

MEDIÇÃO DO PERFIL DE VELOCIDADE DE LÍQUIDOS POR TÉCNICA ULTRASSÔNICA DE DESVIO DOPPLER

Juliano Scholz Slongo¹, Guilherme Sbardelotto¹, Flávio Neves Jr², César Ofuchi³, Fábio Coutinho³

Bolsistas PRH-ANP 10, julianoscholz@hotmail.com, ¹ Departamento de Engenharia Eletrônica, Unidade Sede, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ²CPGEI, Unidade Sede, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ³Laboratório LASCA, Unidade Sede, Universidade Tecnológica Federal do Paraná

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: A medição multifásica da vazão de líquido é de grande interesse da indústria petrolífera, visto que um escoamento vindo de um poço de petróleo pode possuir fase líquida (óleo/água), gasosa (CO₂, gás natural) e sólida (areia, partículas diversas). Existem diversas técnicas de medição em estudo para o problema, das quais se destaca a técnica ultrassônica devido a sua robustez, baixo custo, utilização de radiação não ionizante e fácil instalação. Neste cenário a UTFPR vem desenvolvendo técnicas ultrassônicas para medição de velocidade de líquidos por desvio doppler voltadas para o problema de múltiplas fases. Este trabalho está inserido no processo de melhoramento das técnicas já desenvolvidas na universidade.

OBJETIVO: O presente trabalho tem por objetivo principal testar e validar um sistema desenvolvido na UTFPR capaz de realizar o mapeamento do perfil de velocidade de escoamentos multifásicos utilizando instrumentação ultrassônica por efeito Doppler.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Na indústria petrolífera, os métodos convencionais de medição, baseados em amostragem e separação, além de apresentarem custos elevados, medições intrusivas e não contínuas, entre outras desvantagens exigem infra-estrutura própria, dotada de linhas de testes, medidores de pressão, temperatura, controladores, medidores de vazões convencionais e outros aparatos que aumentam a possibilidade de ocorrência de erros. Neste contexto a aplicação da técnica desenvolvida possibilitará a medição do perfil de velocidade em escoamentos multifásicos em tempo real, fornecendo dados precisos de uma forma robusta, implicando ainda em uma série de fatores, tais como redução de custos implantação, facilidade de instalação, aplicação de métodos de medição não intrusivos e não ionizantes. Implicará, ainda, na diminuição do peso devido a não necessidade de estrutura própria para instalação, promovendo aumento do espaço útil das plataformas e acarretando na redução de custo em novos empreendimentos.

RESULTADOS OBTIDOS: Para validar a técnica de medição de velocidade foi necessário desenvolver um aparato para gerar velocidades de líquido de forma controlada. Foi utilizado um cilindro com líquido acoplado a um motor e imerso também em líquido para acoplar com os transdutores de ultrassom (Figura 1). Um tacômetro digital foi utilizado para medir a velocidade de rotação do cilindro. Foram testadas três velocidades de rotação, onde as velocidades estimadas por técnica ultrassônica foram comparadas com as medidas realizadas pelo tacômetro, obtendo até 3% de diferença (Figura 2).

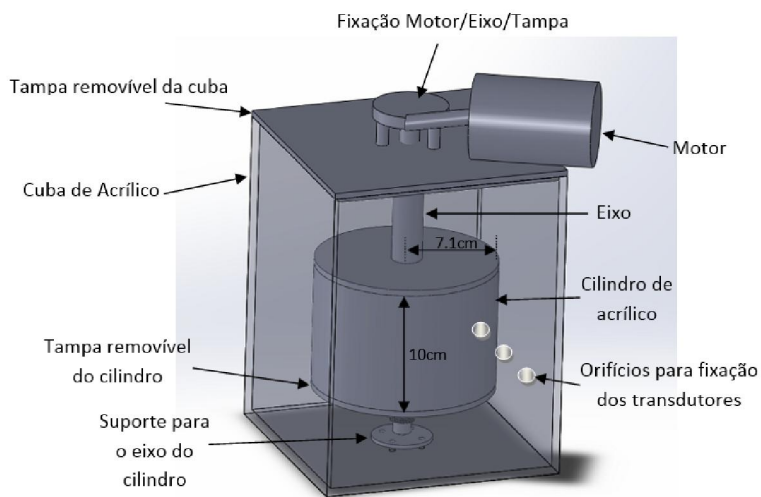


Figura 1 - Cilindro girante para gerar velocidades controladas

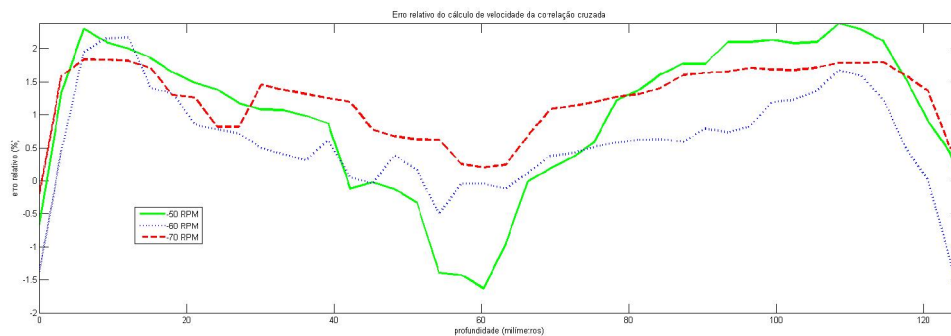


Figura 2 -Erros relativos calculados para rotações teóricas de -50, -60 e -70 RPM