

## DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE TÉCNICAS ÓPTICAS PARA MONITORAMENTO DE ESCOAMENTO BIFÁSICO GÁS-LÍQUIDO

Tiago Piovesan Vendruscolo<sup>1</sup>, Marco José da Silva<sup>2</sup>, Cícero Martelli<sup>3</sup>

Bolsista PRH-ANP 10, tiagopv@ymail.com, <sup>1,2,3</sup>Programa De Pós-Graduação Em Engenharia Elétrica E Informática Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

### R E S U M O

**MOTIVAÇÃO:** Escoamentos multifásicos estão presentes em diversos processos da natureza bem como em atividades industriais, como na exploração e produção de petróleo, onde é comum encontrar-se escoando por dutos uma mistura de óleo e gás. O espectro óptico de absorção de uma substância consiste em uma impressão digital sendo único para cada substância. Dessa forma, os sensores ópticos espectroscópicos aparecem como excelentes alternativas para a identificação de substâncias presentes em misturas. Com isso, é possível fazer a medição dos parâmetros do escoamento como, por exemplo, o padrão de escoamento ou vazões, juntamente com a monitoração em tempo real. Assim, as fases líquidas e gasosas podem ser identificadas e monitoradas através de uma escolha apropriada dos comprimentos de onda envolvidos no sistema óptico.

**OBJETIVO:** Este trabalho visa desenvolver um tomógrafo óptico, consistindo de um conjunto de emissores e detectores ópticos, assim como algoritmos de processamento de dados, resultando em um sistema compacto e não-intrusivo com boas resoluções espaciais e temporais para monitoramento e visualização de escoamentos bifásicos gás-líquido. O trabalho consistirá na implementação de um hardware composto por um sensor e sua eletrônica, juntamente com um software responsável pelo controle da eletrônica e também pela aquisição e processamento dos dados.

**APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO:** A partir dos dados medidos, será possível criar um banco de dados que poderá ser utilizado em futuros processamentos para o estudo do comportamento dos escoamentos bifásicos gás-líquido. Além disso, almeja-se disponibilizar um sistema de medição tomográfico que possa ser empregado não somente em análises experimentais em plantas piloto, mas que tenha potencial para ser absorvido pela indústria como equipamento em campo.

**RESULTADOS OBTIDOS:** Foi desenvolvido um primeiro protótipo do tomógrafo óptico com 16 canais emissores e 16 canais receptores, operando no comprimento de onda de 950 nm (infravermelho próximo). Testes iniciais estão sendo realizados para fazer ajustes na parte de hardware e software. Com esse sistema é possível fazer o imageamento e a extração de parâmetro em uma planta piloto com escoamento bifásico água-ar com diâmetro interno de 26 mm para a validação do sistema. Paralelamente, foram realizadas medidas de transmitância no petróleo utilizando o espectro do infravermelho no comprimento de onda 4,3  $\mu$ m, pois nessa faixa o petróleo torna-se transparente. Com isso, pretende-se migrar futuramente esse sistema tomográfico para esta faixa do espectro, para monitorar escoamentos de petróleo e CO<sub>2</sub>.