

III SEMANA DO CONHECIMENTO

Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

OTIMIZAÇÃO TOPOLÓGICA DE ESTRUTURA DE PALITOS DE PICOLÉ

AUTOR PRINCIPAL: Luana Anchieta Rocha

CO-AUTORES: Daniel Kartabil Bernardi, Bruna Pietrobelli Migliorini, Isadora Dalcin Barbosa, Guilherme Fleith de Medeiros

ORIENTADOR: Moacir Kripka

UNIVERSIDADE: Universidade de Passo Fundo

INTRODUÇÃO

Treliças são estruturas formadas por elementos retilíneos unidos por seus nós, e com cargas aplicadas unicamente nesses nós. Por estarem submetidas apenas a esforços de internos de tração e compressão, geram estruturas bastante eficientes. Estruturas treliçadas são muito utilizadas para estudos de otimização, por permitirem uma grande variedade de configurações (STOLPE, 2015).

O problema da otimização topológica consiste na definição da estrutura pela distribuição ótima de material no espaço de projeto, onde são fixadas as condições de contorno num domínio de projeto pré-estabelecido buscando-se distribuir o material de modo a gerar minimização do peso da estrutura (COUTINHO, 2006). No caso de elementos de barra, tem-se como base a retirada gradual dos elementos pouco solicitados. O presente trabalho consiste na otimização topológica a estruturas de palitos de picolé, com base em um programa desenvolvido pelo orientador para otimização de treliças pelo método *Simulated Annealing*.

DESENVOLVIMENTO:

Simulated Annealing é uma técnica heurística utilizada em problemas de otimização que trabalha em analogia ao processo mecânico de recozimento de metais, com a variação da temperatura nos elementos da estrutura que se quer otimizar. Partindo de uma solução inicial, busca-se a melhora gradual dessa solução onde soluções que melhorem o valor da função objetivo vão sendo automaticamente aceitas, e soluções piores são avaliadas segundo um critério probabilístico, objetivando a obtenção da melhor de todas as possíveis soluções, designada como ótimo global. O método se mostra adequado para uso em aplicações práticas onde se deseja encontrar o menor peso ou custo possível para uma determinada estrutura. Ele permite que a

estrutura inserida seja interpretada de forma que as seções possam variar, dentro dos limites de deslocamentos.

Para este trabalho foi utilizado um programa baseado no método descrito, onde são inseridos dados que determinam as características da estrutura, como a localização dos nós, os parâmetros do material e as seções permitidas para os elementos. Uma melhor descrição a respeito do processo desenvolvido pelo sistema computacional pode ser encontrada, por exemplo, em Kripka (2004).

Foi realizada através do programa já citado a otimização de uma estrutura treliçada simulando um guindaste de palitos de picolé, idealizado para a realização de uma competição interna entre os alunos do Curso de Engenharia Civil da UPF. Para realizar a otimização são necessários parâmetros do material, como por exemplo o módulo de elasticidade. Estes foram obtidos em um estudo anterior desenvolvido pelo grupo de pesquisa, onde foram realizados ensaios de laboratório para determinar resistência à tração e à compressão de palitos de picolé selecionados de forma aleatória.

A otimização topológica foi realizada manualmente através da análise das tensões atuantes em cada elemento da estrutura. A partir de uma estrutura base, foi efetuada a otimização da seção transversal dos elementos, tendo como objetivo a minimização do peso total. Foram retirados os elementos submetidos às menores tensões, indicadas pelo programa, e a estrutura foi submetida novamente ao processo de otimização. O procedimento foi repetido até que fosse obtida uma estrutura com um peso significativamente reduzido, e que não pudessem mais ser retirados elementos sem comprometer a estabilidade do conjunto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A otimização topológica busca definir adequadamente as seções e os elementos da estrutura com o objetivo de reduzir o peso da mesma, garantindo sua estabilidade e respeitando as condições de vinculação. A partir dos estudos já efetuados, observou-se que os resultados obtidos são altamente dependentes da estrutura base, bem como do critério para retirada dos elementos.

REFERÊNCIAS

KRIPKA, M. Discrete optimization of trusses by simulated annealing. J. Braz. Soc. Mech. Sci & Eng., v. 26, n. 2, p. 170-173, Apr./Jun. 2004.

COUTINHO, Karilany Dantas. Método de otimização topológica em estruturas tridimensionais. 2006.

STOLPE, M. (2015). Truss optimization with discrete design variables: a critical review.

Structural and Multidisciplinary Optimization, 10.1007/s00158-015-1333-x,

Online publication date: 21-Sep-2015.