



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2018: SIC - XXX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2018
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	MODELAGEM NUMÉRICA DA REFLEXÃO DAS ONDAS TORSIONAIS PRODUZIDAS POR SOLDAS EM DUTOS
<b>Autor</b>	FERNANDO VENDRAMIN
<b>Orientador</b>	THOMAS GABRIEL ROSAURO CLARKE

# MODELAGEM NUMÉRICA DA REFLEXÃO DAS ONDAS TORSIONAIS PRODUZIDAS POR SOLDAS EM DUTOS

NOME DO AUTOR: FERNANDO VENDRAMIN

NOME DO ORIENTADOR: EDUARDO GROTH

INSTITUIÇÃO DE ORIGEM: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

## INTRODUÇÃO

Falhas em estruturas de engenharia, como tubulações, põem em risco pessoas e meio ambiente, podendo acarretar explosões, vazamento de materiais tóxicos, além dos prejuízos econômicos. Neste contexto, técnicas de ensaios não destrutivos (END), que conseguem avaliar a integridade da estrutura sem causar interferência sobre a mesma, são ferramentas que fornecem segurança e confiabilidade à operação com estruturas de alta responsabilidade.

Um fenômeno comumente usado para o desenvolvimento de END é a propagação de ondas mecânicas. Um exemplo consolidado é a técnica conhecida como ultrassom, muito empregada para a medição de espessura. Atualmente uma classe de ondas, conhecida como ondas guiadas, tem sido fonte de novos avanços na área de inspeção de estruturas ditas laminares, tais como: chapas, grandes tubulações e trilhos de trem. Essas estruturas, que naturalmente são guias de ondas, possuem padrões de propagação que proporcionam que a onda viaje longas distâncias, permitindo, dessa forma, a inspeção de grandes regiões da estrutura a partir de ensaios pontuais. As ondas guiadas, ao propagarem pela estrutura interagem com anomalias que por ventura existirem, gerando reflexões que são interpretadas como defeitos. Nessa técnica, soldas inerentes a tubulações, são chamados de defeitos conhecidos, de posição conhecida, e são utilizados como referência para a calibração do sistema de inspeção.

A modelagem do problema mecânico de propagação das ondas por elementos finitos é uma ferramenta amplamente utilizada no desenvolvimento de técnicas de ondas guiadas. Dentre as muitas informações que são possíveis extrair da modelagem em finitos, a interação das ondas com os defeitos é um tema que pode ser estudado a partir dessa modelagem.

## METODOLOGIA

No software Abaqus CAE 6.12, o qual é conhecido pela eficácia na resolução de problemas de mecânica dos sólidos através do método dos elementos finitos tanto implícitos como explícitos foi modelado um duto com 0,168 m de diâmetro externo, 7 mm de espessura de parede, 7,5 m de comprimento, 217 GPa de módulo de Young, 0.2896 de coeficiente de Poisson e 7983 kg/m<sup>3</sup> de massa específica. Com o intuito de dar a ideia de infinitude do duto, utilizou-se zonas de absorção que já haviam sido desenvolvidas em outros trabalhos no laboratório. Dessa forma, bastou posicioná-las nas extremidades do duto. Esse modelo foi utilizado para testar diferentes geometrias de cordão de solda no modelo.

A solda foi modelada como sendo um anel de elementos com as mesmas propriedades mecânicas do duto, sendo que sua altura foi variada e os resultados produzidos pelo modelo foram comparados com resultados obtidos experimentalmente no laboratório.

## RESULTADOS

Após rodar os modelos numéricos, foi possível comparar os resultados obtidos com valores experimentais que já estavam em um banco de dados do laboratório. Com isso, validou-se o modelo numérico, visto que ao comparar os valores, verificou-se grande semelhança. Além disso, percebeu-se que a variação da altura da solda acarreta um aumento quase linear na amplitude da onda refletida.