

## **Otimização topológica baseada em confiabilidade**

Eduardo Lenz Cardoso<sup>1</sup>, Gustavo Assis da Silva<sup>2</sup>.

Palavras-chave: otimização, variáveis aleatórias, probabilidade.

O Método dos Elementos Finitos é uma abordagem utilizada para a solução de equações diferenciais, tais como as encontradas em problemas de equilíbrio da mecânica do contínuo. Neste trabalho, foram estudadas teorias para a consideração de variáveis aleatórias (parâmetros que possuem uma variação estatística) na análise e na otimização de sistemas mecânicos. A formulação compatível do método dos elementos finitos foi utilizada como base para o desenvolvimento de duas teorias probabilísticas considerando variáveis aleatórias: análise de primeira ordem e análise de segunda ordem. A análise de segunda ordem é utilizada considerando qualquer distribuição de probabilidade, sendo uma análise mais cara e de difícil interpretação. É uma análise que utiliza a informação das covariâncias entre os vetores estocásticos dos parâmetros aleatórios do sistema em estudo. A análise de primeira ordem é utilizada quando os parâmetros estocásticos do sistema seguem a distribuição de probabilidade de Gauss, sendo uma análise mais rápida e de fácil interpretação. A análise de primeira ordem foi estudada devido à dificuldade de interpretação proveniente da análise de segunda ordem, sendo que nesta análise somente os desvios padrão dos parâmetros aleatórios do sistema mecânico em estudo são necessários. Foi implementado um programa em Python que realiza o procedimento de otimização do volume de treliças bidimensionais com restrições de deslocamentos nodais, considerando as teorias de primeira e de segunda ordem mencionadas. Foram realizados procedimentos de otimização sobre o volume de uma estrutura mecânica reticulada do tipo treliça com uma restrição de deslocamento nodal, considerando as áreas das seções transversais da estrutura mecânica em estudo como as variáveis de projeto do problema. O objetivo do trabalho consiste em verificar qual é a influência da consideração da aleatoriedade dos parâmetros do sistema sobre o resultado do procedimento de otimização realizado. Nos problemas de otimização propostos, os parâmetros do sistema que foram considerados estocásticos foram: as áreas das seções transversais das barras; os módulos de elasticidade das barras; a força aplicada e as restrições de deslocamento impostas sobre o problema.

---

<sup>1</sup> Orientador, Professor do Departamento de Engenharia Mecânica CCT-UDESC – lenz@joinville.udesc.br.

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica CCT-UDESC, bolsista de iniciação científica ou PROBIC/UDESC.