

RESUMO SIMPLES - CEXA - CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**ANÁLISE DINÂMICA DE OSCILAÇÕES MECÂNICAS VIA SISTEMA DE
AQUISIÇÃO DE BAIXO CUSTO COM ESP32 E ACELERÔMETRO MPU-6050**

Pedro Artur Pessoa Alves (pedro.alves@alunos.ufersa.edu.br)

Sharon Dantas Da Cunha (sharondantas@ufersa.edu.br)

Kyteria Sabina Lopes De Figueredo (kyteria.figueredo@ufersa.edu.br)

O ensino e a análise prática das vibrações mecânicas nas engenharias frequentemente esbarram na dependência de equipamentos industriais de elevado custo e alta complexidade. Como alternativa a essa limitação, este trabalho propõe o desenvolvimento e a análise de um sistema experimental de instrumentação acessível voltado para o estudo de oscilações estruturais. A solução tecnológica baseia-se na integração de um microcontrolador ESP32 e de um sensor inercial, especificamente um acelerômetro de tecnologia MEMS. Esse arranjo eletrônico atua como o núcleo de aquisição de dados do projeto, sendo utilizado para monitorar uma torre flexível submetida a ensaios de vibração livre amortecida. O acelerômetro capta continuamente os sinais de aceleração física do modelo, enquanto o microcontrolador processa essas informações em tempo real, viabilizando a extração de parâmetros dinâmicos cruciais, como a frequência natural e a consequente rigidez estrutural. Para

assegurar a confiabilidade e o rigor metrológico das leituras realizadas por esse hardware, o estudo incorpora a técnica de cinematria como método de validação independente. Utilizando o software Tracker, realiza-se o rastreamento óptico em vídeo do deslocamento da estrutura quadro a quadro. Essa ferramenta digital de análise visual serve como parâmetro de validação cruzada, permitindo analisar o comportamento captado fisicamente pelo acelerômetro com a modelagem extraída pelas imagens. O cruzamento metodológico entre a aquisição via ESP32 e o mapeamento pelo Tracker demonstra a precisão do protótipo desenvolvido, consolidando-o como um recurso didático e prático viável para laboratórios acadêmicos.

Palavras-chave: vibrações mecânicas; microcontrolador esp32; acelerômetro; software tracker; validação cruzada.