

# Desenho e Construção de um Interferômetro de Mach-Zehnder com impressão 3D para usos didáticos - Pôster

R. J. Carvalho Jr<sup>a</sup>, D. H. B. Freitas<sup>b</sup>, A. M. de Freitas<sup>c</sup>, I. F. dos Santos<sup>a</sup>, R. A. Dias<sup>a</sup> e W. A. T. Nogueira<sup>a</sup>

- a) Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Física.
- b) Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação.
- c) Universidade Federal de Juiz de Fora, Colégio de Aplicação João XXIII, Departamento de Ciências Naturais.

## Resumo

O currículo acerca de óptica no Ensino Médio é predominantemente voltado ao aspecto geométrico da área, deixando em segundo plano a natureza ondulatória da luz, frequentemente deixando de lado aplicações com importância histórica e tecnológica enormes, como sensores de temperatura, pressão, velocidade de fluxo de fluidos e índice de refração. Essas aplicações derivam em grande parte da interferometria, área que propõe a utilização da interferência ondulatória para extrair informações de algum processo através da análise da defasagem relativa entre duas ou mais ondas. O uso de interferômetros possibilita a mensuração desses diversos parâmetros e constituem uma classe de equipamentos com rica aplicação contextual.

Os experimentos de óptica comumente feitos no Ensino Médio também são voltados aos aspectos geométricos, como reflexão de luz e estudo de lentes, devido a facilidade na montagem e baixo custo de tais demonstrações. Experimentos que requerem precisão de alinhamento das fontes luminosas e circuitos ópticos mais complexos são deixadas para os laboratórios do Ensino Superior e laboratórios de pesquisa, uma vez que envolvem equipamentos caros e geralmente fixados em mesas ópticas.

Neste trabalho, propomos a montagem de um interferômetro de Mach-Zehnder (IMZ) feito em impressora 3D para uso em sala de aula. O uso de impressão 3D possibilita a construção e elaboração de materiais com custos reduzidos e flexibilidade de desenhos. Para tal, desenvolvemos peças de optomecânica em software gratuito de modelagem 3D (FreeCAD) e as confeccionamos em ácido polilático (PLA). Bases universais para as peças foram construídas de modo a se encaixarem como em um quebra-cabeças, permitindo fácil montagem e fixação. Os suportes do laser e dos instrumentos ópticos – divisores de feixes e espelhos – são reguláveis através de parafusos e elásticos. Construímos ainda uma pequena base móvel que possibilita o transporte do equipamento montado.

**e-mail:** [rj.carvalho.jr@gmail.com](mailto:rj.carvalho.jr@gmail.com)

O interferômetro foi aplicado em um experimento piloto durante uma sequência didática para avaliação da viabilidade de transporte e realinhamento do equipamento durante uma aula. O experimento foi aplicado em três turmas diferentes. O realinhamento foi feito de maneira rápida (5 minutos). Um padrão de interferência de franjas paralelas foi visto com clareza nas três turmas. O experimento piloto evidenciou a viabilidade de utilização de circuitos ópticos mais complexos como experimentos didáticos no Ensino Médio e mostrou a eficácia dos modelos desenvolvidos com impressão 3D.