

## AVALIAÇÃO DO FLUXO DE PETRÓLEO EM LINHAS DE PRODUÇÃO FABRICADAS A PARTIR DE FIBRA DE VIDRO

Sandro Luís da Costa Alves (Mestrando - GETEC), [sandrorural@yahoo.com.br](mailto:sandrorural@yahoo.com.br);

Luzia Aparecida Tofaneli (Orientadora - GETEC), [luzia.tofaneli@fieb.org.br](mailto:luzia.tofaneli@fieb.org.br);

Faculdade SENAI CIMATEC

Palavras Chave: *Escoamento de Petróleo, Linha de Produção, Fibra de Vidro, Parafina, Corrosão, Fluidodinâmica Computacional.*

### Introdução

O petróleo é um dos recursos naturais mais utilizados pela humanidade, seja de forma direta como fonte de energia, ou de forma indireta, na utilização de seus derivados, como na indústria petroquímica para fabricação de uma gama de produtos a partir da nafta, assim justificando a sua expressiva dependência da humanidade por este recurso.

Para Thomas (2004), a realização do trabalho de descoberta de uma nova jazida de petróleo, é necessário um investimento inicial relativamente elevado com estudos geológicos e geofísicos, assim delimitando as bacias sedimentares e somente após uma análise criteriosa e detalhada das informações obtidas é que se pode propor a perfuração de um poço de petróleo. No entanto depois de encontrar o petróleo cru, o mesmo deve ser levado até uma unidade de pré-processamento para que assim possa separar o petróleo dos outros fluidos, uma vez que a emulsão que sai do reservatório é composta de água, óleo e gás, podendo este gás ser associado ou não ao óleo produzido.

Para Rizzo (2011), a exploração e produção de petróleo no Brasil e no mundo estão associadas a grandes desafios ambientais, políticos, sociais, técnicos e econômicos.

Sendo que os principais problemas da indústria do petróleo, desde a sua exploração até a distribuição dos derivados, são a deposição de parafinas ao longo da coluna de produção e das linhas de produção, e a corrosão dos materiais que são fabricados os equipamentos utilizados na indústria do petróleo.

Parafinas são essencialmente uma mistura de longas cadeias de hidrocarbonetos (n-parafinas) com carbonos desde C<sub>15</sub> até C<sub>75+</sub> (AHMED, 1997).

O início da parafinação de uma determinada linha de produção é comumente conhecido como sendo a temperatura inicial de aparecimento de cristais

(TIAC), sendo a temperatura o seu fator primordial para ocorrência desse problema.

No entanto, Alvez (1999) diz que a parafinação é controlada pela temperatura, porém também depende de outros fatores como propriedades físicas do óleo.

De acordo com Cabanillas (2006), o processo de deposição de parafina é reconhecidamente um fenômeno muito complexo e que nos últimos anos foram realizadas pesquisas significativas orientadas para a solução deste problema.

Para Baldotto (2010), todos esses problemas podem resultar em paradas não programadas da produção e condições arriscadas de operação podendo exigir trabalhos extensivos, perdas na produção e possibilidade de danos irreparáveis requerendo o abandono ou substituição de equipamentos.

A deposição de parafinas ao longo da linha de produção ocasiona a redução do diâmetro da tubulação, assim contribuindo para uma redução significativa na vazão, aumento da perda de carga, exigência maior da unidade de bombeamento e acima de tudo pode alterar o regime de escoamento do petróleo ao longo da tubulação.

De acordo com Frauches-Santos (2013) a corrosão pode ser definida como a deterioração do material metálico que constitui os equipamentos, seja através de uma ação física, química ou até mesmo eletroquímica do meio ambiente aliada ou não aos esforços mecânicos que esse material pode sofrer, sendo que na indústria do petróleo a corrosão que mais prejudica o setor petrolífero é a eletroquímica, devido aos constituintes do fluido produzido durante a produção de petróleo.

No entanto se a produção desse fluido contido no reservatório estiver aliada a presença de gases como o H<sub>2</sub>S (Ácido Sulfídrico) e o CO<sub>2</sub> (Gás Carbônico) essa corrosão pode ser ainda mais severa, uma vez que sua presença torna o fluido produzido mais ácido (redução do pH) que por consequência aumenta a taxa de corrosão.

1 Professor da Faculdade Regional da Bahia – UNIRB e Mestrando em Gestão e Tecnologia Industrial pela Faculdade SENAI CIMATEC (PG).

2. Orientadora e Pesquisadora da Faculdade SENAI CIMATEC (PQ).

Para Nunes (2007) a corrosão representa um prejuízo nacional de 3,5 % do PIB (Produto Interno Bruto), embora não haja um levantamento preciso sobre o tema.

Em contrapartida desta situação, algumas empresas vêm substituindo suas linhas de produção de aço carbono por linhas de produção fabricadas a partir de fibra de vidro, assim diminuindo o problema com corrosão, sendo que essas linhas de fibra de vidro precisam ser enterradas, devido a sua menor resistência aos esforços físicos, assim dificultando a visualização de um possível vazamento de petróleo, que pode resultar num impacto ambiental.

Assim essa mudança de material das linhas de produção vem se mostrando eficiente para o problema da corrosão, no entanto o problema da deposição de parafinas ao longo da tubulação vem sendo pouco estudado, por isso se faz necessário uma avaliação do escoamento do petróleo em linhas de tubulações de fibra de vidro, para assim obter informações mais precisas sobre este escoamento e compará-lo com as informações já existentes sobre escoamento de petróleo em tubulações de aço carbono, verificando as diferenças e similaridades entre as linhas de produção.

Segundo Cruz (2011) o escoamento bifásico é aquele que apresenta duas fases distintas no fluxo dentro da tubulação, sendo que no caso particular da extração do petróleo o escoamento pode se apresentar do tipo multifásico, envolvendo o transporte de fluidos no estado líquido (óleo e água) e na fase gasosa (gás natural).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o fluxo de petróleo em linhas de produção fabricadas a partir de fibra de vidro.

## Resultados e Discussão

Foi realizado um levantamento dos poços de petróleo que possuem linhas de produção de fibra de vidro, constatando a presença de 18 poços com essas características, sendo que os mesmos estão distribuídos nos campos petrolíferos de Água Grande, Buraçica e Cassarangongo.

As informações necessárias para realização da simulação numérica serão adotadas de maneira que represente ao máximo das condições normais de trabalho, em que os poços se encontram, sendo assim foram coletadas algumas informações nos poços de petróleo para servir como parâmetros de entrada para a simulação numérica, sendo elas: pressão na cabeça de produção, temperatura, RAO (razão água óleo) e vazão.

No presente momento vem sendo realizado um estudo sobre a ferramenta de simulação numérica que será utilizada para realizar o trabalho que é o software CFX da Ansys.

## Conclusões

Espera-se a partir dos resultados obtidos da simulação numérica do fluxo de petróleo em linha de produção fabricadas com fibra de vidro, identificar o seu comportamento ao longo da sua trajetória da cabeça de produção até a estação de pré-processamento e assim poder comparar com o fluxo de petróleo em linhas de produção fabricadas com aço, ressaltando as diferenças e similaridades entre os dois tipos de fluxo, bem como o início do processo de parafinação da linha de produção fabricada a partir de fibra de vidro.

## Referências

- AHMED, H.; ROBINSON, D. B.; RAINES, M. A. **Paraffin deposition from crude oils: Comparison of laboratory results to field data.** SPE 38776 , 1997.
- ALVEZ, K. C. M. **Intensificação do processo de cristalização da parafina por ultra-som.** Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 1999.
- BALDOTTO, L. E. B.; FIGUEIREDO, A. B. **Equipamentos de produção.** São Paulo: Ática, 2006.
- CABANILLAS, J. L. P. **Deposição de parafina em escoamento laminar na presença de cristais em suspensão.** 128 f. Dissertação (Mestrado) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Mecânica, Rio de Janeiro, 2006.
- CRUZ, S. R. **Estudo da deposição de parafina em escoamento multifásico em dutos.** 113f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.
- FRAUCHES-SANTOS, C.; ALBUQUERQUE, M. A.; OLIVEIRA, M. C. C.; ECHEVARRIA, A. **A corrosão e os agentes corrosivos.** Revista Virtual de Química **2014**, 6, 2. Disponível na Url: <http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/viewFile/490/422>. Acesso em: 24 out. 2015.
- NUNES, L. de P. **Fundamentos de resistência à corrosão.** Rio de Janeiro: Interciência: IBP : ABRACO, 2007.
- RIZZO FILHO, H. S. **A otimização de Gás Lift na produção de petróleo: Avaliação da curva de performance do poço.** 92 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) - Instituto Alberto Luiz Coimbra, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2011.
- THOMAS, J. E. **Fundamentos de engenharia de petróleo.** Rio de Janeiro: Interciência, 2004.