dos ensaios manuais, com o objetivo de certificar o funcionamento correto da bancada utilizando a equação da energia 1.0. Será desenvolvido um desenho esquemático do seletor, dimensionamento e revisão bibliográfica do seu funcionamento avaliando o transdutor [3] que será implantado no sistema. Instalar o seletor na bancada, e fazer o uso do labview para a obtenção dos dados. Realizar diversos ensaios e certificar-se que os dados estão corretos, concluindo e comparando se o projeto teve sucesso com o estipulado inicialmente.

Figura 3 – Transdutor de pressão



Fonte: Ifm, 2017

$$H1 + Hm = H2 + Hp^{12} \quad (1.0)$$

$$\frac{V1^2}{2g} + \frac{P1}{\gamma} + z1 + Hm = \frac{V2^2}{2g} + \frac{P2}{\gamma} + z2 + Hp^{12}$$

**Onde:**

$V$  – Velocidade da secção

$g$  – Gravidade

$P$  – pressão na secção

$\gamma$  – Peso específico da água

$z$  – Altura de recalque/sucção da secção

$Hm$  – Energia da maquina (bomba/turbina)

$Hp^{12}$  – Perda de carga (entre as secções)

## 3. Resultados pretendidos

O sistema de computador possui diferentes unidades e peças com tarefas e comandos específicos a fim de operar um equipamento, máquina ou linha de produção. Vários tipos de sensores e processadores também serão ligados ao computador principal para que seja possível obter todos os dados necessários durante o tempo de estudo e análise de dados. Esses benefícios são de maiores importância na melhoria e no aumento da produtividade da coleta dos dados, com maior eficiência e repetitividade para nosso projeto. O desenvolvimento de um seletor de pressão possibilitará a seleção rápida e objetiva das tomadas de pressão de engate rápido desejada. As pressões serão captadas por um transdutor que enviara sinais para um sistema computacional (LabView).

## 4. Referências

[1] Brunetti, Franco. Mecânica dos fluidos / Franco Brunetti. – 2. Ed. rev. – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

[2] Armfield website. Disponível em: <<http://discoverarmfield.com/en/products/view/c6/fluid-friction-measurements>> Acesso em: 08 Mar. 2017

## Agradecimentos

À instituição Centro Universitário FEI pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos.

<sup>1</sup> Aluno de IC do Centro Universitário Projeto PBIC079/17, com vigência de 05/2017 à 04/2018.