

## **ANÁLISE DA FADIGA EM MATERIAIS HETEROGÊNEOS UTILIZANDO A PERIDINÂMICA**

Luis Fernando Pereira Carvalho Filho, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

João Vitor Carvalho, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Leandro Ferreira Friedrich, docente, Universidade Federal do Pampa

luiscarvalho.aluno@unipampa.edu.br

Sabe-se que a grande maioria dos componentes mecânicos utilizados atualmente estão submetidos a tensões e deformações cíclicas e, portanto, podem sofrer uma degradação ou até a falha devido a um fenômeno chamado de fadiga. Basicamente, entende-se a fadiga como uma redução gradativa da capacidade de carga do componente, pela ruptura lenta do material, ou seja, ocorre o rompimento sucessivo das ligações no interior do material e, conseqüentemente, dá-se início a nucleação da trinca, causando a falha do componente mecânico, aparentemente de forma frágil, significativamente abaixo do seu limite de escoamento. Em materiais como concreto e rochas esse problema pode ser maximizado devido a heterogeneidade inerente do material, por isso seu estudo se faz necessário. Visto que a análise estática não é suficiente para se determinar a vida de um componente mecânico sob a ação de cargas cíclicas, deve-se realizar uma análise da vida em fadiga como os métodos E-N (deformação-vida) e S-N (tensão-vida), ou então uma abordagem que se baseia na propagação subcrítica de um defeito já nucleado, avaliado através da Mecânica da Fratura Linear Elástica (MFLE). O estudo experimental clássico da fadiga utiliza diversas considerações para apresentar um resultado da vida em fadiga seguro, porém as simulações numéricas tem se tornado uma ferramenta cada vez mais utilizada para ajudar na previsão da vida em fadiga de componentes. Os métodos numéricos são importantes pois permitem que sejam modificadas diversas variáveis, sem que seja necessário o uso de variados corpos de prova e, conseqüentemente, tornando-o assim um método de menor custo. Um destes métodos que vem apresentando bons resultados na simulação de materiais heterogêneos, chama-se Peridinâmica e capaz de simular a nucleação e propagação de descontinuidades. Basicamente, a Peridinâmica trata-se de uma discretização, do componente mecânico, ou seja, uma forma de modelar o mesmo, representando-o com diversos pontos materiais, os quais são interligados por uma ligação peridinâmica, regidas por uma lei bilinear de dano. A interação entre os pontos materiais acontece dentro de uma vizinhança chamada de horizonte, uma medida considerada uma propriedade do material. À medida que o material é sujeito a esforços que geram tensões cíclicas, essas ligações começam a se romper, causando assim, o início da nucleação da trinca. Visto isso, no presente trabalho utiliza-se a peridinâmica para simular o fenômeno da fadiga, aproveitando a característica da aleatoriedade das propriedades mecânicas do material para alcançar estimativas de vida em fadiga e a falha em materiais heterogêneos. Neste trabalho se utilizará exemplos de componentes com trincas pré existentes para estudar a propagação das mesmas, respeitando as

formulações originais das ferramentas que a peridinâmica fornece para estimar a vida em fadiga de acordo com a lei de Paris. Entre os resultados que provam a eficácia da peridinâmica como ferramenta para o estudo da vida em fadiga tem-se que os diferentes níveis de tensão aplicados na placa plana forneceram valores distintos de vida em fadiga, a curva obtida pela Lei de Paris segue o padrão esperado pela teoria e o parâmetro que causou a maior variação da vida em fadiga da placa plana foi o coeficiente de variação (CV) que está ligado com a heterogeneidade do material. Em trabalhos futuros pretende-se estender os comparativos realizados e verificar a resposta da peridinâmica frente a dados experimentais de materiais heterogêneos disponíveis na literatura.

**Agradecimentos:** PDA - UNIPAMPA.

**Palavras-chave:** Fadiga, Peridinâmica, Materiais heterogêneos.