

Otimização de dimensões e de geometria de treliças para diversas concepções arquitetônicas e estruturais

Gabriel Barcelos e Silva, Sanny Bárbara de Souza Pereira, Sergio Rafael Cortes de Oliveira, Catarini Ressiguiet Soares Crespo

Na concepção de projetos estruturais, os profissionais dispõem de ferramentas de programação e de técnicas de otimização que utilizam modelos matemáticos para encontrar soluções eficientes do ponto de vista da minimização do consumo de material e dos custos, sem comprometer a eficiência do projeto elaborado. Este projeto de pesquisa visou encontrar soluções ótimas a partir de configurações iniciais de treliças planas metálicas de estrutura de ponte, através da utilização de programas computacionais desenvolvidos na interface do MATLAB, baseados na técnica dos Pontos Interiores, método de Programação Matemática, que minimizam o peso e, conseqüentemente, o custo de fabricação da estrutura. As soluções são provenientes da realização de três tipos de otimização (geométrica, dimensional e simultânea), a fim de verificar a eficiência de cada um deles em relação às configurações iniciais das estruturas. Os modelos ótimos foram alcançados diante da imposição das restrições de equilíbrio estático, de deslocamentos dos nós, de tensões em todas as barras e de flambagem das barras comprimidas. No modelo de otimização dimensional há mudança nas seções das barras, a fim de obter perfis mais esbeltos, portanto, as áreas das barras foram tomadas como variáveis de projeto. No modelo de otimização geométrica há mudança da forma, considerando como variáveis de projeto as coordenadas horizontais e verticais de alguns nós da estrutura. E, no modelo de otimização simultânea, foram acoplados os modelos de otimização dimensional e geométrica no mesmo problema, tendo como variáveis de projeto as áreas das barras e as coordenadas de alguns nós da estrutura. As simulações realizadas obtiveram satisfatórias reduções sobre o peso inicial da estrutura, atingindo até 93,7% (na dimensional), 15,4% (na geométrica) e até 93,9% (na simultânea), corroborando com a literatura. Em geral, as restrições foram atendidas com folgas para todos os tipos de otimização. As simulações realizadas atestaram o potencial dos modelos de otimização e do sistema estrutural adotado, uma vez que foram encontradas relevantes reduções de peso, propiciando a minimização de gastos com material constituinte, sem comprometer a integridade e o comportamento estrutural.

Palavras-chave: Otimização dimensional, Otimização geométrica, Redução de peso.

Instituição de fomento: CNPq.