



ANÁLISE DO FENÔMENO DE FADIGA SOB A PERSPECTIVA DA PERIDINÂMICA

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

Klauss Silva de Mello, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa

Estefano Magalhaes Loiola, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa

Leandro Ferreira Friedrich, docente, Universidade Federal do Pampa

joaacarvalho.aluno@unipampa.edu.br

No ramo da engenharia sabe-se que grande parte dos componentes mecânicos estão submetidos a tensões cíclicas, ou seja, que apresentam variação de tensão ao longo do tempo. Dessa forma, os mesmos estão sujeitos a possíveis falhas pelo processo de fadiga, em que grande parte delas ocorre abruptamente, trazendo, assim, riscos aos usuários. 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. Devido ao fato da análise estática não ser suficiente para determinação da vida em fadiga de um componente mecânico, faz-se necessário a realização de uma análise da vida em fadiga – finita ou infinita – por meio de diferentes abordagens. Utilizando a lei clássica de Basquin tem-se o método S-N (tensão-vida), designado para fadiga de alto ciclo, em que a deformação é em sua grande maioria é elástica. Tal método baseia-se na curva de tensão pelo número de ciclos do componente mecânico, em que a vida em fadiga é determinada considerando a ruptura total. Além disso, têm-se, também, o método E-N (deformação- vida), considerado mais complexo, que pode ser utilizado para fadiga de alto e baixo ciclo em que as mesmas possuem deformações plásticas e elásticas. Este faz uso da curva de deformação pelo número de ciclos do componente mecânico e, considera a vida em fadiga até a nucleação da trinca. Uma outra abordagem que pode ser utilizada para análise da vida em fadiga é a lei de Paris. Esta permite o cálculo da vida em fadiga a partir do início da propagação da trinca. Dessa forma, a contagem de ciclos inicia-se somente após a nucleação da trinca. Os métodos numéricos são importantes pois, por se tratarem de simulações, 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. Com base no que foi disposto, o trabalho faz uso da Peridinâmica com a base teórica do Método dos Elementos Discretos (MED), para analisar fenômenos acerca da fadiga em materiais quase frágeis, compreendendo 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 uniaxial. 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. Este trabalho tem como objetivo investigar as capacidades provenientes da peridinâmica na modelagem de fenômenos de fadiga em materiais quase frágeis heterogêneos. Para isso uma placa com uma trinca lateral é simulada em um ensaio de tração cíclico. Nesta primeira abordagem do problema, controla-se o deslocamento da porção superior da placa, enquanto a extremidade inferior é fixa. Por tratar-

se de uma análise dinâmica muitos problemas numéricos aparecem como a velocidade de aplicação da carga, formato do carregamento (senoidal ou dente de cerra) e as condições de contorno. Esses parâmetros serão avaliados em trabalhos futuros. Os resultados iniciais mostram que o controle do deslocamento da parte superior da placa permanece constante, porém as tensões registradas ficam abaixo do esperado devido as oscilações rápidas na mudança da carga aplicada. Porém, isso poderá ser corrigido controlando a carga aplicada na extremidade e não o deslocamento. Devido a esse fato também, nota-se que embora a ciclagem ocorra como esperado o dano não evolui. Os resultados mostram que a peridinâmica é um método capaz para simular o processo de fadiga, mas precisa ser adaptado para que o fenômeno seja registrado como esperado pela literatura.

Agradecimentos: PDA - UNIPAMPA.

Palavras-chave: Fadiga, Peridinâmica, Materiais quase frágeis.