

## EFEITOS DO PADRÃO E DA MAGNITUDE DA IMPERFEIÇÃO GEOMÉTRICA NO COLAPSO DE CASCAS CILÍNDRICAS REFORÇADAS SOB PRESSÃO EXTERNA HIDROSTÁTICA

Eldred V. Grandez<sup>1</sup>, Theodoro A. Netto<sup>2</sup>

Bolsista PRH-ANP 35, [eldred@lts.coppe.ufrj.br](mailto:eldred@lts.coppe.ufrj.br), <sup>1</sup>Programa de Engenharia Oceânica, COPPE, Universidade Federal de Rio de Janeiro, <sup>2</sup>Programa de Engenharia Oceânica, COPPE, Universidade Federal de Rio de Janeiro

### RESUMO

**MOTIVAÇÃO:** Cascas cilíndricas reforçadas possuem vastas aplicações na indústria de óleo e gás offshore, incluindo veículos de inspeção remota, colunas de plataformas de perfuração e produção e outras estruturas submarinas. Essas estruturas são projetadas de forma conservadora assumindo uma imperfeição geométrica global de forma oval. No entanto, esse tipo de imperfeição não se mostra como o mais crítico, pois não corresponde à imperfeição mais desfavorável.

**OBJETIVO:** O objetivo deste trabalho é estudar a influência dos parâmetros geométricos na resistência ao colapso de cascas cilíndricas reforçadas sob pressão externa, mediante o uso de macros através do APDL (ANSYS parametric design language), gerando subsídios técnicos para o dimensionamento, visando a otimizar o peso da estrutura de cascas cilíndricas reforçadas.

**APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO:** Os resultados deste estudo poderão contribuir para a escolha adequada do espaçamento entre reforços e da espessura da chapa para a construção de cascas cilíndricas reforçadas com uma determinada resistência última. A geração de macros irá facilitar o estudo paramétrico, já que estes poderão ser utilizados em trabalhos futuros com o objetivo de otimizar demais componentes da estrutura.

**RESULTADOS OBTIDOS:** Modelos numéricos paramétricos são desenvolvidos com uso do programa comercial de elementos finitos ANSYS para estudar os efeitos do padrão e da magnitude da imperfeição geométrica no colapso. Os modelos consideram os efeitos combinados de propriedades não-lineares do material e as imperfeições geométricas radiais iniciais para calcular o colapso elasto-plástico da casca cilíndrica reforçada sob pressão hidrostática. Dois tipos de padrões de imperfeição foram considerados: imperfeições geométricas assumidas e reais (medidas de uma amostra cilíndricas reforçadas de alumínio). As cascas cilíndricas com imperfeições geométricas assumidas foram projetadas de três tipos, cada tipo tem uma tendência de falha (tipos com tendência de falha global, local e neutra). Para esses tipos de modelos foram introduzidas imperfeições geométricas locais (que somente afetam a chapa) e imperfeições globais a fim de estudar qual tipo de imperfeição é o mais desfavorável para os três tipos de cascas cilíndricas reforçadas analisadas. As imperfeições reais são introduzidas no modelo numérico para que seja realizada uma correlação com os valores experimentais encontrados na literatura, e, adicionalmente, para que os efeitos da magnitude destas imperfeições geométricas na pressão de colapso sejam comparados em relação àqueles obtidos com as imperfeições assumidas no presente trabalho. Finalmente, um estudo de caso é desenvolvido simulando o projeto da estrutura de um casco cilíndrico reforçada para uma dada profundidade máxima de operação, de forma a otimizar o peso da estrutura.