



# FINOVA 2013

## Feira de Inovação Tecnológica



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2013: Feira de Inovação Tecnológica UFRGS – FINOVA2013
<b>Ano</b>	2013
<b>Local</b>	Porto Alegre - RS
<b>Título</b>	Ferramentas na Análise de Fadiga Estocástica em Estruturas Mecânicas
<b>Autor</b>	RICARDO FREDERICO LEUCK FILHO
<b>Orientador</b>	WALTER JESUS PAUCAR CASAS

## Ferramentas na Análise de Fadiga Estocástica em Estruturas Mecânicas

Neste trabalho foi desenvolvido um programa para estimar o tempo de vida de um ponto submetido a esforços aleatórios. Componentes submetidos a esforços aleatórios são, por exemplo peças de automóveis que trafegam em estradas mal conservadas ou estruturas montadas em navios sujeitas a ventos e ao balanço do mar. Quando não é possível saber exatamente como os esforços sobre uma estrutura variam no tempo, o problema é tratado de forma estatística.

Primeiro é obtida uma representação das excitações que atuarão sobre o componente, o espectro. O espectro é a representação da distribuição de um sinal de esforços, aceleração ou velocidade no domínio da frequência. O espectro é obtido através da transformada de *Fourier* de um sinal no tempo.

Depois é gerado um modelo virtual. Este modelo é analisado através do método dos elementos finitos. Da análise é obtido o espectro de resposta em tensão interna do componente à excitações harmônicas de amplitude unitária, para um intervalo pertinente de frequências de excitação.

Para obter a resposta do componente submetido a uma excitação aleatória, o espectro de excitações e o espectro de resposta harmônica são combinados para gerar o espectro de resposta à excitação aleatória. Isto resulta em um espectro de tensões para cada ponto do modelo. O espectro de tensões nos pontos críticos é utilizado para estimar o tempo de vida do componente.

O programa desenvolvido calcula os momentos espectrais, a partir do espectro de tensões em um ponto. Os momentos espectrais são utilizados como coeficientes para as funções densidade de probabilidade. É possível escolher entre quatro funções de densidade de probabilidade implementadas no programa. A fórmula de Dirlik, a função de Rayleigh, de Gauss e a função de probabilidade para processos de banda estreita. A integral destas funções é a probabilidade de ocorrência de ciclos de tensão com amplitude definida pelo intervalo de integração.

A probabilidade de ocorrência de ciclos de tensão com certa amplitude é multiplicada pela taxa de ocorrência de picos, estimada a partir dos momentos espectrais, para obter a taxa de ocorrência de ciclos de tensão de uma amplitude específica. Usando a regra de *Palmgreen-Miner* para vida em fadiga, os ciclos de amplitudes relevantes são somados até que o coeficiente de dano seja igual a um, que é quando o componente irá falhar. Ao final tem-se a estimativa do tempo de vida do componente submetido a solicitações aleatórias.