

Engenharia Mecânica

## **Modelagem por Elementos Finitos de uma Estrutura Multi-Pavimentos Flexível e Investigação Teórico-Experimental dos Efeitos de Modificação Estrutural nas Propriedades Modais**

Gabriel Paz Varanda - 10º módulo de engenharia mecânica, UFLA, iniciação científica voluntária.

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

Prof. Dr. Belisario Nina Huallpa - Coorientador DEG, UFLA.

### **Resumo**

Este trabalho trata sobre o estudo teórico e experimental de uma estrutura flexível desenvolvida para reproduzir em escala o comportamento dinâmico de um edifício constituído por múltiplos pavimentos. O objetivo principal é propor um modelo matemático baseado em elementos finitos e fazer a identificação paramétrica empregando técnicas de análise modal experimental. Desta forma, é possível estudar o comportamento dinâmico da estrutura sob diversos cenários, desde que o modelo esteja validado experimentalmente e seja capaz de representar com acurácia a dinâmica do sistema. O estudo experimental foi conduzido em uma bancada que simula o comportamento dinâmico de um edifício multi-pavimentos. Foram propostos dois modelos matemáticos: um simplificado, considerando 4 graus de liberdade de translação dos pavimentos, e outro baseado em elementos finitos (FEM), discretizado em 40 elementos, o qual contemplou todos os parâmetros globais de inércia, rigidez e amortecimento da estrutura. A partir dos modelos espaciais obtidos, foram construídos os modelos modais e de resposta em frequência (FRF) da estrutura. A partir das FRF's medidas na bancada em teste modal experimental, foi possível extrair as frequências naturais não-amortecidas, fatores de amortecimento histerético e os resíduos, obtendo as matrizes espectral e modal via rota experimental. Desta forma, foi realizada a identificação paramétrica e a atualização de modelo, viabilizando a verificação e validação dos modelos propostos baseados nas medições feitas em bancada. A partir da simulação e análise computacional dos modelos, foi realizado um estudo paramétrico para verificar a influência da variação dos parâmetros na resposta dinâmica da estrutura. Os resultados mostraram que o modelo simplificado foi capaz de descrever o comportamento real da estrutura somente em baixas frequências, devido à limitação dos graus de liberdade do modelo. Por outro lado, o modelo FEM conseguiu identificar tanto os modos de baixa quanto de alta frequência, representando com maior precisão o comportamento da estrutura. Como conclusão, em baixas frequências o modelo simplificado mostrou ser mais adequado no ajuste dos dados experimentais, o que poderia ser mais pertinente no estudo da dinâmica estrutural em baixas frequências. Por outro lado, o modelo FEM é mais completo e conseguiu capturar os modos de alta frequência, descrevendo com maior acurácia a dinâmica da estrutura em uma ampla faixa de frequências.

Palavras-Chave: Dinâmica Estrutural, Análise Modal Experimental, Sistemas Estruturais.

Link do pitch: <https://www.youtube.com/watch?v=TYZLRoExWjc&t=9s>