

ANÁLISE DE TENSÕES DINÂMICAS E ESTÁTICAS ATUANTES NOS RISERS COM CATENÁRIA ATRAVÉS DE MÉTODOS POR ELEMENTOS FINITOS

Igor J. M. Lacerda², Silvio E. T. P Da Silva¹

(1) Pesquisador do Laboratório de simulação e elementos finitos – LASEF/NUPESIP/ISECENSA, Institutos Superiores de Ensino do CENSA – ISECENSA, Rua Salvador Correa, 139, Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil; (2) Graduando em Engenharia Mecânica nos Institutos Superiores de Ensino do CENSA – ISECENSA.

O Brasil hoje é o país que mais instala dutos flexíveis para produção de óleo e gás *offshore* no mundo, por conta da facilidade de manuseio e rapidez na sua instalação, além de propriedades mecânicas que garantem manutenção quase zero durante décadas de exploração. Os *risers* são estruturas tubulares consideradas esbeltas pela baixa razão entre o diâmetro e o comprimento, e são amplamente utilizadas na indústria *offshore* e podem ser classificados segundo o material como sendo flexíveis ou rígidos. Os *risers* rígidos, geralmente são construídos de aço enquanto os flexíveis são compostos de camadas de vários materiais. Com o aumento da profundidade de exploração, alguns problemas surgem e podem inviabilizar a utilização de *risers* em catenária simples. Os principais problemas estão relacionados ao excesso de tração no topo, uma vez que todo o comprimento suspenso do *riser* é sustentado pelo ponto de conexão com a plataforma, e à baixa vida útil à fadiga, principalmente na conexão de topo e no ponto de contato com o solo (*Touch Down Point* – TDP). A proposta deste trabalho é analisar as tensões atuantes existentes nos dutos flexíveis suspensos em catenária com e sem a utilização de flutuadores através de cálculos analíticos e análise por elementos finitos, propondo a pesquisa, estudo e análise das tensões atuante em um *riser* de produção de petróleo sem a utilização de flutuadores (catenária livre) e com flutuadores (catenária complexa), com o intuito de verificar a melhor configuração da linha para prevenir a falha em operação e evitar danos tanto nos equipamentos submarinos como Módulo de Conexão Vertical, Árvore de Natal Molhada e *manifolds* quanto nos equipamentos de *top side* de plataformas. Essa análise será realizada com o software de elementos finitos ANSYS®. O software de elementos finitos utiliza malhas de convergência para análise das tensões aplicadas, o ANSYS® através da métrica “*Element Quality*”, essa malha é gerada a partir das médias de todas as métricas, sendo assim obtém-se melhores resultados para a análise. O resultado esperado é que as tensões nos dutos com módulos flutuadores, na configuração *Lazy Wave* sejam menores do que o *Free Handing* ou catenária livre, aliviando assim os esforços de tração pelo topo e reduzindo o *Touch Down zone*, diminuindo a ocorrência de falhas nos equipamentos submarinos.

Palavras-chave: tubos flexíveis, tensões e elementos finitos.