

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA VISCOSIDADE NO ESCOAMENTO BIFÁSICO LÍQUIDO-GÁS EM DUTOS HORIZONTAIS NO PADRÃO GOLFADAS.

Renan de Barros Melli¹, Rigoberto E.M.Morales², Fausto Barbuto³, Cristiane Cozin³.

Bolsista PRH-ANP 10, renanmelli@hotmail.com, ¹²³Laboratório de Ciências Térmicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: Devido a sua frequente ocorrência na indústria de produção de petróleo o estudo fenomenológico do escoamento bifásico líquido-gás em golfadas (*Slug Flow*) se faz necessário. Esse padrão é caracterizado pela presença de duas regiões bem definidas, como mostram as Figuras 1(a) e 1(b). Esse trabalho concentra os estudos na análise da influência da viscosidade sobre seu comportamento.

OBJETIVO: O presente trabalho tem como objetivo a caracterização da influência da viscosidade nos parâmetros hidrodinâmicos característicos do escoamento *Slug Flow*. Para atingir o objetivo proposto foi utilizado o programa computacional *Slug-V8.1* desenvolvido no LACIT/UTFPR. Os resultados obtidos de simulações foram comparados com dados experimentais fornecidos pelo 2PFG/FEM/UNICAMP.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Sabe-se que a compreensão dos fenômenos que compõem o escoamento intermitente em padrão golfadas se faz necessário no que tange:

- Projeto de linhas e equipamentos como bombas multifásicas e separadores a partir de parâmetros como quedos de pressão e transferência de calor.
- Com a caracterização do escoamento e a determinação de parâmetros como a velocidade da fase líquida nas regiões do pistão e de bolha é possível prever o acúmulo de água livre em baixos pontos da linha. Por ser altamente salina essa água pode provocar corrosão em linhas metálicas.
- Analogamente a consideração acima se pode identificar o escoamento *hilly terrain* nas linhas de transporte. Esse fenômeno consiste no acúmulo de gás nas partes superiores da tubulação, prejudicando o escoamento.

RESULTADOS OBTIDOS: Para o estudo da influência da viscosidade sobre parâmetros hidrodinâmicos do escoamento horizontal bifásico líquido-gás em golfadas utilizou-se o programa computacional *Slug V8.1*. Essa ferramenta se baseia em equações resultantes do balanço de massa e momento para volumes de controle nas regiões de pistão e filme líquidos. As equações resultantes foram resolvidas, por meio de uma matriz, a cada passo de tempo para cada bolha do domínio. A Figura 2 mostra os resultados obtidos para o escoamento de água-ar (A@W) e de glicerina-ar (A@G) para velocidades superficiais de $J_g = 0,6$ m/s e $J_l = 0,3$ m/s em um duto horizontal de 1" de diâmetro. Observou-se uma boa concordância entre os resultados numéricos obtidos quando comparados aos dados experimentais fornecidos pelo 2PFG/FEM/UNICAMP.

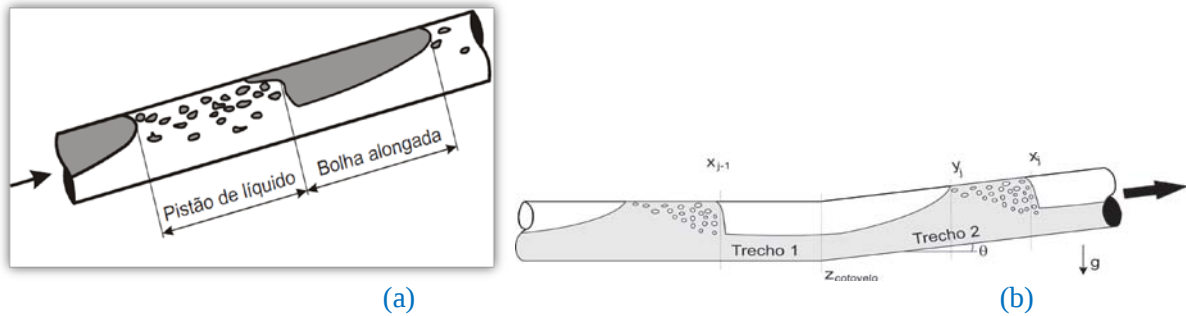


Figura 1. (a) Comportamento do escoamento em golfadas; (b) Golfadas com mudança de direção. (Rodrigues, 2010).

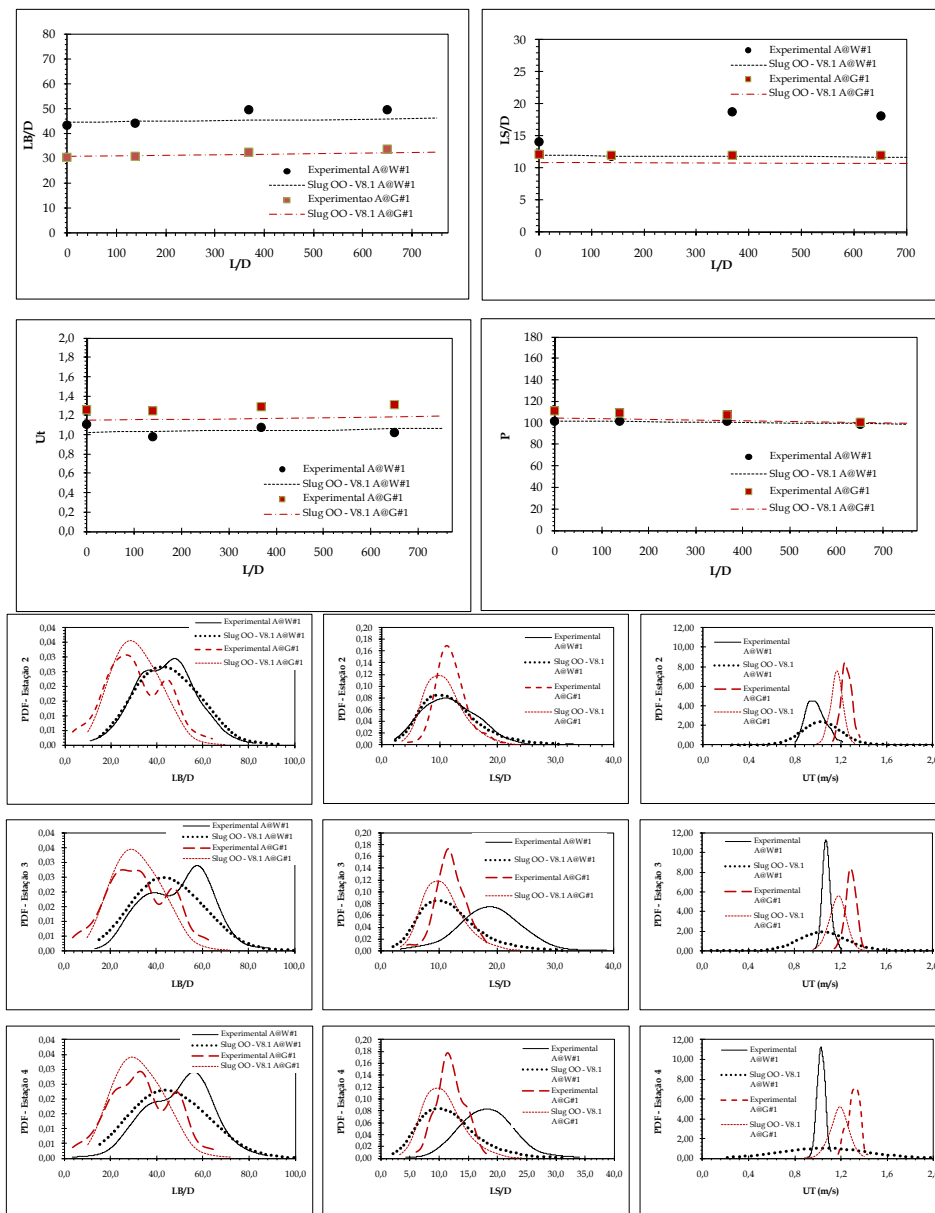


Figura 2. Resultados comparativos (água e glicerina) para escoamento horizontal líquido-gás em golfadas.