

# Análise modal e da resposta em frequência de estruturas acopladas e desacopladas

André de Oliveira  
o.andre05@gmail.com



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Walter Jesus Paucar Casas (orientador)  
walter.paucar.casas@ufrgs.br

Grupo de Mecânica Aplicada – DEMEC – EE - UFRGS

## Objetivos:

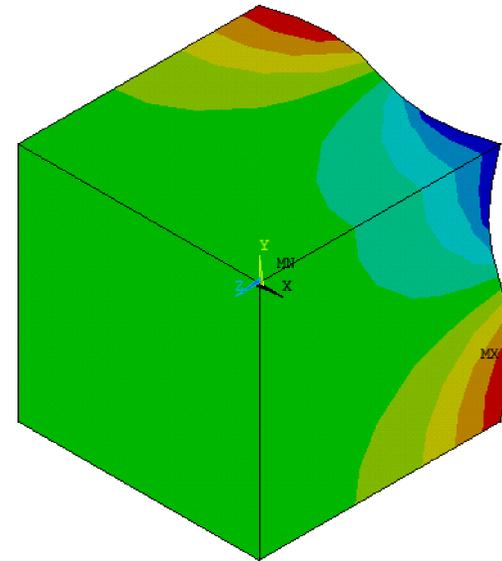
O objetivo do trabalho é avaliar a análise da resposta em frequência e análise modal de estruturas vibroacústicas acopladas e desacopladas, afim de verificar através dos resultados a interação entre fluido e estrutura.

## Métodologia:

Com o intuito de realizar os objetivos propostos, análises modais das estruturas e de cavidades acústicas foram feitas de forma desacoplada através da técnica dos elementos finitos para logo o acoplamento ser realizado e a variação dos resultados na interação ser comprovada.

A análise de resposta em frequência foi desenvolvida através da aplicação de uma força em um ponto da estrutura para na sequência ser feita a verificação da resposta em outros pontos da estrutura e do fluido.

NODAL SOLUTION  
STEP=1  
SUB =9  
RFRQ=338.049  
IFRQ=382.727  
MODE Real part  
PRES (AVG)  
DMX =.007231  
SMN =-2912  
SMX =2912

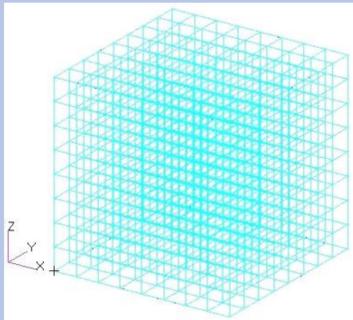


•Análise modal para o acoplamento entre uma cavidade cúbica acústica e a chapa da imagem anterior. Mostra as variações nas pressões que são resultado da deformação na placa e das vibrações na própria cavidade devido as frequências naturais.

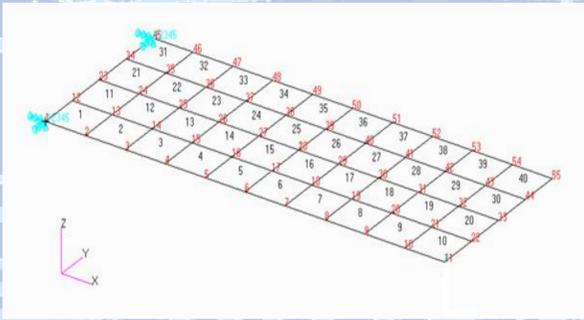
A interação entre estrutura e cavidade acústica não causa grande variação na frequência natural como é visto acima.

Variações foram feitas para a espessura da chapa onde foi possível constatar que as frequências naturais são diretamente proporcionais a essa espessura, por exemplo, diminuindo a espessura em 20% as frequências acompanham esse decréscimo igualmente.

Outros sistemas foram criados para o estudo da análise de resposta em frequência, o gráfico a seguir foi obtido na resposta da chapa retangular engastada mostrada ao lado, quando uma força vertical positiva é aplicada ao nó 11.



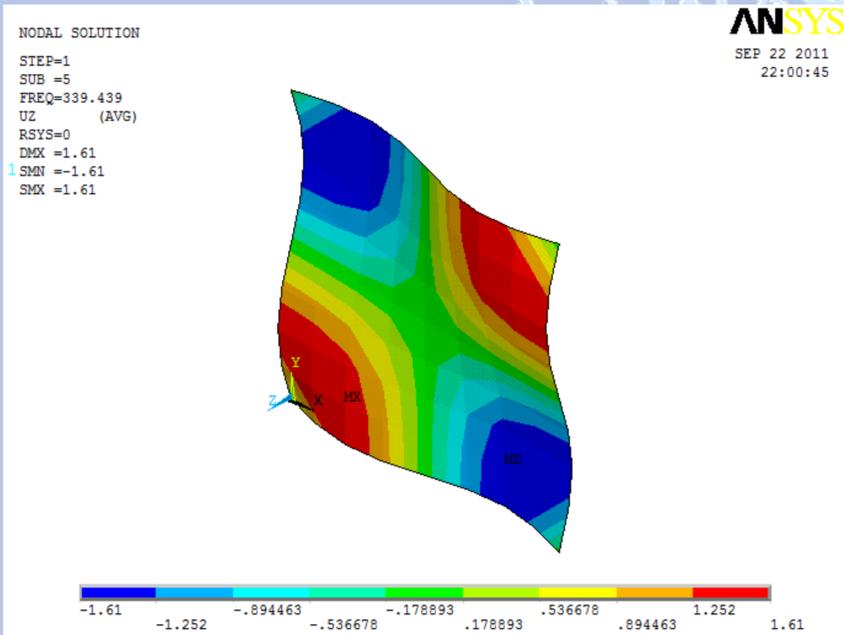
•Malha para análise modal da cavidade acústica quadrada



•Malha para análise de resposta em frequência da chapa retangular engastada

## Resultados:

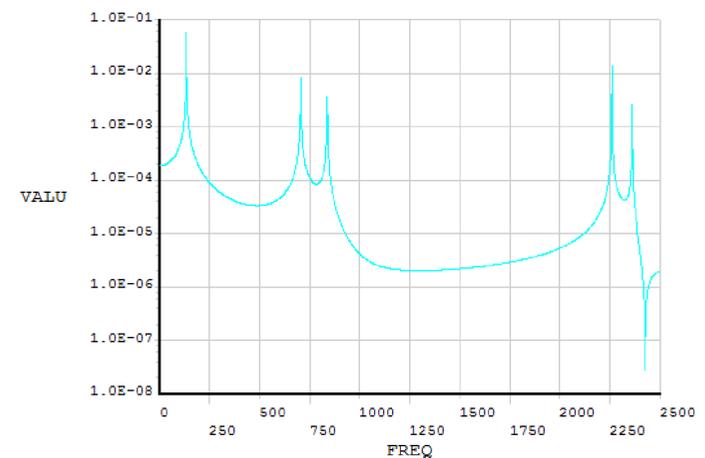
Vários sistemas foram criados para a análise modal de estruturas e cavidades.



•Análise modal para uma chapa quadrada, mostra os máximos e mínimos deslocamentos na direção z devido a vibrações causadas pelas frequências naturais da chapa.

POST26

AMPLITUDE  
UZ\_2



•Análise da resposta em frequência obtida sendo feita a leitura do nó 55 da chapa engastada mostrada ao lado.

## Conclusões:

Os resultados modais e da resposta dos sistemas foram comparados com resultados da literatura se mostrando muito semelhantes. Este trabalho serve de base para o estudo e desenvolvimento da otimização para problemas de interação entre estruturas e fluidos, como por exemplo uma cabine veicular.