

Produção de um Espectrofotômetro com Arduino, Máquina de Corte a Laser e Impressora 3D

Thiago Pavan Dalla Costa * (IC), Carlos Fernando Barboza da Silva (PQ), t.dalla@aluno.ifsp.edu.br*

IFSP campus Capivari Av. Dr. Ênio Pires de Camargo, 2971 - São João Batista, Capivari - SP, 13360-000.

Palavras-Chave: espectrofotômetro, arduino, baixo custo, impressão 3d, MDF.

Introdução

O espectrofotômetro é um equipamento amplamente utilizado em laboratórios para medir e comparar a quantidade de luz absorvida em diferentes comprimentos de onda por uma solução específica. Ele consiste em uma fonte de luz, um compartimento para amostra e um sensor de luz (HARRIS, 2017). Neste trabalho, foi desenvolvido um espectrofotômetro de baixo custo utilizando arduino, cortadora a laser, impressora 3D e componentes eletrônicos, como sensores fotossensíveis e LEDs. Essa abordagem permite a utilização do espectrofotômetro como uma ferramenta educacional tanto para alunos do ensino médio e técnico, como para estudantes de cursos superiores, auxiliando na aprendizagem de conceitos de ciências da natureza e na realização de projetos relacionados a problemas ambientais (ALBER, 2012; KURATA, 2021; WITTE, 2020).

Resultados e Discussão

A montagem do sistema foi realizada com auxílio de placas protoboard, sensor fotossensível, fonte de luz LED RGB, display LCD (PLATT, 2019) e uma placa arduino programada via computador (Figura 1).

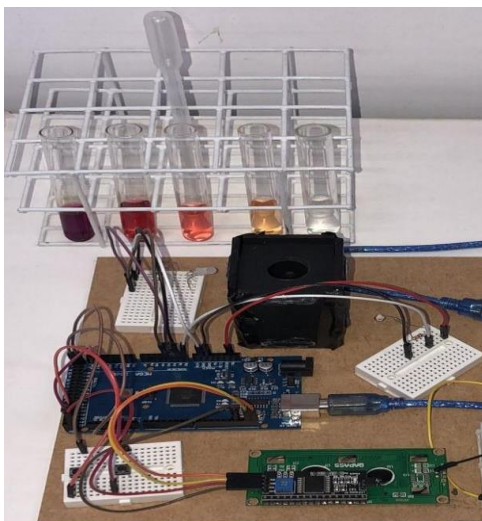


Figura 1. Protótipo do espectrofotômetro com Arduino, compartimento em MDF e soluções padrão de KMnO_4 .

Após realizar testes com o protótipo construído, foram adquiridos resultados coerentes com as concentrações das substâncias utilizadas, no total foram medidas as concentrações de 5 frascos, 4 contendo uma solução de

permanganato de potássio e uma contendo apenas água destilada, usada para calibrar o protótipo do espectrofotômetro. Conforme aumentou-se a concentração da solução, menor foi o sinal emitido pelo LDR. Resultados coerentes com o esperado, já que o LDR consiste em uma resistência que varia com a intensidade da luz, quanto maior a intensidade, menor será a resistência. Para maior precisão, esse sinal pode ser convertido para absorbância e calibrado com um espectrofotômetro comercial.

Conclusões

Com base nos dados do protótipo construído, observamos que é viável criar um dispositivo com resultados lineares relacionados à concentração de soluções de permanganato de potássio, variando de menos concentrado a mais concentrado. Apesar dos materiais econômicos utilizados, o protótipo é durável e de manutenção simples, mas tem limitações, como a falta de um monocromador e outros componentes comuns em equipamentos convencionais. Porém, em atividades didáticas, os alunos podem criar curvas analíticas de diversos compostos e o professor pode demonstrar o funcionamento dos diferentes componentes do equipamento. Estamos considerando substituir o sensor LDR por um sensor de cor para coletar dados com maior precisão, já que o LDR envia dados baseados na corrente, enquanto o substituto potencial oferece informações mais detalhadas. Além disso, estamos explorando a ideia de criar uma câmara de isolamento de luz em PLA preto com uma impressora 3D para aprimorar o isolamento do dispositivo.

Agradecimentos

Ao IFSP e à Pró Reitoria de Pesquisa e Inovação do IFSP e a todos os colaboradores do lab-IFmaker Câmpus Capivari.

ALBERT, Daniel R.; TODT, Michael A.; DAVIS, H. Floyd. A low-cost quantitative absorption spectrophotometer. *Journal of Chemical Education*, v. 89, n. 11, p. 1432-1435, 2012.

HARRIS, D. C. *Química Analítica Quantitativa*. 9a Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

KURATA, Kosaku. Open-source colorimeter assembled from laser-cut plates and plug-in circuits. *HardwareX*, v. 9, p. e00161, 2021.

PLATT, Charles. *Eletrônica para makers: um manual prático para o novo entusiasta de eletrônica*. São Paulo: Novatec Editora, 2019.

WITTE, Thomas et al. DIY Construction of a Digital Low-Cost Photometer For the Chemistry Classroom. *CHEMKON*, v. 27, n. 4, p. 193-198, 2020.