



AVALIAÇÃO DA TRANSIÇÃO DÚCTIL-FRÁGIL EM MATERIAIS QUASE FRÁGEIS USANDO A PERIDINÂMICA

Mylena Barcellos, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus
Alegrete

Caroline Bremm, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus
Alegrete

Leandro F Friedrich, docente, Universidade Federal do Pampa

Luis E Kostascki, docente, Universidade Federal do Pampa

mylenasilva.aluno@unipampa.edu.br

O problema do efeito de escala em materiais quase frágeis como rochas, concreto, cerâmicas e alguns polímeros reforçados com fibras tem se tornado um tema de pesquisa constante devido à necessidade de uma previsão adequada do comportamento mecânico em grandes estruturas, com base em dados de testes em laboratório, ou seja, em uma escala geralmente menor do que o tamanho real da estrutura. Sabe-se que a medida que a estrutura aumenta de tamanho ocorre uma transição do comportamento dúctil para frágil em materiais quase frágeis e entender melhor esse comportamento é o foco deste trabalho. Para avaliar esse fenômeno utilizou-se um método numérico chamado peridinâmica (PD). A resposta da PD no estudo do efeito de escala na captura da transição dúctil-frágil, um conjunto de placas de material quase frágil é simulado. As placas são submetidas a um ensaio de tração uniaxial, fixando a parte inferior e aplicando um deslocamento prescrito na região superior. Como o modelo PD utilizado é tridimensional, em todos os casos a espessura é igual a $3dx$. Onde dx é o espaçamento entre pontos materiais definido como 0,005 m. O comprimento b das placas varia de 0,05m a 1m. Para obter resultados estatísticos representativos, 4 simulações foram realizadas para cada caso. Todas as amostras foram testadas até a ruptura completa, ou até 2% da tensão nominal máxima. As placas foram classificadas em três zonas de acordo com seu comportamento geral: dúcteis para $b \leq 0,2m$, frágeis para $b \geq 0,5m$ e os valores das amostras entre elas representam os transição de zona entre comportamento dúctil e frágil. A mudança de comportamento está relacionada à propagação estável de trincas nas placas classificadas como dúcteis e à instabilidade registrada em amostras maiores, que resulta em uma fratura frágil. Comparando os resultados, é possível identificar uma boa correlação do comportamento apresentado pelas curvas e os valores preditos pelo número de fragilidade (N_p), que é uma forma de medir a fragilidade da estrutura. Quando $N_p \leq 1$, o comportamento frágil é evidenciado por uma queda abrupta na curva de tensão e quando $N_p > 1,5$ um comportamento controlado da curva de tensão mostra uma ruptura dúctil. Quando analisado a configuração de ruptura final para cada amostra fica claro que à medida que o tamanho b aumenta e a placa apresenta um comportamento frágil, a maior parte dos danos registrados concentra-se em torno da fissura principal, caracterizando o dano concentrado, já em amostras de comportamento mais dúctil, o dano é distribuído primeiro, e só depois ocorre a localização, sendo o dano distribuído por todo o

corpo. Evidente nas amostras de $b = 0,05$ m e $0,075$ m. Neste trabalho, avaliamos o PD na predição do efeito de escala estrutural, por meio da transição do comportamento dúctil para frágil. Os resultados obtidos para diferentes tamanhos de amostras de rochas simuladas mostram que o comportamento mecânico geral está de acordo com a previsão do número de fragilidade (N_p).

Agradecimentos: Os autores agradecem à, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e FAPERGS, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do RS para o Apoio Financeiro à Pesquisa no Brasil.

Palavras-chave: Efeito escala, transição dúctil-frágil, peridinâmica.