

Melhoria da Resolução de um Espectrômetro Óptico Caseiro: Exploração da Construção e Otimização

Maria Cecília Barbosa de Alcântara¹, Hiúre Hipólito Matos^{1,2}, Apiano Ferreira de Moraes¹

¹ - Laboratório de Física Computacional Aplicada, Departamento de Física, Universidade Regional do Cariri

² - Departamento de Engenharia de Produção Mecânica, Universidade Regional do Cariri

Este estudo concentra-se na construção e aprimoramento de um espectrômetro óptico caseiro, motivado pela necessidade de fornecer uma ferramenta acessível para iniciantes no campo da espectroscopia física. Utilizando uma impressora 3D GuiderIIS e materiais de baixo custo, como filamento ABS, uma grade de difração de 1000 linhas por milímetro e uma webcam de 5 megapixels como detector, buscamos criar um dispositivo eficiente e acessível para análise espectral. O software Theremino Spectrometer foi escolhido por sua versatilidade e compatibilidade, facilitando a análise e interpretação dos dados.

Para otimizar o desempenho do espectrômetro, os componentes internos foram revestidos com tinta preta, reduzindo reflexões indesejadas e aumentando a relação sinal-ruído. Essa modificação foi fundamental para aprimorar a resolução espectral geral do dispositivo. A experimentação abrangeu lâmpadas LED e chamas de velas. Um aspecto central da investigação envolveu variações sistemáticas na fenda de entrada da luz, impressas em PLA preto, com profundidades de 3, 5 e 7 mm e aberturas variando de 0,3 mm a 3 mm. O objetivo foi identificar a abertura ideal para garantir a geração de uma curva espectral confiável e precisa. Os resultados destacaram melhorias significativas na resolução, demonstrando a eficácia dos ajustes realizados. A análise dos espectros de diversas fontes evidenciou a versatilidade do espectrômetro caseiro. Desde fontes de iluminação doméstica até iluminação natural externa, o dispositivo mostrou um desempenho consistente. Essa adaptabilidade posiciona o espectrômetro como uma ferramenta valiosa para fins educacionais, permitindo a exploração prática dos fenômenos espectroscópicos em diversos ambientes. A combinação da tecnologia de impressão 3D, a cuidadosa seleção de materiais e a compatibilidade de software não apenas resultou em um espectrômetro caseiro funcional, mas também serve como um exemplo para introduzir indivíduos aos princípios da espectroscopia física. Este trabalho visa conectar o conhecimento teórico à aplicação prática, capacitando estudantes e entusiastas a se engajarem ativamente na exploração científica. Por fim, a melhoria na resolução do espectrômetro óptico caseiro representa um avanço significativo na acessibilidade de instrumentação científica. Além dos aspectos técnicos, este esforço enfatiza a importância da criatividade, adaptabilidade e experimentação prática na promoção de uma compreensão mais profunda dos princípios científicos complexos. Os dados de largura de banda foram tratados e analisados com Python, permitindo uma análise mais detalhada e precisa dos resultados.