



ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA MUDANÇA DO ÂNGULO DE *PITCH* DE TUBO DE PITOT PRANDTL NA MEDIÇÃO DE VELOCIDADE DE AR EM CONDUTOS

Lucas Santos Paim¹, Mauricio Dai Prá²

¹ Aluno, graduando do curso de Engenharia Elétrica, UFRGS – lucas.paim@ufrgs.br

² Professor orientador, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, IPH/UFRGS – mauricio.daipra@ufrgs.br

Introdução

Quando se deseja medir a velocidade média de escoamento em um conduto, pode-se utilizar um tubo de Pitot Prandtl, o qual possui tomadas de pressão de estagnação (P_o) e estática (P_e). Utilizando um transdutor diferencial conectado nas mesmas, pode-se inferir a velocidade do escoamento a partir da diferença de pressão entre elas. Entretanto, a qualidade da medição está vinculada ao correto posicionamento do tubo de Pitot Prandtl que é paralelamente à direção do escoamento, formando um ângulo de *pitch* (θ) igual a zero. O ângulo de *pitch* consiste no ângulo formado entre a extremidade do tubo de Pitot Prandtl e a direção do escoamento, conforme Figura 1.

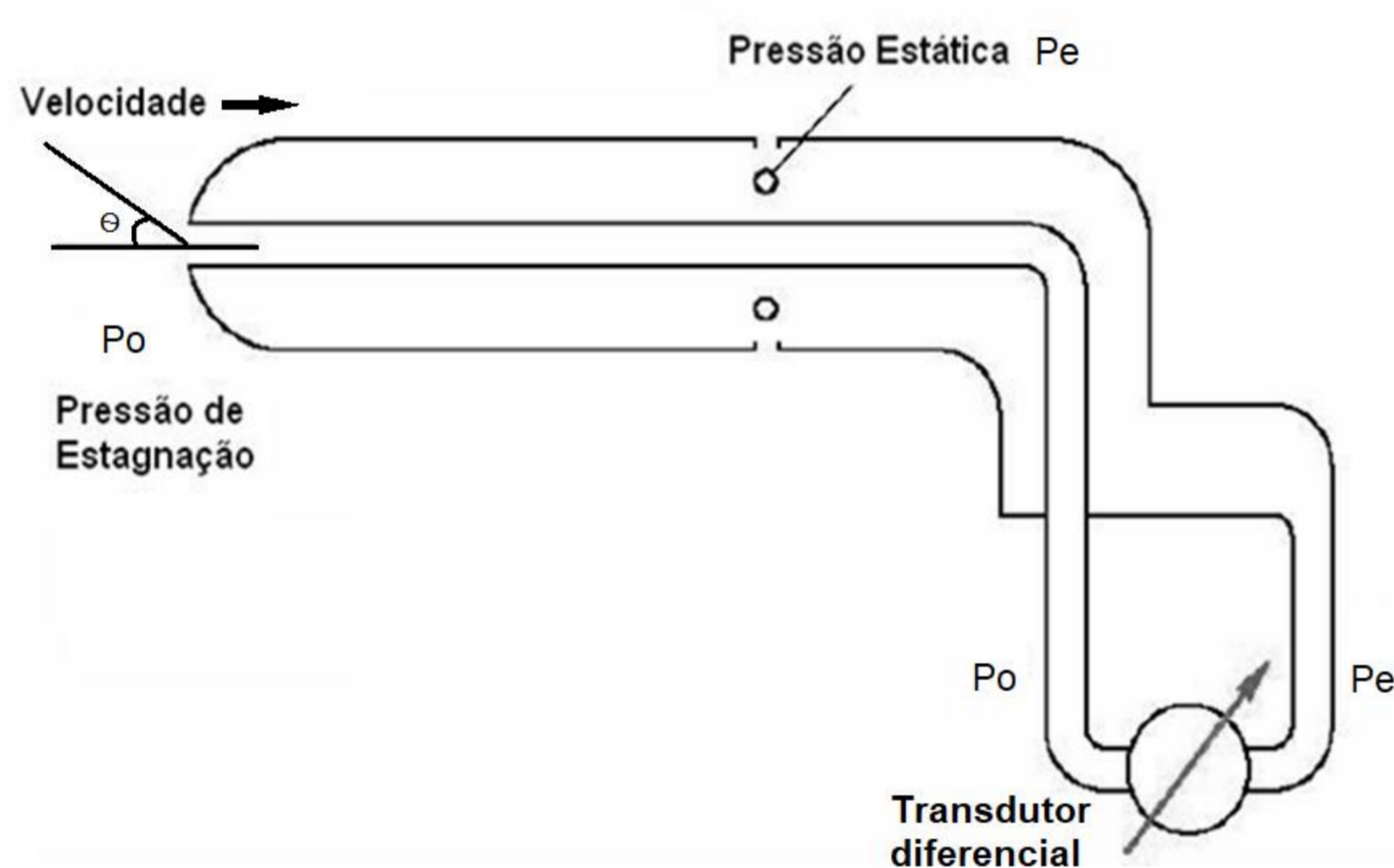


Figura 1 – Tubo de Pitot Prandtl.

Metodologia

Foi construído um protótipo de túnel de vento, sendo este formado por um conduto retangular construído em acrílico, de dimensões 0,125 m x 0,125 m de seção transversal e 2,17 m de comprimento, acoplado a um ventilador axial (potência máxima de 36 w, conectado a um dispositivo de controle de potência que permite o ajuste da velocidade do escoamento). Ao longo de três seções transversais do túnel, instalaram-se tranquilizadores no escoamento, afim de evitar a ocorrência de vórtices e contribuindo para um escoamento unidirecional. Acoplado ao tubo de Pitot Prandtl utilizou-se um transdutor diferencial de pressão, cujo sinal de saída em corrente varia entre 4 e 20 mA. O sinal foi adquirido por um conversor da National Instruments, que o converte em dados digitais através do software LabView.

Analisaram-se ângulos de *pitch* entre 0 e 25 graus, fixados com auxílio de um transferidor instalado na parede do protótipo do túnel de vento.

Resultados

A Figura 2 apresenta os erros relativos obtidos, comparados com as demais curvas que estão presentes na NBR ISO 3966 – 2013.

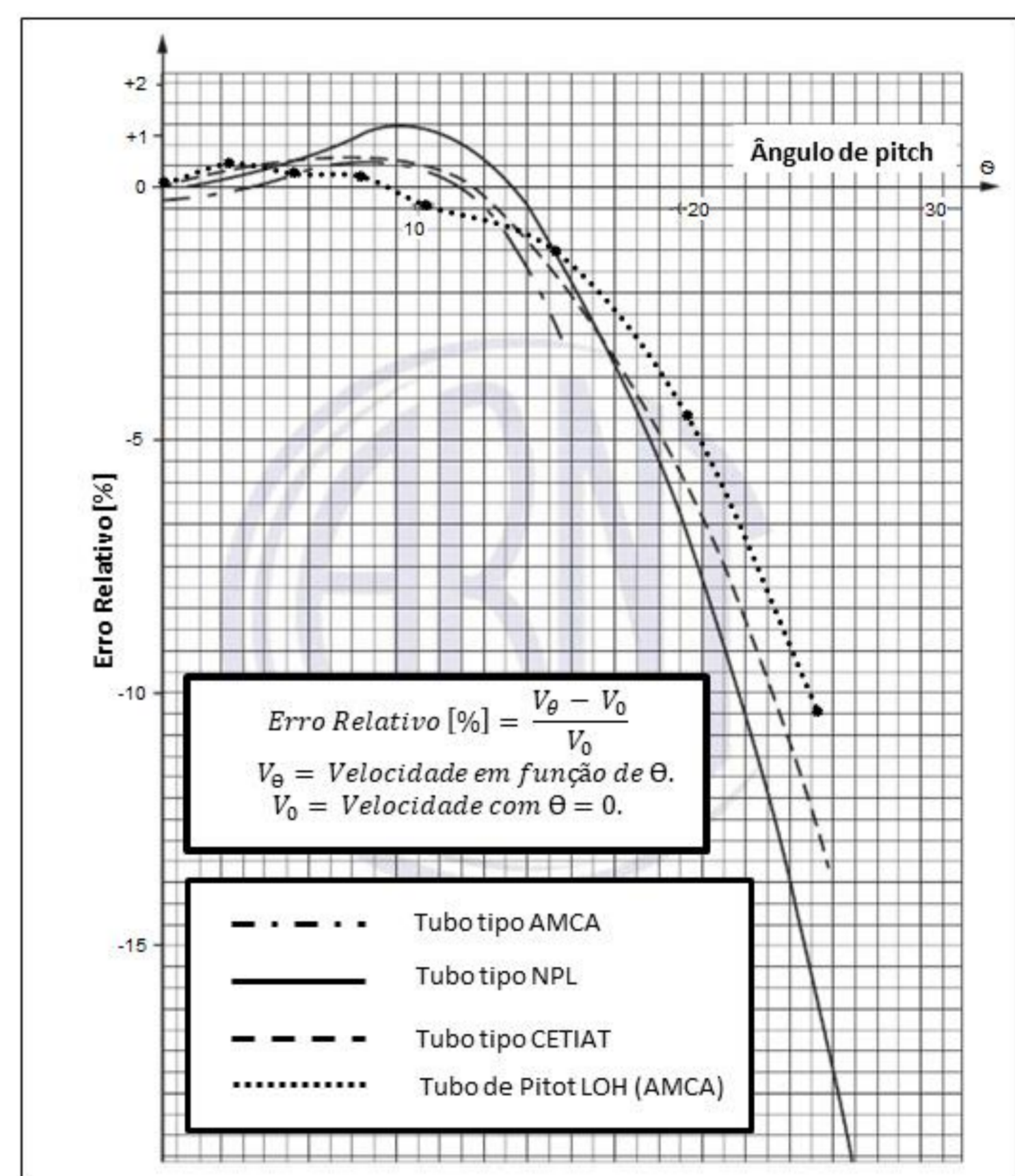


Figura 2 – Erro relativo e ângulo de *pitch*.

Conclusão

Os resultados indicam que, para ângulos de *pitch* de até 10 graus, o erro relativo entre a velocidade medida para o respectivo ângulo e a velocidade obtida para ângulo nulo é inferior a 1%, diferença que, dependendo da precisão requerida, pode ser considerada irrelevante. Entretanto, para ângulos de *pitch* de 25 graus, o erro relativo chegou a um valor de 10%.

Referências

ABNT NBR ISO 3966: Medição de vazão em condutos fechados – Método velocimétrico utilizando tubos de Pitot estático. Rio de Janeiro, 2013.

Agradecimentos

Aos colegas e professores do Laboratório de Obras Hidráulicas e a Furnas Centrais Elétricas pelo financiamento do projeto.