

Engenharia Mecânica

## **MODELAGEM E AUTOMATIZAÇÃO DA ESTRUTURA DE UM PAVIMENTO ACOPLADO COM ABSORVEDOR POR COLUNA DE LÍQUIDO SINTONIZADO PARA O CONTROLE DE VIBRAÇÕES**

Juliane de Oliveira Medeiros - 11º módulo de Engenharia Mecânica, UFLA, PIVIC/UFLA

Henrique Leandro Silveira - Orientador, Professor do Departamento de Engenharia, DEG/UFLA - Orientador(a)

Belisario Nina Huallpa - Coorientador, Professor do Departamento de Engenharia, DEG/UFLA

### **Resumo**

Estruturas esbeltas estão sujeitas a vibrações mecânicas, provocadas por ventos fortes ou cargas sísmicas. Essas vibrações podem gerar ruído excessivo, fadiga, desconforto e até levar à falha estrutural. Com isso, torna-se necessário o estudo e aperfeiçoamento de novos tipos de absorvedores de vibrações, sendo o Absorvedor por Coluna de Líquido Sintonizado (TLCD) uma alternativa viável devido ao baixo custo e baixa manutenção. O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um modelo matemático e a automatização de uma estrutura de pavimento acoplada a um dissipador de vibrações do tipo TLCD, visando à sua otimização por meio de modificações paramétricas. A bancada experimental foi desenvolvida e manufaturada no Departamento de Engenharia, e recebeu melhorias nos componentes, como a instalação de tubulações transparentes e modificações no sistema de excitação para redução de ruídos. Para a automatização, foram empregados um sensor de nível ultrassônico, duas bombas, um módulo relé, um Arduino como controlador e a plataforma Arduino IDE para programação. O sistema foi configurado para variar automaticamente a altura da coluna de líquido quando a frequência de excitação coincide com a frequência natural do sistema. Na modelagem, considerou-se um grau de liberdade, sendo a massa representada pelo pavimento e a rigidez pelas barras roscadas que simulam as colunas de uma estrutura esbelta. O Matlab foi utilizado para gerar as FRFs, comparadas posteriormente aos resultados experimentais. Nos ensaios, aplicou-se excitação por martelo de impacto, mediu-se a resposta com acelerômetro e Analisador de Sinais Dinâmicos SR785, e foram geradas FFTs. A quantidade de água variou de 0 a 1400 mL, em incrementos de 200 mL, com excitação na frequência natural sem líquido. A amplitude da FRF experimental da estrutura na frequência natural de 2,125 Hz foi de 15,66 m/s<sup>2</sup>/N, enquanto a teórica foi de 1,916 Hz e amplitude de 15,38 m/s<sup>2</sup>/N. A maior redução de aceleração ocorreu em 1400 mL, atingindo 95,94%, porém, já com 600 mL observou-se uma redução de 89,25%, o que representa desempenho eficiente sem aumento expressivo de massa. Conclui-se que o projeto é eficaz na mitigação de vibrações, confirmando o potencial do TLCD como solução prática e de baixo custo. Contudo, observa-se a necessidade de aprimoramento do modelo matemático, de forma a representar com maior precisão o comportamento dinâmico, para que o mesmo possa ser utilizado em sistema de controle baseado em modelo.

Palavras-Chave: Dinâmica das Estruturas, Análise Modal, Atenuação de Vibrações.

Instituição de Fomento: PIVIC

Link do pitch: <https://youtu.be/1OVPba7cR2E>