

## A INFLUÊNCIA DA ALEATORIEDADE NA PREDIÇÃO DO COMPORTAMENTO DE TRANSIÇÃO DÚCTIL-FRÁGIL USANDO SIMULAÇÕES PERIDINÂMICAS

### THE INFLUENCE OF RANDOMNESS ON PREDICTION OF DUCTILE-TO- BRITTLE TRANSITION BEHAVIOR USING PERIDYNAMICS SIMULATIONS

Mylena B. da Silva<sup>a</sup>, Caroline Bremm<sup>a</sup>, Leandro F. Friedrich<sup>a</sup>, Luis E. Kostascki<sup>a</sup>,  
Ignacio Iturrioz<sup>b</sup>

<sup>a</sup>*Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Pampa, Av. Tiaraju 810, 97546-550, Alegrete, Brasil, mylenasilva.aluno@unipampa.edu.br, carolinebremm.aluno@unipampa.edu.br, leandrofriedrich@unipampa.edu.br, luiskostascki@unipampa.edu.br.*

<sup>b</sup>*Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Sarmiento Leite 425, 90050-170, Porto Alegre, Brazil, <http://www.ufrgs.br/promec>*

**Palavras-chave:** Transição dúctil-frágil, Peridinâmica, materiais quase-frágeis.

**Resumo.** O problema do efeito de escala na resistência à tração do material torna-se um ponto particularmente importante quando é feita uma transição entre o tamanho da estrutura, testado em laboratório (em alguns mm ou cm), e seu tamanho real (vários metros), fenômeno conhecido como efeito de escala. Sabe-se que à medida que aumenta o tamanho da amostra testada, ocorre uma mudança no comportamento global de dúctil para frágil. Capturar essa mudança e o decréscimo na resistência a tração é a chave para conhecer o real comportamento da amostra e oferecer melhores projeções para o projeto de estrutura. Uma das teorias que tem mostrado grande potencial na representação da fratura é a Peridinâmica (PD). O potencial do método numérico para representar com sucesso a transição entre comportamentos globais será analisado neste trabalho. No estudo da transição dúctil-frágil, um conjunto de placas de material quase frágil em um ensaio de tração uniaxial é simulado. Além disso, a influência da distribuição das propriedades mecânicas aleatórias no modelo PD também será analisada. Os resultados apontam a PD como uma excelente ferramenta para ser utilizada neste campo de pesquisa.

**Keywords:** Ductile-brittle transition, Peridynamics, quasi-brittle material.

**Abstract.** The problem of the size effect on the material's tensile strength becomes a particularly important point when a transition is made between the size of the structure, tested in the laboratory (some mm or cm), and its actual size (several meters), phenomenon known as scale effect. It is known that as the size of the tested sample increases, there is a change in the global behavior from ductile to brittle. Capturing this change and the decrease in tensile strength is the key to getting to know the real behavior of the sample and offering better projections for the design of structures. One of the theories that has shown great potential in representing the fracture is Peridynamics (PD). The potential of the numerical method to be able to successfully represent the transition between global behaviors will be analyzed in this work. In the study of the ductile-brittle transition, a set of plates of quasi-brittle material in a uniaxial tensile test is simulated. In addition, the influence of the distribution of random mechanical properties on the PD model will be also analyzed. The results show the PD as an excellent tool to be used this field of research.