

## EVOLUÇÃO DAS CORRELAÇÕES DE LONGO ALCANCE EM SINAIS DE EMISSÃO ACÚSTICA CAPTURADOS EM UM MODELO PERIDINÂMICO

### EVOLUTION OF THE LONG-RANGE CORRELATIONS IN ACOUSTIC EMISSION SIGNALS CAPTURE IN PERIDYNAMIC MODELING

Leandro F. Friedrich<sup>a</sup>, Édiblu S. Cesar<sup>b</sup>, Luis E. Kosteski<sup>a</sup>, Ignacio Iturrioz<sup>c</sup>

<sup>a</sup>*Grupo de Materiais Aplicados a Engenharia Civil, Universidade Federal do Pampa, Av. Tiaraju 810, 97546-550, Alegrete, Brasil, leandrofriedrich@unipampa.edu.br, luiskosteski@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, ediblucesar@gmail.com, ignacio@mecanica.ufrgs.br, <http://www.ufrgs.br/promec>*

**Palavras-chave:** Correlações de longo alcance, Peridinâmica, Emissão acústica

**Resumo.** Muitos sistemas complexos exibem características comuns ao atingirem a criticidade ou instabilidade. Essas características podem ser observadas em séries temporais desses sistemas, como como sismos, dinâmica da frequência cardíaca e dados meteorológicos, por exemplo. A medida das correlações de longo alcance, fornecerem a previsibilidade do comportamento dos eventos da série de tempo. Nesse contexto, dois métodos têm sido amplamente aplicados para medir a força dessas correlações: o intervalo reescalado de Hurst (H) e a análise de flutuação sem tendência (DFA). Utilizando essas duas metodologias, neste trabalho investiga-se a presença de correlações de longo alcance em sinais de emissão acústica (EA) obtidos a partir de uma amostra de concreto simulado usando a Peridinâmica (PD), uma versão do método dos elementos discretos. Uma mudança de comportamento dos índices, H e DFA, podem indicar uma mudança de estado da estrutura para um estágio crítico, ou seja, a falha neste caso. Os resultados são comparados com parâmetros clássicos de análise de dados de EA, como o valor-*b*, por exemplo.

**Keywords:** Long-range correlations, Peridynamics, Acoustic emission.

**Abstract.** Many complex systems exhibit common characteristics when they reach criticality or instability. These characteristics can be observed in time series of these systems, such as earthquakes, heart rate dynamics and meteorological data, for example. The measure of long-range correlations provides predictability of the behavior of time series events. In this context, two methods have been widely applied to measure the strength of these correlations: the rescaled range Hurst (H) and detrended fluctuation analyze (DFA). Using these two methodologies, in this work we investigate the presence of long-range correlations in acoustic emission (AE) signals obtained from a simulated concrete sample using Peridynamics (PD), a version of the discrete element method. A change in the behavior of the indexes, H and DFA, can indicate a change in the structure's state to a critical stage, that is, failure in this case. The results are compared with classic AE data analysis parameters, such as the *b*-value, for example.