

MpoMss06-004

Implementação de rede neurais informadas pela física na análise em elementos finitos de materiais biocompósitos.

Júnior, A.O.M.(1); Gomes, A.B.(2); Deus, E.P.(1); Boto, L.S.(2); Rocha, C.B.(2);
(1) UFC; (2) UVA;

É notório que o estudo a respeito de materiais sustentáveis, como biocompósitos, está em evidência, propondo um menor impacto ambiental e contribui com as demandas mundiais. A análise computacional utilizando técnicas de Inteligência Artificial (IA) é um campo em aberto e ajuda a compreender as propriedades e os comportamentos físicos de forma mais eficiente com baixo custo. O Método dos Elementos Finitos (MEF) é uma das principais técnicas utilizadas na análise estrutural, todavia, esta técnica demanda um elevado custo computacional. Desta forma, este trabalho propõem um novo procedimento computacional, baseado na Aprendizagem Profunda (Deep Learning) de Redes Neurais Artificiais, que tem como objetivo obter os resultados desta análise de forma mais rápida e com precisão equivalente, promovendo uma maior contribuição na área de análise estrutural de biocompósitos. Tendo em vista a necessidade de uma maior agilidade quanto ao processamento computacional do comportamento dos elementos constituintes e de compósitos, esse artigo aplica a arquitetura de redes neurais artificiais informadas pela física (Physics Informed Neural Networks, PINN's), nesta arquitetura as leis físicas constituintes da matéria definem o domínio da função de perda, ou ainda da função de erro, através da resolução das derivadas parciais que são resolvidas numericamente para a determinação dos novos valores de pesos de cada camada da rede utilizando a técnica de Back Propagation. A técnica utilizada é um grande avanço no desenvolvimento de novos materiais sustentáveis, como por exemplo os FRP (Fiber-Reinforced Composites), visto que o tempo de processamento computacional para a análise desses materiais tende a ser menor, implicando em uma maior agilidade para o estudo de novos materiais e na previsão de seus comportamentos. A maior velocidade de processamento e análise oriunda a utilização da PINN proposta também é fundamental para o desenvolvimento de novos materiais sustentáveis, como biocompósitos. Vale ressaltar que a pesquisa está em fase de desenvolvimento, mas espera-se um aumento na eficiência computacional de 15% nas análises estruturais em materiais biocompósitos.