



## 1º Encontro Regional de Engenharia Química na Amazônia (I EREQ-Amazon)

*“Os grandes desafios da Engenharia Química na região Amazônica”*

---

### USO DE SIMULAÇÃO PARA ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE TURBULÊNCIA NO FENÔMENO DE MHD NO ESCOAMENTO DE PETRÓLEO BRUTO

Damasio Alves de Lima Júnior<sup>1</sup>, Kaynan Gabriel do Espírito Santo Leal<sup>2</sup>, Iris Caroline dos Santos Rodrigues<sup>3</sup>, Jamilly Martins de Sousa<sup>4</sup>, Antonio Roniel Marques de Sousa<sup>5</sup>, Wellington da Silva Fonseca<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Tecnologia - UFPA, Belém, Pará: damasio.junior@itec.ufpa.br

<sup>2</sup>Instituto de Tecnologia- UFPA, Belém, Pará: kaynan.leal@itec.ufpa.br

<sup>3</sup>Instituto de Tecnologia - UFPA, Belém, Pará: iris.rodrigues@itec.ufpa

<sup>4</sup>Instituto de Tecnologia - UFPA, Belém, Pará: jamilymartins1p@gmail.com

<sup>5</sup>Instituto de Tecnologia - UFPA, Belém, Pará: roniel@ufpa.br

<sup>6</sup>Instituto de Tecnologia - UFPA, Belém, Pará: fonseca@ufpa.br

**Eixo Temático:** Petróleo, gás e biocombustíveis

**Resumo:** A utilização de petróleo bruto tem destaque na matriz energética brasileira, especialmente nos setores de transporte e indústria, além de ter importância significativa na produção de diversos bens industriais. Contudo, seus processos de extração ainda enfrentam desafios técnicos significativos, principalmente relacionados à integridade das tubulações, uma vez que a interação entre o lodo de óleo dos oleodutos desencadeia processos de degradação que comprometem a segurança operacional e eficiência do transporte. Neste contexto, a Magnetohidrodinâmica (MHD), torna-se uma ferramenta importante para o controle de escoamento em oleodutos, auxiliando na prevenção de vazamento ou realização de manutenções.

O presente trabalho tem como objetivo analisar o comportamento do escoamento turbulento de petróleo bruto na presença de um campo magnético externo e como o efeito de MHD pode afetar a interação entre o escoamento e a tubulação, utilizando simulações computacionais. Para a realização das simulações, utilizou-se o *software* OpenFoam, que se utiliza do Método de Volumes Finitos (MVF) para a realização dos cálculos matemáticos através do *solver* modificado mhdturbJouleFoam. Inicialmente, definiu-se a geometria do duto de escoamento, composta por um raio de 1m e um comprimento de 20m, que foi dividida em pequenos volumes de controle permitindo a realização dos cálculos pelo MVF. Em seguida foram realizadas duas simulações de escoamento, uma contendo a presença de campo magnético e outra sem o efeito de MHD, ambas utilizaram modelos de turbulência de Spalart Allmaras, possibilitando uma comparação entre os parâmetros de turbulência. Os resultados obtidos, demonstram uma alteração significativa no comportamento do escoamento do petróleo bruto sob a influência do efeito MHD, bem como nos seus parâmetros de turbulência. Esses resultados indicam que o efeito pode ser empregado como uma ferramenta de controle do escoamento, promovendo maior eficiência operacional, redução de perdas energéticas e contribuindo para processos mais sustentáveis no setor energético e industrial brasileiro.

**Palavras-chave:** Magnetohidrodinâmica; CFD; OpenFOAM; Petróleo bruto; Simulação

**Agradecimentos:** Os autores agradecem ao Centro de Excelência em Eficiência Energética da Amazônia (CEAMAZON), assim como ao Programa de Educação Tutorial de Engenharia Elétrica (PET EE) pelo apoio na realização do projeto.

(Opcional) Seção destinada aos agradecimentos a agências de fomento, instituições parceiras ou colaboradores que contribuíram para a realização do trabalho.