



O PROBLEMA DA GOLFADA NA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO¹

Airam Sausen². UNIJUI

A golfada é considerada uma das mais preocupantes instabilidades em indústrias de produção de petróleo. Este tipo de escoamento caracteriza-se por fluxo severo e irregular, com ondas de líquido e gás através da seção transversal da linha de fluxo, ocasionando oscilações de pressão e vazão na tubulação e nos equipamentos do processo. É um fenômeno cíclico formado por um bloco de líquido (água+óleo) transportado na golfada, intercalado com um volume de gás. É importante destacar que a propagação da golfada gera diversos problemas na produção de petróleo, como por exemplo: alteração de períodos com nenhuma produção de líquido, seguido de períodos com grande produção de líquido no separador, o que pode ocasionar redução na capacidade de produção, ineficiência da separação dos componentes da mistura, problemas nos trens de compressão, em alguns casos, quando muito severa, pode gerar parada de emergência na plataforma em decorrência do alto nível de líquido nos separadores, por exemplo, segundo Campos et al [2006], quando ocorre uma parada de produção, em uma plataforma de petróleo, ela demora em torno de 30 minutos para voltar a operar, o que significa deixar de produzir em torno de 1.875 barris, ou seja, perder em torno de \$ 112.500,00. As variações do fluxo de gás, após a ocorrência da golfada, também podem gerar problemas na produção, devido às oscilações de pressão nos separadores e arraste de líquido para os compressores. Por estes motivos, são necessárias estratégias que evitem a golfada na tubulação, ou minimizem a mesma nas unidades de separação de modo que seus efeitos não se propaguem para os equipamentos do processo. Pesquisas recentes têm mostrado que uma solução promissora consiste em utilizar estratégias de controle com realimentação. Destaca-se que este procedimento é eficiente e econômico, pois é utilizado um número reduzido de equipamentos na plataforma e na tubulação, há um menor desgaste destes equipamentos, bem como menor custo com instalação e manutenção, e conseqüentemente é possível melhorar a regularidade e o desempenho do processo, aumentar a confiabilidade operacional e, o mais importante, acelerar e aumentar a produção de petróleo. Uma alternativa à aplicação de estratégias de controle com realimentação consiste em fazer uso de um modelo matemático que descreva adequadamente o processo. Portanto, este trabalho visa contribuir com estudos objetivando a redução de custos, o aumento e a aceleração da produção de petróleo através da utilização do modelo matemático denominado modelo dinâmico para uma tubulação-separador sob golfadas, proposto por Sausen [2009]. Este modelo é formado por um sistema de 5 (cinco) Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs), não-lineares, acopladas, com 5 (cinco) variáveis de estado, 6 (seis) parâmetros de sintonia (i.e., parâmetros empíricos) e mais de 40 (quarenta) equações internas, geométricas e de transporte. Considerando o modelo utilizado, através da análise da sensibilidade e simulações é observado que o mesmo consiste em um ambiente adequado para testes de diferentes estratégias de controle com realimentação, no problema da golfada, na produção de petróleo. Como parte das estratégias de controle para evitar ou minimizar a golfada e seus efeitos na indústria de produção de petróleo já foram testadas a aplicação da estratégia de controle de nível Proporcional-Integral (PI) através da metodologia por bandas, cujo objetivo é amortecer as vazões de carga oscilatórias (i.e., na entrada) dentro do separador, ocasionadas pelo regime de fluxo com golfadas, para os equipamentos à jusante do vaso. Tal estratégia é comparada com a estratégia de controle de



CT&I e SOCIEDADE

XVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XV JORNADA DE PESQUISA
XI JORNADA DE EXTENSÃO

4 a 8 de OUTUBRO de 2010



nível PI convencional amplamente utilizada na indústria. A partir da análise dos resultados das simulações verificou-se que a estratégia de controle PI por bandas reduziu as oscilações de vazão ocasionadas pela golfada, quando comparada com a estratégia de controle PI convencional.

¹ Projeto de pesquisa realizado no curso de Mestrado em Modelagem Matemática da UNIJUI

² Professora e Pesquisadora alocada ao DeFEM e ao Mestrado em Modelagem Matemática da UNIJUI