

ANÁLISE DE CABOS E VIGAS CONSIDERANDO RIGIDEZ À FLEXÃO SIMPLIFICADA - APLICAÇÃO EM TUBULAÇÕES SUBMERSAS

Pablo A. Muñoz-Rojas¹, Yasmim Niehues Silvano².

Palavras-chave: não linearidade geométrica, rigidez à flexão simplificada.

Resumo: Materiais poliméricos tem sido amplamente utilizados na construção de tubulações submersas. Dentre eles, destaca-se o polímero de alta densidade (PEAD). Responsável por um comportamento viscoelástico não linear, aliado a não linearidade geométrica, resulta em um dos grandes desafios no projeto dessas tubulações. Além disso, estas estruturas estão sujeitas a carregamentos dependentes do tempo, de forma que a análise dinâmica não linear faz-se necessária. Este tipo de análise, em geral, apresenta alto custo computacional e reduzi-lo tem sido o objetivo de diversas pesquisas. Neste trabalho, apresenta-se uma proposta já desenvolvida anteriormente, baseada em um elemento de viga com rigidez a flexão simplificada. Faz-se duas modificações na formulação inicial. A primeira é alterar o par conjugado de tensores, antes de engenharia, para então o segundo tensor de Piola Kirchhoff e Green-Lagrange. A segunda é generalizar a matriz de cossenos diretores, antes simplificada. O objetivo do trabalho é comparar a precisão de resultados da formulação proposta com a formulação clássica. A partir da rigidez à flexão simplificada, é possível trabalhar com apenas três graus de liberdade por nó, enquanto um elemento de viga de Euler, com funções de interpolação cúbicas, apresenta seis graus de liberdade por nó. Assim, utilizou-se o software Atenas® para a formulação proposta e o software MSC Marc para o elemento de viga supracitado. Neste realizou-se análises estáticas, enquanto naquele realizou-se análises transientes implícitas com amortecimento, obtendo-se um resultado equivalente ao estático. Inicialmente faz-se uma análise de deslocamentos, verificando que os ambos os resultados das tendem para o mesmo valor. Realiza-se então uma comparação entre graus de liberdade e o erro correspondente para cada uma das duas formulações. Os resultados mostram-se dependentes do caso analisado, de forma que mais testes se fazem necessários.

¹ Orientador, Professor do Departamento de Engenharia Mecânica do Centro de Ciências Tecnológicas/UDESC – pablo@joinville.udesc.br.

² Acadêmica do Curso de Engenharia Mecânica – Centro de Ciências Tecnológicas/UDESC, bolsista de iniciação científica PIBIC/CNPq.