

Engenharia Mecânica

PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA MASSA-MOLA 2GL PARA ANÁLISE EXPERIMENTAL E TEÓRICA DE VIBRAÇÕES MECÂNICAS

Lucas Otávio dos Santos - 11º Módulo de Engenharia Mecânica, UFLA.
lucas.santos4@estudante.ufla.br

Marcos Vinícius Pereira - 12º Módulo de Engenharia Mecânica, UFLA.
marcos.pereira4@estudante.ufla.br

Belisário Nina Huallpa - Professor do departamento de Engenharia Mecânica, UFLA. -
belisario.nina@ufla.br - Orientador(a)

Resumo

A escassez de bancadas didáticas acessíveis para ensino de Vibrações Mecânicas representa uma limitação no processo de aprendizagem e validação de modelos teóricos. Nesse contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento e a instrumentação de uma bancada experimental de baixo custo, baseada em um sistema massa-mola de dois graus de liberdade (2GL), projetada para contribuir na formação acadêmica de engenheiros. A estrutura foi construída em MDF, com massas móveis apoiadas em eixos paralelos de aço e interligadas por molas helicoidais. A excitação foi promovida por um motor elétrico desbalanceado, enquanto o monitoramento foi realizado por sensores ópticos de distância (VL53L0X), acelerômetros MEMS (MPU6050) e um sensor indutivo para medição de rotação, integrados a microcontroladores (ESP32 e Arduino) com processamento em MATLAB®. Ensaios experimentais incluíram caracterização das molas, excitação forçada com variação de rotação, excitação livre para análise espectral via Transformada de Fourier, além de testes estáticos e dinâmicos dos sensores ópticos. Os acelerômetros e o sensor indutivo apresentaram desempenho satisfatório, registrando respostas coerentes e consistentes do sistema em diferentes condições. Em contrapartida, os sensores ópticos mostraram limitações, com ruídos e instabilidades nas medições, atribuídos à refletividade do material e às condições dinâmicas. Conclui-se que a bancada desenvolvida atende ao propósito didático e possui potencial para aplicação em atividades de ensino, extensão e pesquisa, embora apresente margem de melhorias, especialmente na substituição ou aprimoramento da instrumentação óptica.

Palavras-Chave: Bancada didática, Instrumentação, Aquisição de dados.

Link do pitch: <https://youtu.be/aBGnw9Uvzys>