

# PROPOSTA DE RECONSTRUÇÃO DE TRAJETÓRIA DE PIGS UTILIZANDO COMPONENTES NÃO CONVENCIONAIS

Vinícius S. Oliveira <sup>1</sup>, Carlos Yuri F. Silva <sup>1</sup>, Gustavo F. Lima <sup>2</sup>,  
André L. Maitelli <sup>3</sup> e Andrés O. Salazar <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Avaliação de Medição em Petróleo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN.

<sup>2</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Norte, IFRN – Campus Parnamirim, Parnamirim, RN.

<sup>3</sup> Laboratório de Automação em Petróleo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN.

E-mails: vinifoia@gmail.com, carlosyurisilva@gmail.com, gustavo.lima@ifrn.edu.br, maitelli@dca.ufrn.br e andres@dca.ufrn.br

**Resumo** Os PIGs (Pipeline Inspection Gauge) são dispositivos que realizam a inspeção de dutos percorrendo sua extensão, procurando pontos de anomalias e realizando o mapeamento. Neste trabalho é proposta uma forma de reconstruir a trajetória realizada pelos PIGs dentro de tubulações. Sensores inerciais (acelerômetros e giroscópios) foram utilizados de forma que não houvesse dependência de referências externas. Um gráfico do percurso realizado foi obtido com sucesso e considerado satisfatório. Com base no resultado apresentado, conclui-se que é possível realizar o rastreamento de objetos por meio de componentes de baixo custo, que não são convencionalmente utilizados para este fim.

**Palavras-chave** MPU6050, acelerômetro, giroscópio, unidade de medição inercial, microeletrônica.

## INTRODUÇÃO

- Inicialmente, os PIGs serviam para limpeza e detecção de anomalias nas tubulações. Com o desenvolvimento tecnológico, os PIGs passaram a ser instrumentalizados com componentes eletrônicos, mecânicos e sensores. Então, as aplicações possíveis se tornaram inúmeras.

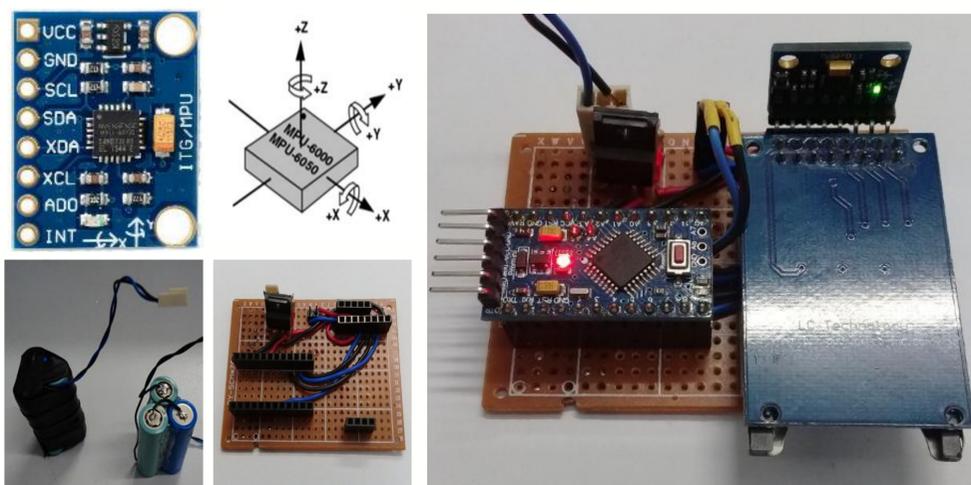


- Alguns trabalhos tratando de reconstrução de trajetórias já foram realizados, mas havia a ausência de ensaios experimentais com PIGs instrumentados, mesmo que em escala reduzida.

## OBJETIVOS

- Propor uma forma não convencional de reconstruir a trajetória feita por um PIG utilizando componentes de baixo custo.
- Desenvolver este projeto por meio de um sistema de navegação inercial, utilizando apenas sensores inerciais do tipo acelerômetro e giroscópio, de forma a não haver necessidade de referências externas.

## MATERIAIS UTILIZADOS



## METODOLOGIA EXPERIMENTAL

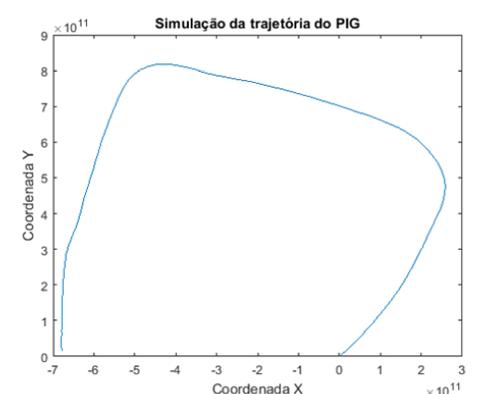
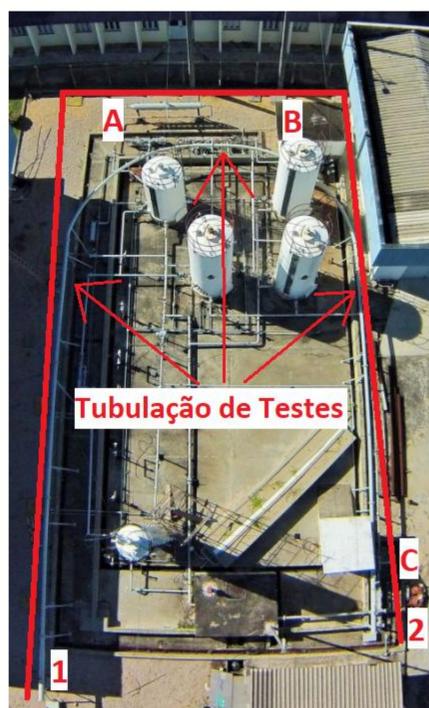
- Após feitas todas as medições aceleração linear e velocidade angular do PIG, é preciso reconstruir a trajetória feita pelo mesmo.
- Mede-se o deslocamento total do dispositivo sobre um eixo e calcula-se as curvas. Pseudocódigo:

$$x(i) = \text{posicao}(i) * \cos(\text{angulo}(i)) + x(i - 1);$$

$$y(i) = \text{posicao}(i) * \sin(\text{angulo}(i)) + y(i - 1);$$

- Para validação, foi realizada uma caminhada ao lado da tubulação de testes com a placa e as baterias sobre um suporte.

## RESULTADO



## CONCLUSÃO

- Conclui-se que é possível realizar a reconstrução de trajetórias de PIGs utilizando apenas sensores inerciais.
- Os resultados foram satisfatórios para este projeto que está em fase inicial, cujo objetivo é apenas estimar percurso realizado por um PIG.

PATROCINADORES:



REALIZAÇÃO:



PROMOÇÃO:

