

MEDIÇÃO DA VELOCIDADE DA LUZ: UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL DE BAIXO CUSTO PARA FINS EDUCACIONAIS

Pedro Hoffmann Hupalo¹ ; João Marcelo Machado² ; Jonatan Rafael Rakoski Zientarski³

¹Aluno do Instituto Federal Catarinense, Campus Videira. Curso técnico em Informática. E-mail: phoffmannhupalo@gmail.com

²Professor Orientador do Instituto Federal Catarinense, Campus Videira. Curso de Engenharia Elétrica. E-mail: joao.machado@ifc.edu.br

³Professor Coorientador do Instituto Federal Catarinense, Campus Videira. Curso de Engenharia Elétrica. E-mail: jonatan.zientarski@ifc.edu.br

A velocidade da luz é uma das constantes fundamentais da Física, e sua determinação experimental constitui uma oportunidade de integrar conceitos de óptica, eletrônica, instrumentação e análise de dados. Este trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar um protótipo de baixo custo para estimar a velocidade da luz a partir do intervalo de tempo entre a emissão de um pulso luminoso e sua detecção após a reflexão em um espelho. O sistema emissor foi composto por um diodo laser de 650 nm, acionado por um oscilador de onda quadrada com frequência aproximada de 15 kHz. A recepção foi realizada por um fotodiodo conectado a um osciloscópio. Foram analisadas nove distâncias entre 4 e 20 m do espelho, correspondentes a percursos ópticos de ida e volta entre 8 e 40 m. Inicialmente, corrigiu-se a linha de base, correspondente ao nível de tensão anterior à chegada do pulso, e aplicou-se um filtro de Savitzky–Golay para reduzir o ruído. A derivada temporal do sinal suavizado foi então calculada numericamente, permitindo identificar o ponto de máxima inclinação. A partir desse ponto, traçou-se uma reta tangente, cuja interseção com a linha de base foi adotada como o instante estimado de chegada do pulso. Os tempos obtidos foram relacionados ao percurso óptico total por meio de um ajuste linear, cujo coeficiente angular corresponde ao inverso da velocidade da luz. O resultado encontrado para a velocidade da luz foi de $c = (2,94 \pm 0,20) \times 10^8$ m/s, com coeficiente de determinação $R^2 = 0,970$ e erro relativo de 1,94% em relação ao valor de referência. Os resultados demonstram a viabilidade do protótipo como recurso didático para diferentes níveis de ensino de Física.

Palavras-chaves: Velocidade da luz. Processamento de sinais. Ensino de Física.