

NOME: RAFAEL LUIZ FERREIRA

TÍTULO: STRUCTURAL HEALTH MONITORING (SHM) USANDO DIFUSÃO DE CALOR

AUTORES: FERNANDO COSTA MALHEIROS , RAFAEL LUIZ FERREIRA, RAFAEL LUIZ FERREIRA, FERNANDO COSTA MALHEIROS

AGÊNCIA FINANCIADORA (se houver): PAPq/UEMG

PALAVRA CHAVE: MATLAB,DIFUSÃO DE CALOR, MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS

## RESUMO

### 1. INTRODUÇÃO

Para soluções de problemas complexos surge a necessidade de técnicas que fornecem respostas aproximadas. Uma dessas técnicas é o Método dos Elementos finitos que é aplicado na engenharia por meio da discretização do problema inicial em outro problema de geometria simples, aplicando as condições de contorno para este novo arranjo.

O objetivo desse trabalho é compreender e aplicar os métodos numéricos computacionais em problemas de difusão de calor como parte de uma pesquisa sobre o monitoramento da saúde estrutural de aeronaves (SHM) em parceria com outras instituições de pesquisa.

### 2. METODOLOGIA

A pesquisa está se desenvolvendo com a análise da difusão de calor em estruturas com geometrias simples, modelando as equações diferenciais que regem o fenômeno através do Método dos Elementos Finitos.

O problema é analisado em três etapas; a primeira é o pré-processamento, com análise da geometria, especificação das propriedades, discretização para uma geometria simples e aplicação das condições de contorno (Azevedo, 2013). A segunda etapa é a implementação do procedimento de cálculo em um software usando o balanço de energia e um critério de convergência. A terceira é a de pós-processamento para análise dos resultados. Os dados obtidos são comparados há uma solução conhecida para validar os resultados e estabelecer um limite de erro da simulação.

### 3. RESULTADOS PARCIAIS.

As metodologias estudadas foram aplicadas a problemas de difusão de calor com geometrias 1D, 2D e 3D sujeitos a diversas condições de contorno como temperatura, fluxo de calor ou convecção prescrita. Nos problemas 1D obtivemos resultados semelhantes aos obtidos analiticamente com erro de ordem  $10 \exp(-6)$ . Nas análises de problemas 2D e 3D as análises se tornaram mais complexas e mais recursos e entendimento das soluções foram necessárias. Os resultados, por sua vez, tiveram erros de ordem  $1 \exp(-5)$ . A próxima etapa é estruturar o código para a estimativa de parâmetros e usá-lo como SHM.