Engenharia Mecânica

Otimização Topológica de um pedal de freio

Samuel Carvalho Arja - 10º módulo de Engenharia Mecânica, UFLA, iniciação científica voluntária.

Henrique Leandro Silveira - Orientador DEG, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

A otimização topológica é um método que possibilita encontrar geometrias com melhores distribuições de material em um domínio de projeto, combinando esforços para melhoria na forma e tamanho do objeto em análise. Para este trabalho, realizou-se a otimização topológica em um pedal de freio da equipe de competição de fórmula estudantil Hybrid Formula-e da Universidade Federal de Lavras. O modelo matemático de otimização topológica analisado e discutido na metodologia foi o Solid Isotropic Material with Penalization (SIMP), que penaliza a presença de material no domínio ao longo das iterações, levando o elemento a assumir valores binários no qual 0 representa a ausência de material na região e 1 a presença de material na região. Para as simulações, utilizou-se o ambiente HyperWorks da Altair, sendo o HyperMesh para o pré-processamento, Optstruct para o processamento e HyperView para o pós-processamento. Durante o processo de otimização, variou-se o volume da estrutura para 80%, 75%, 70%, 65% e 50% do volume original da estrutura. Percebeu-se para as condições de contorno aplicadas quais regiões são mais sensíveis ao carregamento, isto é, regiões mais importantes do ponto de vista estrutural para suportar o carregamento do componente. Ao final das análises, foi possível a obtenção de um pedal de freio mais leve e ao mesmo tempo mais resistente para a máxima tensão de von Mises, uma vez que parte do material retirado do domínio pelas iterações da otimização, retornou ao componente nas regiões mais sensíveis ao carregamento, reforçando assim, pontos estratégicos do domínio que levaram a uma maior rigidez do componente.

Palavras-Chave: Otimização Topológica, SIMP, Elementos Finitos.

Instituição de Fomento: UFLA

Link do pitch: <https://www.youtube.com/watch?v=EPvGaO8opnE>