

ANÁLISE NUMÉRICA DO ENSAIO DE COMPRESSÃO DIAMETRAL PELO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS ESTENDIDOS

(Autores e Afiliações)

Cassiano Beilke Haas, discente de graduação em Engenharia Mecânica,
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Luis Eduardo Kosteski, docente, Universidade Federal do Pampa

cassianohaas.aluno@unipampa.edu.br, luiskosteski@unipampa.edu.br

Materiais quase-frágeis tem por características apresentarem dano distribuído antes de falharem. Este tipo de material possui como propriedade fundamental a resistência à tração, a qual pode ser especificada como um parâmetro que descreve o comportamento do material submetido a esses esforços. Dos possíveis ensaios mecânicos utilizados para verificar a resistência à tração de materiais quase-frágeis, este trabalho aborda o ensaio de compressão diametral, o qual consiste na aplicação de um carregamento uniaxial de compressão em corpos de prova cilíndricos, de modo a produzir uma tensão de tração transversal ao longo do diâmetro vertical. A realização experimental destes testes, nos quais se submetem corpos de prova cilíndricos até a ruptura, tem um custo em material e equipamento. Este custo pode ser diminuído utilizando um método numérico, que simule os resultados do teste de compressão diametral de maneira muito mais prática e rápida, sendo possível variar as características dos corpos de prova e as propriedades do material, justificando o presente trabalho. Para a realização deste estudo, utilizou-se o software Abaqus CAE, no qual foram criados modelos 3D dos corpos de prova, com parâmetros e medidas utilizadas em ensaios experimentais, no qual empregou-se o método dos elementos finitos estendidos (XFEM), que foi utilizado durante a simulação para solucionar as equações diferenciais que regem o problema. Este método amplia a abordagem clássica do Método dos Elementos Finitos (FEM) melhorando-o pelo fato de aumentar o espaço de soluções para soluções de equações diferenciais com funções descontínuas. As simulações foram realizadas para taliscas com medidas de 10mm, 15mm e 20mm, e para cada medida de taliscas foram testados três tipos distintos de malhas. Após realizadas as simulações, foi possível obter a força máxima para cada um dos modelos testados, e através das mesmas foi possível calcular as tensões que atuaram sobre o corpo. As tensões foram comparadas com resultados experimentais, obtidos para as mesmas propriedades utilizadas na simulação, afim de verificar os resultados e escolher a malha que melhor se adaptou ao ensaio. Após analisar minuciosamente os resultados obtidos, pode-se observar que os mesmos estavam próximos dos resultados encontrados experimentalmente, porém, constatou-se que a malha tetragonal descreve de maneira mais correta os resultados, se comparada as outras duas malhas, isto se dá pelo fato de que para as malhas hexagonais obteve-se tensões maiores para as taliscas menores, sendo que para os resultados experimentais e para as malhas tetragonais obteve-se tensões mais elevadas para as taliscas maiores. Outro fator observado durante as simulações, foi o ponto onde as trincas se originaram, e como a mesma prosseguiu durante o tempo da simulação, sendo possível verificar que para a maioria dos modelos obteve-se

trincas iniciando no interior do corpo de prova, em uma região intermediária do mesmo. Deste modo, foi possível comprovar que o método dos elementos finitos estendidos consegue descrever de maneira satisfatória os resultados do ensaio de compressão diametral, oportunizando a ampliação deste estudo, no qual pode-se testar diversos outros tipos de malhas, bem como refinar as malhas utilizadas para este estudo, sendo possível também criar novas configurações na geometria dos corpos de prova, de modo a obter resultados ainda melhores, contribuindo de maneira significativa para o estudo das tensões para este tipo de ensaio.

Agradecimentos: FAPERGS, UNIPAMPA

Palavras-chave: XFEM; Ensaio de Compressão Diametral; Método dos Elementos Finitos Estendidos.