COLORÍMETRO PORTÁTIL DE BAIXO CUSTO

Pablo C. dos Santos*, Eduardo Galembeck, Ana Paula P. Macêdo, Juliana P. Cândido.

Resumo

A placa microcontroladora Arduino permite que qualquer pessoa a conecte em um computador e a programe. Composta por um microcontrolador Atmel, foi lançada em 2005 e desde então abriu uma infinidade de possibilidades, permitindo que os usuários criem brinquedos, robôs, façam automações ou, até mesmo, criem projetos de baixo custo. Sabendo disso, foi desenvolvido um equipamento baseado na plataforma Arduino que pudesse ser uma opção mais acessível quando comparada a espectrofotômetros convencionais, o Colorímetro Portátil. Este equipamento, assim como espectrofotômetros utilizados em laboratórios, permite realizar a medição da absorção/transmissão de diferentes comprimentos de onda incididos sobre uma amostra. Experimentos realizados com o equipamento demonstraram a alta confiabilidade do Colorímetro Portátil, já que suas leituras de absorbância obtiveram uma alta correlação com as leituras do espectrofotômetro convencional, com um $R=0,99$.

Palavras-chave:

Arduino, Espectrofotômetro, Baixo Custo.

Introdução

Reações Colorimétricas, muito comuns em laboratórios de Biologia e Química, são reações que formam produtos coloridos. A partir da medição da absorção de diferentes comprimentos de onda incididos sobre esses produtos, dada pela colorimetria e espectrofotometria¹, podemos, por exemplo, quantificar a concentração de determinada substância em uma amostra. Para realizar essas medições são utilizados colorímetros e espectrofotômetros, equipamentos que possuem, no geral, um custo elevado, limitando seu acesso. Pensando nisso, o Colorímetro Portátil visa ser um equipamento de baixo custo, ampliando seu acesso, tanto por laboratórios quanto para o ensino, além da possibilidade de uso em ambiente externo, devido à sua portabilidade. A figura 1 mostra a conceituação do colorímetro desenvolvido.

Figura 1: Diagrama de blocos

Fonte: Autoria própria

O Colorímetro Portátil de baixo custo foi construído usando um LED RGB, sensor de luminosidade, display OLED, módulo de cartão SD e um relógio de tempo real (RTC), todos conectados a uma placa microcontroladora Arduino. Seu funcionamento se baseia na incidência de luzes vermelha, verde ou azul, dada pelo LED RGB, em uma amostra; o sensor de luminosidade faz a leitura da luz transmitida e os resultados podem ser tanto visualizados no display OLED quanto armazenados no cartão SD.

Resultados e Discussão

Para realizar a validação do equipamento, foram feitos dois experimentos, Método de Bradford e Método Somogyi-Nelson, para quantificação de proteínas e

glicose, respectivamente, tanto no Colorímetro Portátil quanto em um espectrofotômetro convencional. Como resultado foi obtida uma alta correlação entre as leituras nos dois equipamentos, com um $R=0,99$ para os dois experimentos, demonstrando uma elevada confiabilidade do Colorímetro Portátil. Com a validação do equipamento desenvolvido, foi iniciado um processo de prototipagem onde foi desenvolvido uma placa de circuito impresso (PCB) e dois tipos de encapsulamento, um feito de madeira MDF e outro de acrílico. A figura 2 mostra a PCB e os protótipos desenvolvidos.

Figura 2: PCB e protótipos desenvolvidos

Fonte: Autoria própria

A placa de circuito impresso, além de tornar o equipamento mais compacto, também reduz o custo de montagem, tornando-o ainda mais acessível.

Conclusões

O equipamento desenvolvido apresentou resultados equivalentes aos comerciais. Por seu pequeno tamanho e também pela possibilidade de poder ser energizado com uma bateria externa, pode ser utilizado em atividades de campo. Com o desenvolvimento deste trabalho, concluímos também que o uso da tecnologia Arduino e o vasto mercado de módulos e sensores que existem atualmente, tem um enorme potencial de acessibilizar equipamentos laboratoriais.

Agradecimentos

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, CNPq, Edital 2016/05243-7, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

¹ De Oliveira, M. P. *Renefara*, v. 2, n. 2, p. 99-127, 2012.