

METODOLOGIA ANALÍTICA PARA ANÁLISE DE FADIGA DE ONDA DO SISTEMA DE RISER SUSPENSO E ANCORADO POR AMARRAS (RSAA)

Victor Milanez da Silva Pereira¹, Gilberto Bruno Ellwanger², Claudio Marcio Silva Dantas²

Bolsista PRH-ANP 35, victormilanez@laceo.coppe.ufrj.br, ^{1,2}Departamento de Engenharia Civil, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: Recentemente, com o objetivo de viabilizar a utilização de risers rígidos em FPSOs em águas profundas, uma nova configuração de riser, chamada RSAA (riser suspenso e ancorado por amarras) foi proposta, sendo composta por um riser rígido vertical, risers flexíveis e segmentos de amarra. Esta nova configuração representa uma solução para os pontos mais críticos no projeto de riser: as altas tensões no topo e as baixas curvaturas no touch down point dos risers em catenária livre.

OBJETIVO: Este trabalho propõe um modelo analítico, que, a partir de uma vibração axial aplicada no topo do sistema, determine o movimento vertical e a resposta da tração ao longo do tubo. Dessa forma, esse modelo permite a realização de estudos paramétricos e a determinação das tensões, da vida à fadiga de onda e dos casos de carregamento ambientais que causariam danos mais graves ao tubo vertical pertencente a esse sistema. Comparando estes resultados analíticos com resultados obtidos numericamente através do método dos elementos finitos, este trabalho tem como objetivo mostrar que esta metodologia é uma ferramenta rápida e eficaz para realizar o pré-dimensionamento deste novo sistema.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Por se tratar de uma ferramenta analítica, através de algumas simplificações, a formulação proposta é capaz de realizar rapidamente o pré-dimensionamento do sistema RSAA, economizando tempo, recursos computacionais e material. Consequentemente, é possível realizar a otimização do sistema, ou seja, analisar inúmeros modelos com variação de seus parâmetros, obtendo um modelo ótimo em tempo reduzido. Definido este modelo, deve-se fazer todos os procedimentos recomendados pelas normas para um projeto de riser.

RESULTADOS OBTIDOS: As análises de viabilidade mostram que o riser vertical é a parte mais crítica do sistema proposto devido à tração dinâmica. Diante disto, uma verificação da vida útil a fadiga devida à onda se mostra necessária. Assim, foram utilizadas a metodologia analítica desenvolvida e as análises numéricas dinâmicas aleatórias no domínio do tempo e da frequência para determinar a vida útil do riser vertical. Realizando uma comparação entre as metodologias, o procedimento analítico produz resultados satisfatórios ao longo do riser vertical, ou seja, as respostas calculadas através da formulação analítica são próximas às respostas obtidas nas análises numéricas. Assim, os resultados obtidos através do procedimento analítico proposto podem ser considerados bastante satisfatórios quando essa metodologia é utilizada como uma ferramenta de pré-dimensionamento desse novo sistema de riser e de verificação dos casos críticos de carregamento.