

Otimização discreta de pórticos planos sob efeitos das ligações semirrígidas na análise de segunda ordem

Marcos Henrique Bossardi Borges¹, Adelano Esposito^{1*}

^{*}Orientador

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) -
Campus Rio Grande. Rio Grande, RS

É comum na prática de engenharia existirem hipóteses simplificadoras, como na análise e projeto de estruturas metálicas onde as ligações se comportam como idealmente rígidas ou rótulas perfeitas. Entretanto, essas simplificações alteram significativamente o desempenho de pórticos, como no caso das ligações de viga e coluna que, ao introduzirem efeitos locais e imperfeições, tendem a modificar os momentos fletores e rotações transmitidos. Neste contexto, o estudo das conexões entre viga e coluna segundo uma abordagem semirrígida é relevante para a predição de um modelo mais realístico e, por conseguinte, um projeto mais econômico. Sendo assim, o presente trabalho consiste na otimização discreta de pórticos planos considerando os efeitos causados pelas ligações semirrígidas à análise estrutural em segunda ordem. Para tal, inicialmente, realizaram-se adaptações ao algoritmo de otimização por enxame de partículas (Particle Swarm Optimization - PSO), ajustando-o ao problema discreto, segundo recomendações impostas pela especificação AISC-LRFD para o dimensionamento estrutural de edifícios aporcionados de aço. Em seguida, a análise não linear geométrica considerando os efeitos da semirrigidez das ligações foi adicionada ao algoritmo de análise de pórticos planos e, posteriormente, o algoritmo de otimização desenvolvido foi exposto a análise de alguns problemas tradicionalmente explorados na literatura, mediante otimização discreta, sob consideração de análises em primeira e segunda ordem. Finalmente, diferentes ligações com comportamento semirrígido foram avaliadas quanto às soluções ótimas obtidas. Baseado nos exemplos analisados, os resultados obtidos demonstram uma mudança significativa na resistência mecânica das estruturas, principalmente quando as ligações semirrígidas são examinadas em análise de segunda ordem, as quais revelaram soluções ótimas notavelmente mais robustas. Dessa forma, os resultados prévios demonstram que a semirrigidez das ligações entre viga e coluna, aliadas a análise estrutural em segunda ordem, provocam perturbações na topologia da função objetivo do problema de otimização, bem como uma solução ótima mais robusta e adequada às condições e restrições previstas em normas.

Palavras-chave: Otimização Discreta. Ligações Semirrígidas. Não Linearidade Geométrica. Estruturas Metálicas.