

1 Introdução

A indústria de petróleo no Brasil tem crescido muito no século XXI marcando o país como referência na produção em águas profundas e ultra profundas, sendo a maior parte da produção proveniente de poços offshore. A perfuração exploratória em novos campos de petróleo enfrenta cenários mais desafiadores quando comparado ao cenário do ciclo de desenvolvimento da bacia de Campos.

A nova fronteira de produção de Petróleo no Brasil é marcada por poços mais profundos, tanto em lâmina d'água quanto em quantidade de rocha perfurada. Em cenários exploratórios recentes foram perfurados prospectos com lamina d'água na fronteira de 3000 m na Bacia de Sergipe, profundidade vertical de 7000 m na Bacia de Santos e colunas de sal atingindo 3000 m de extensão. A consequência é a necessidade de colunas de revestimentos mais robustas, equipamentos de perfuração de maior capacidade para atender poços de alta pressão, temperatura e elevada complexidade.

Estes tipos de poços têm levado a indústria de petróleo a atingir limites técnicos dos equipamentos utilizados e ao surgimento de problemas que não eram preocupantes em outros tempos. Houve a necessidade de refinar os processos de fabricação de revestimentos e equipamentos, adotar novos critérios de projeto de poços, avaliar alguns fenômenos com maior rigor, utilizar de simuladores mais avançados e buscar capacitação cada vez maior dos técnicos de pesquisa, projeto e execução para alcançar novas soluções aos desafios.

O cenário de perfuração brasileiro está focado no desenvolvimento de campos com grandes seções evaporíticas, que acarretam em critérios diferenciados para o projeto e produção destes poços. Estas rochas salinas caracterizam-se por um comportamento de fluência que traz desafios no projeto destes poços, devido principalmente aos riscos de prisão de coluna na perfuração, perdas de circulação na base da seção evaporítica e cargas de compressão sobre os revestimentos ao longo da vida útil do poço. Outro desafio enfrentado pela

indústria, que foi mapeado na década de 80 e mais recentemente no Brasil, é a mitigação dos efeitos decorrentes do crescimento de pressão entre anulares confinados. Isso ocorre devido ao aquecimento da coluna de produção, e transmissão do calor para as colunas de revestimentos e fluido confinado nos anulares do poço, quando é iniciada a produção. A consequência é a necessidade de dimensionar os equipamentos e revestimentos para suportar este crescimento de pressão no anular (APB) e manter a integridade estrutural do poço.

No desenvolvimento deste trabalho estuda-se o crescimento de pressão no anular de um poço de pré-sal, para um trecho de poço aberto não cimentado de uma seção evaporítica, que inicia sua produção decorrido um determinado período após sua completação. Para isso calcula-se a redução do volume do anular devido ao efeito da fluência do sal nesse período decorrido e associa-se o com o aumento de pressão causado pela expansão térmica do fluido confinado nos anulares durante a produção do poço. O resultado é o cálculo integrado do APB causado pela fluência do sal e do APB devido ao efeito térmico, que não é considerado nos modelos de softwares comerciais.