

Engenharia Mecânica

## **Quantificação de Incertezas em Estruturas Otimizadas**

VICTOR WALLACE RIBEIRO DOS SANTOS - 5º módulo de Engenharia Mecânica, PIBIC/UFLA

FRANCISCO SCINOCCA - Orientador DEG, UFLA. - Orientador(a)

### **Resumo**

A confiabilidade de um projeto determina o nível da variabilidade de seus parâmetros em uma determinada condição, em que, quanto maior o nível de confiança menor será, por exemplo, a variação das dimensões e/ou massa de uma componente sob um determinado ambiente no qual é exposto. É notório afirmar que um dos setores que exigem um nível extremo de confiança, cautela e minuciosidade é o setor aeronáutico. Com o objetivo de se obter reforçadores estruturais aplicados a aeronaves com elevados níveis de confiabilidade, o estudo realizou simulações e modelagens computacionais probabilísticas desses componentes sob condições extremas de trabalho. Fenômenos de instabilidade por flambagem e análises modais por meios dos modos de vibração das frequências naturais foram as condições selecionadas para o estudo de dois tipos de reforçadores aeronáuticos, que se diferem apenas pela geometria de sua seção transversal. Para isso a técnica dos métodos dos elementos finitos estocásticos (MEFS), foi utilizada. Consistindo em aplicar o tradicional MEF em simulações probabilísticas, analisando comportamentos da estrutura mecânica sob variações aleatórias de entrada. O método de Monte Carlo (MC) foi utilizado como ferramenta para o MEFS. Para a simulação flambagem de autovalor, foi feita uma análise estática do componente estrutural, aplicando todas as condições de contorno necessárias e em seguida foi gerado seis modos de flambagem. Cada modo apresenta diferentes deformações além dos multiplicadores de carga específicos, ou seja, cada multiplicador gera uma força crítica distinta. Na análise modal, os reforçadores foram fixados e em seguida o software realizou a simulação de seis modos de vibração, cada modo com diferentes frequências naturais. Por fim, após realizar as simulações, os dados de cada parâmetro foram coletados para realizar a modelagem probabilística de MC. Por fim, o software gerou gráficos de sensibilidade de todos os parâmetros de entrada apresentados. Sua análise permite observar qual parâmetro de entrada é mais sensível a variabilidade, levando em consideração os parâmetros de saída. A aplicação da simulação de MC, se mostrou eficaz para verificar os comportamentos da estrutura mecânica sob as variações aleatórias de entrada e com isso realizar um projeto com um grau elevado de confiabilidade.

Palavras-Chave: Confiabilidade Estrutural, Simulação de Monte Carlo, Método dos Elementos

Finitos Estocásticos.

Instituição de Fomento: Universidade Federal de Lavras

Link do pitch: <https://youtu.be/KE2XGO9PF3Q>