

MODELAGEM COMPUTACIONAL DA INTERAÇÃO ENTRE O SOLO MARINHO E A LINHA DE ANCORAGEM ENTERRADA

Thiago Delfino Lima Vasconcelos¹, Eduardo Nobre Lages²

Bolsista PRH-ANP 40, thiagodel@lccv.ufal.br, ¹Curso de Engenharia Civil, Laboratório de Computação Científica e Visualização, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, ²Laboratório de Computação Científica e Visualização, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas.

RESUMO

MOTIVAÇÃO: Dentre as dificuldades encontradas no campo do pré-sal está a de manter as plataformas estáveis, o que pode ser garantido com sistemas de ancoragem eficientes e que resistam às tensões resultantes das movimentações constantes da plataforma, já que se trata de ambientes com grandes lâminas de água, o que intensifica as solicitações nas estruturas. Nesse contexto, faz-se necessário o uso de plataformas do tipo FPSO, que são adaptadas a esse tipo de ambiente. Essas, por sua vez, têm sistemas de ancoragem constituídos por cabos, que em sua parte enterrada apresenta-se na forma de uma catenária invertida. Na literatura, a maioria dos estudos sobre a análise das linhas de ancoragem delimita-se à parte submersa, desconsiderando a parte enterrada, onde se atribui ao ponto de afloramento da linha no solo marinho uma fixação perfeito dos movimentos. A partir das trações que são geradas nesse apoio, projeta-se o elemento de fundação da linha.

OBJETIVO: O presente trabalho tem como objetivo o estudo de uma formulação para representação da interação do trecho enterrado da linha de ancoragem com o solo marinho, permitindo-se o mapeamento das trações ao longo da linha, tendo ainda a própria geometria como incógnita do problema. Desenvolve-se uma aplicação computacional em MATLAB, onde as equações governantes são integradas numericamente. Após isso, esse modelo é utilizado para treinar uma Rede Neural Artificial, que pode ser utilizada em substituição ao processo de integração numérica do sistema governante de equações diferenciais ordinárias, acoplando-a, posteriormente, à análise dinâmica da parte submersa da linha. Isso visa tornar o modelo mais realista, já que nessa interação o ponto de afloramento da linha no solo marinho é ajustado automaticamente durante a análise dinâmica dos trechos submerso e enterrado.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Com as informações obtidas com o estudo, pode-se projetar o trecho enterrado do sistema de ancoragem de plataformas offshore de forma mais representativa da situação em campo, onde o trecho enterrado poderá ser considerado de forma integrada na análise juntamente com o trecho submerso, reduzindo as incertezas e, conseqüentemente, permitindo o uso de fatores de segurança menos conservadores, levando a projetos mais econômicos.

RESULTADOS OBTIDOS: Obteve-se um programa computacional capaz de descrever o comportamento da tração e inclinação da linha ao longo do seu comprimento, bem como a geometria do trecho a partir da tensão e inclinação do mesmo no leito marinho e das características do material da linha e do meio. Também foram treinadas duas Redes Neurais Artificiais, sendo que a primeira recebe apenas a tensão inicial e a segunda recebe a tensão inicial, a inclinação inicial e a profundidade da fundação, sendo que ambas as redes retornam a tensão e inclinação da linha no encontro com a fundação, bem como o comprimento total e a projeção horizontal do trecho.