

# Centro: Tecnologia

## Curso: Engenharia de Petróleo e Gás

**Título:** ANÁLISE DO GRADIENTE TÉRMICO PARA GARANTIA DE FLUXO EM FLOWLINE/RISER PARA OPERAÇÕES EM ÁGUAS PROFUNDAS.

**Autores:** Queiroz, F. S. Mayworn, J. P.

**Email:** luizchaves@gmail.com

**IES:** UNESA

### Palavra Chave:

#### Resumo:

Os projetos de extração de petróleo no ambiente offshore no Brasil e no mundo são direcionados para operar em lâminas d'água profunda, campos petrolíferos localizados em regiões onde as condições operacionais são severas com altas pressões e baixas temperaturas. A garantia de fluxo consiste na elevação de fluidos com a menor perda de carga possível. O desenvolvimento de um modelo matemático para simulação e teste de novos conjuntos de camadas de isolantes aplicados em flowline/riser tem a finalidade de reduzir a perda de carga durante o fluxo, a deposição de parafinas e hidratos de fluidos nas paredes do duto e assim favorecer o escoamento. A fluidez do óleo depende das propriedades físico-químicas e do balanço de massa e energia e também das condições ambientes, pois a perda de calor do fluido pode ocorrer para o meio em razão das baixas temperaturas do oceano em águas profundas e do tipo e espessura da camada isolante. Essa condição reduz a energia de movimento dos líquidos e gases, favorece o aumento da viscosidade e diminui drasticamente a capacidade de produção. A principal consequência é a perda de energia na elevação do óleo. A solução integrada das equações de transferência de calor e o balanço mássico no sistema de escoamento, associado com as propriedades do fluido foi desenvolvida de modo a demonstrar e analisar o perfil da temperatura dos fluidos que escoam pela linha de produção flowline/riser, levando em conta as perdas térmicas por condução e convecção térmica em diferentes condições de produção. Os estudos desenvolvidos no sistema submarino, definido pela condição de contorno com um duto de 2 km de comprimento e 8 polegadas de diâmetro e na vazão de 1054 bbl/dia e 527 bbl/dia, foram simulados para 4 tipos de isolantes (poliuretano, polipropileno, poliestireno e a combinação de camadas dos mesmos). A análise dos resultados demonstraram para as duas condições de fluxo e tipos de materiais isolantes, poliestireno com condutividade térmica de 0,0355W/m°C e poliuretano 0,030W/m°C, que o perfil térmico na transferência de massa e calor pode ser reduzida com a substituição e alteração da posição camadas no flowline/riser. A eficiência térmica comparativa do poliuretano frente a outros isolantes testados foi de cerca de 70%, utilizado de forma isolada ou pela combinação de outros isolantes testados. A modelagem matemática desenvolvida com o software Maple demonstra o procedimento de simulação por meio da análise gráfica do gradiente de temperatura para testar possíveis sistemas de produção submarina com condições definidas de vazão e tipo de óleo. O estudo dos tipos de isolantes térmicos e da composição das camadas isolantes pode minimizar as perdas de calor para favorecer as melhores condições de fluxo sob reduzidas temperaturas e auferir a garantia de fluxo necessária para atingir a eficiência de produção.

