

ESTUDO DE CASO: COMPARATIVO ENTRE RESOLUÇÃO MANUAL E POR PYTHON COM AUXÍLIO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA CÁLCULOS DE ELEMENTOS FINITOS

ODS 9

Maria Eduarda Nunes Martins (Universidade de Taubaté)

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar as principais diferenças nos cálculos de elementos finitos de barras e molas ao comparar a resolução manual com auxílio de calculadora e a resolução em código com o auxílio de inteligência artificial. Para o desenvolvimento, foi utilizado o Google Colab para montagem do ambiente Python juntamente com o ChatGPT e Gemini para pesquisa e suporte com os códigos. Os exercícios dispostos para testes foram obtidos a partir dos slides vistos em aula. A primeira parte do presente estudo foi feita com a resolução manual em lápis e papel dos exercícios existentes, passando por todas as etapas: análise dos nós, montagem e espalhamento de matrizes de rigidez local, montagem de matriz de rigidez global, análise e aplicação de condições de contorno, cálculo de deslocamentos e cálculo de forças de reação. Em seguida, veio a montagem do código com o suporte de inteligência artificial, usando processos iterativos (método de tentativa e erro) para testes e melhoria dos prompts. No primeiro prompt, já foi obtido um erro de incompatibilidade de valores, mas que foi resolvido com facilidade. Os testes seguintes obtiveram resultados satisfatórios, compatíveis com os coletados em cálculos manuais. Durante a montagem do código, foram observadas diferenças interessantes: a fase de espalhamento foi trocada por uma fase única de substituição, gerando uma fórmula de geral baseada na soma de matrizes para a obtenção da matriz de rigidez global direta em um único processo, a matriz transposta para o cálculo dos deslocamentos utilizada no cálculo manual, onde foi calculado os cofatores de maneira individual para resolução dos deslocamentos, foi transformado em uma única linha com o parâmetro de `numpy.linalg.solve`. Após análise comparativa, foi obtida a seguinte conclusão: transformar os processos de espalhamento e obtenção da matriz de rigidez global em um único processo é interessante também para o cálculo manual. O uso de inteligência artificial para a resolução acadêmica pode ser interessante, desde que haja conhecimento prévio de codificação em Python e aos cálculos existentes nos processos de elementos finitos para que não haja falhas e discrepância entre valores. O uso do Google Colab como uma forma de 'emulador' é viável para um código mais interativo, podendo ser acessado e modificado por outros usuários, o que facilita estudos e pesquisas coletivas. Porém, esses processos devem ser reservados para casos com números baixos de nós, como em estudos universitários. Para casos industriais e relativos, onde a quantidade de nós é muito maior, o mais recomendado é a utilização de softwares específicos para resultados ainda mais exatos e que não necessitariam códigos e cálculos manuais exaustivos, como o software Ansys e o software FEMAP, ambos disponíveis de maneira gratuita para fins estudantis e utilizados na indústria.

Palavras-chave: Elementos Finitos; Matemática; Inteligência Artificial; Cálculo.