

## RESUMO SIMPLES - PESQUISA E INOVAÇÃO EM BIOMEDICINA

### **INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA ACESSÍVEL: DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA SONORO MICROCONTROLADO PARA AUTONOMIA EM MEDIÇÃO VOLUMÉTRICA LABORATORIAL**

*Vivian Cerqueira Santos (viviansantos@aluno.ufrb.edu.br)*

*Giulia Santos De Oliveira (giuliasantosdeoliveira9@gmail.com)*

*Pablio Cerqueira Santos (pabliocerqueira@aluno.ufrb.edu.br)*

*Doralice Conceição Cerqueira Santos (doravida52@yahoo.com.br)*

*Juliana Souza De Jesus Silva (julianasouzaufpb@gmail.com)*

As atividades essenciais nos laboratórios de ensino e pesquisa, como a medição precisa de volumes em vidrarias graduadas (e.g., beakers e provetas), são exclusivamente baseadas em estímulos visuais, criando um problema significativo e uma barreira intransponível para estudantes com Deficiência Visual (DV), em clara dissonância com a Lei Brasileira de Inclusão e o princípio do Design Universal da Aprendizagem. A justificativa para este trabalho reside na necessidade crítica de aplicar a Engenharia Biomédica para inovar na instrumentação laboratorial, promovendo a autonomia plena e a inclusão de discentes em cursos de Biomedicina e áreas afins. O objetivo geral deste projeto foi desenvolver, programar e testar um protótipo integrado de hardware e software de um Sistema Microcontrolado para Medição Sonora de Líquidos, visando converter a leitura visual do volume em um feedback auditivo claro e preciso. A hipótese de pesquisa é que a utilização de uma plataforma de hardware aberto (Arduino), combinada com princípios de engenharia de

sensores, é tecnicamente viável para criar um dispositivo de Instrumentação Biomédica de baixo custo, alta replicabilidade e eficácia para a acessibilidade sensorial. A metodologia adotada foi o Desenvolvimento de Protótipo Concluído (Pesquisa Aplicada e Exploratória com Enfoque Empírico-Experimental), que se concentrou em três etapas: 1) Design e Programação: Desenvolvimento e otimização do código-fonte em C++ para mapear a distância do sensor ultrassônico para a frequência sonora; 2) Construção e Eletrônica: Montagem do circuito e encapsulamento em housing ergonômico, utilizando o microcontrolador Arduino como unidade central de processamento; 3) Testes de Funcionalidade: Realização de ensaios laboratoriais para verificação da precisão, repetibilidade e calibração da conversão sonora do volume de líquidos. Como resultados, o Sistema Microcontrolado foi construído com sucesso e demonstrou plena funcionalidade técnica em todas as etapas, convertendo a variação da altura do líquido em tons de áudio progressivos e distinguíveis. O protótipo, de custo de produção reduzido e design replicável, comprova que a Engenharia Biomédica pode desenvolver soluções de Tecnologia Assistiva que removem barreiras sensoriais, garantindo a autonomia e a segurança dos discentes com DV nas práticas laboratoriais essenciais, reforçando a inovação na educação científica.

Palavras-chave: instrumentação biomédica; tecnologia assistiva; microcontroladores.