

Aplicação da matemática discreta na otimização de soluções computacionais para análise de estruturas

Isla Montalvão Corrêa¹ islamontalvaocorrea@gmail.com; Matheus Silveira Borges²
matheus.borges@ifnmg.edu.br,

^{1,2} Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Câmpus Januária

A matemática discreta compreende o estudo de objetos matemáticos que podem ser representados em um universo finito, ou seja, não contínuo. Ela basicamente trata de aplicações na área computacional e de engenharias, como grafos, nuvem de pontos e problemas com números inteiros ou lógicos. Sua contribuição nesses segmentos se deve ao fato da possibilidade da matemática finita de simular, de forma discreta, sistemas contínuos que originalmente apresentam um elevado grau de complexidade. Dentre esses sistemas, tem-se estruturas como torres, máquinas, pontes, viadutos e edificações, que por apresentarem um elevado número de elementos, apresentam um alto custo para processamento computacional na análise e dimensionamento de seus elementos. Não obstante, a discretização dessas estruturas se apresenta como uma possível solução, permitindo que infinitos elementos que constituem uma estrutura sejam representados de uma forma finita sem perder as suas características fundamentais e a precisão dos resultados. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo demonstrar a aplicação da matemática discreta na otimização de soluções computacionais na análise estrutural de uma viga isostática, demonstrando que é possível obter resultados com satisfatória qualidade utilizando-se de sistemas discretos. Para tal, foi desenvolvido uma aplicação computacional utilizando a linguagem de programação Python que permitiu encontrar os esforços atuantes na viga para cada elemento finito desejado. Após, foi contabilizado o tempo de processamento para a aplicação calcular os esforços em todos os elementos para diferentes níveis de discretização. Ao fim dos experimentos, ficou comprovado que a discretização de elementos estruturais otimiza o tempo de cálculo que uma aplicação computacional necessita, sem perder a precisão nos resultados, comprovando a eficácia dessa estratégia na solução de problemas reais de engenharia estrutural. Assim, foi notório a contribuição que a matemática discreta oferece à engenharia estrutural, otimizando o tempo de processamento de soluções e proporcionando resultados com satisfatória precisão. Espera-se, em futuros estágios desta pesquisa, que sejam desenvolvidos estudos para o cálculo de estruturas com maior grau de complexidade utilizando-se do método dos elementos finitos.

Palavras-chave: elementos finitos. estruturas. matemática discreta.

Apoio: Este trabalho contou com o apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica do IFNMG - PIBIC