

PROJETO PARA A CONSTRUÇÃO DE UM EQUIPAMENTO PARA AUTOMAÇÃO DO PROCESSO DE FOTOCATÁLISE DE SUBSTÂNCIAS

Pedro Motta Soriano(EG), Guilherme Oliveira Siqueira(PQ)
Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Automação.Fotocatálise.Aprimoramento.

Introdução

A fotocatalise é um processo que se destaca atualmente por ter alta efetividade na degradação de contaminantes. Uma das bases para realizar essa análise é através da irradiação de fótons de luz (Infravermelho, Ultravioleta e demais comprimentos de onda visíveis). Através disso, foi possível iniciar a automação dessas análises em diferentes frequências de luz, levando à construção do protótipo de um novo equipamento laboratorial em busca de determinar a absorbância de diferentes substâncias utilizadas nesse processo. Na atual etapa do projeto, estamos realizando a montagem de um espectrofotômetro com alterações que buscam diminuir o tempo de análise feito nas substâncias do processo de fotocatalise, além das leituras estarem sendo realizadas por meio do uso de um microcontrolador e diversos componentes eletrônicos que estão permitindo a construção de um protótipo que está apresentando um baixo custo em relação aos aprimoramentos que estão sendo alcançados. Realizando assim um significativo aumento no rendimento de tempo e redução de custos em relação ao equipamento (UV-VIS) disponível comercialmente.

Metodologia

Inicialmente foi realizada a montagem de um protótipo do equipamento, através de modelagem e impressão 3D, para a construção das peças foi utilizado o plástico ABS, que é um material polimérico, que quando submetido a determinada temperatura é capaz de ser facilmente modelado, com o uso de uma impressora 3D, além da alta capacidade de absorção a impactos e demais propriedades mecânicas, que eram significativas para o equipamento ter uma resistência elevada a possíveis danos.

A ideia do primeiro protótipo era conter 3 compartimentos em uma caixa, que fossem separados por uma roda contendo 8 Leds, contendo cada um comprimentos de ondas diferentes sendo dois deles Infravermelho e Ultravioleta, em busca de realizar a análise de diferentes substâncias contidas em uma cubeta de vidro em outro compartimento, enquanto no último seria para uma cubeta contendo água destilada, que serve como referencial para os resultados obtidos da segunda substância.

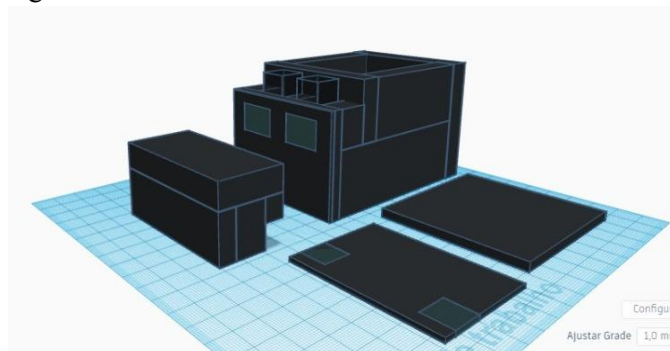


Figura 1 – Modelagem do primeiro protótipo realizada no software Tinkercad.

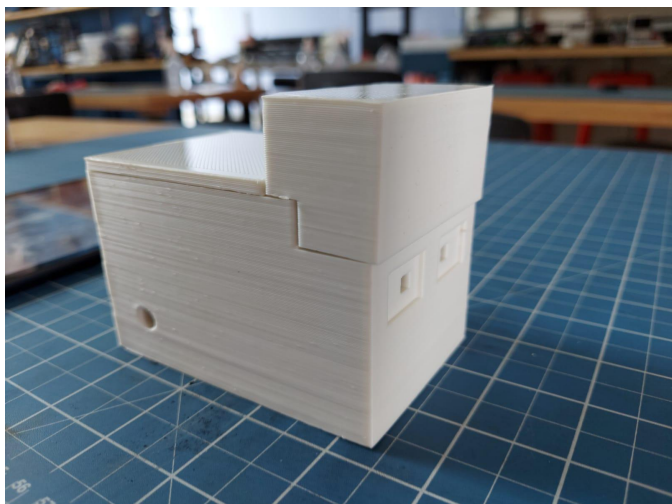


Figura 2 – Impressão em 3D, no material de Plástico ABS.

Como apresentado nas Figuras 1 e 2, o primeiro protótipo pode ser criado através do software TinkerCad, que ao longo do processo teve que ser substituído pelo software Fusion 360, em busca de melhorias na precisão das medidas utilizadas na estrutura, que foi um detalhe que levou a problemas técnicos que se apresentaram ao longo do processo de fabricação do protótipo.

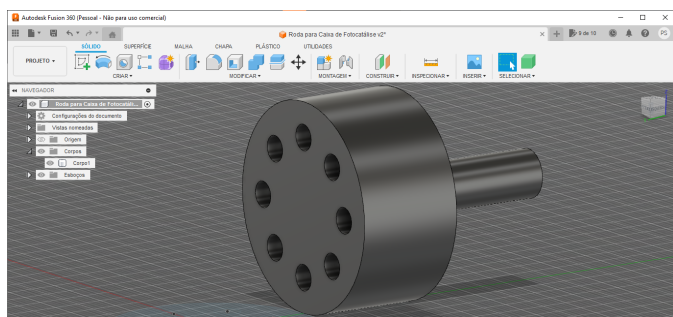


Figura 3 – Modelagem da roda de leds no software Fusion 360.

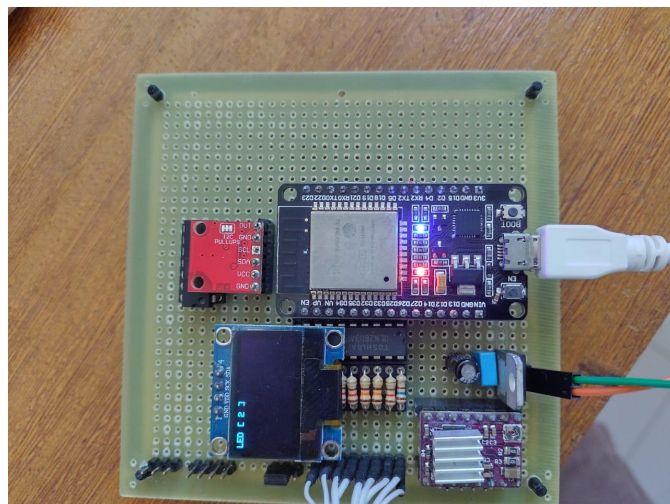


Figura 4 – Sensores auxiliares e microcontrolador ESP32.

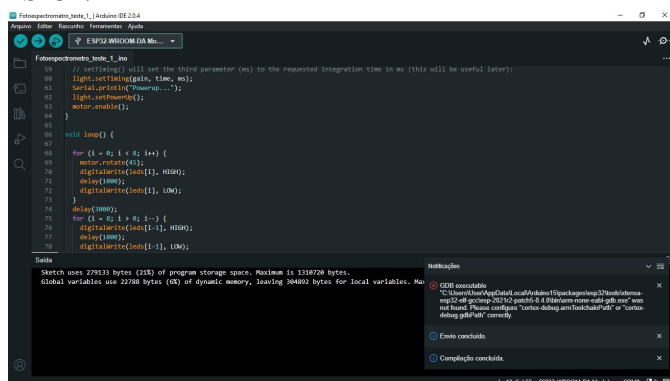


Figura 5 – Programa sendo compilado pela plataforma Arduino IDE.

Em meio ao desenvolvimento da caixa foi desenvolvido a roda contendo 8 leds (Figura 3), que é controlada por um servo-motor, que permite a alternância através da rotação que passa pelos dois orifícios que contém os outros dois compartimentos das cubetas, pois através dos estudos dirigidos foi verificado que a proximidade com que o LED está da cubeta, apresenta diferenças significativas no comprimento de onda (GUADAGNINI, 2018). Sendo que após atravessar a cubeta o comprimento de onda emitida pelo led, é lida por um sensor de luminosidade que levam as informações para o microcontrolador ESP32 (Figura 4), que quando acessado por um computador permite que a leitura das informações possa ser visualizado pelo software Arduino IDE (Figura 5).

Resultados e discussão

Ao longo do processo foram realizadas diversas alterações buscando alcançar uma leitura com o mínimo de interferências possíveis, como foi o caso do material

escolhido não possuir propriedades translúcidas ou até mesmo o aprimoramento das tampas para os compartimentos das cubetas.

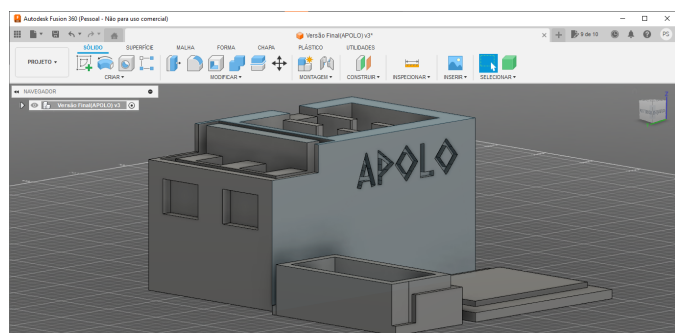


Figura 6 – Modelagem externa do atual protótipo no software Fusion 360.

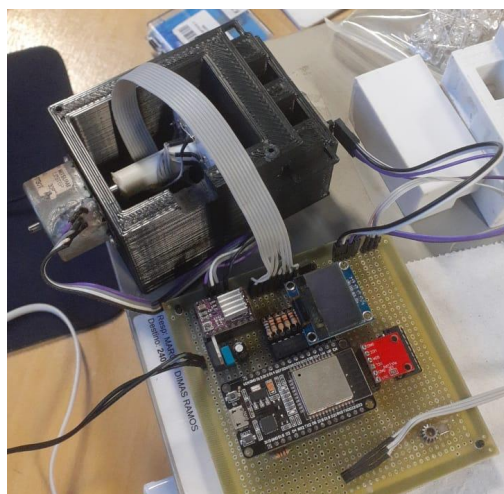


Figura 7 – Situação atual do protótipo.

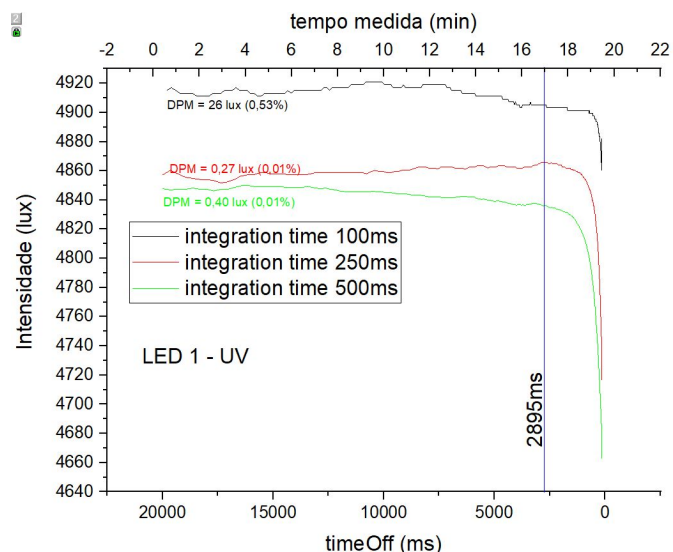


Figura 8 – Resultados obtidos na análise dos tempos de leitura dos Leds.

Através do processo verificamos que o equipamento está tendo, um nível de precisão elevado em relação às análises iniciais que obtivemos e que o mesmo já levou diversas alterações ao longo de todo seu processo, sendo desde o uso de diferentes configurações no programa Arduino IDE, até partes estruturais que foram alteradas para que os resultados obtidos tivessem menores interferências externas quanto a influência de luz externa e funcionamento correto de todas peças utilizadas na análise.

Conclusões

Através dos resultados obtidos do uso de diferentes componentes eletrônicos, estamos conseguindo obter um equipamento que se assemelha ao de uso comercial, mas com diversas alterações que estão aprimorando o seu uso, como a versatilidade e diminuição do tempo de análise do mesmo.

Agradecimentos

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à Universidade Federal de Itajubá por fornecer o ambiente e os recursos necessários para a realização desta pesquisa. Agradeço também à Fapemig pelo apoio financeiro que permitiu a realização deste trabalho.

Referências

- (1) GUADAGNINI, Paulo H.; ROCHA, F. S. D; BARLETTE, Vania E.. Um medidor de luminosidade com módulo sensor integrado e aquisição automática de dados com aplicações didáticas. SciELO - Scientific Electronic Library Online, Rev. Bras. Ensino Fis., v. 41, n. 3, p. 1-9, dez./2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/VxcxgDHbZ7PTTBTd9mSxWDG/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.

- (2) BARRETOA, D. N. et al. PERFORMING RELIABLE ABSORBANCE AND FLUORESCENCE MEASUREMENTS WITH LOW BUDGET: A TUTORIAL FOR BEGINNERS. SciELO: Scientific Electronic Library Online, Química Nova, v. 44, n. 9, p. 1-8, abr./2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/VxcxgDHbZ7PTTBTd9mSxWDG/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 21 out. 2022.