

## FLUORÍMETRO MICROCONTROLADO POR PLATAFORMA DE DESENVOLVIMENTO ARDUÍNO

CARLOS M. O. GIUZIO<sup>1</sup>, PAULO S. DE GOUVEIA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Técnico em Eletrônica Integrada ao Ensino Médio, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP - Campus São Paulo, carlosgiuzio@hotmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Ciências da Natureza e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – Campus São Paulo, gouveia5br@gmail.com

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.06.04.06-5 Instrumentação Analítica

Apresentado no  
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP  
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

**RESUMO:** Plataformas de tecnologia e integração humano-máquina estão se tornando cada vez mais simples e acessíveis a qualquer um, já que a implantação tecnológica não é mais algo completamente técnico. Diante disso, junto com uma necessidade acadêmica de equipamentos complexos de difícil aquisição, vem a ideia do projeto a seguir. A montagem de um aparelho capaz de reconhecer e analisar materiais com capacidade fluorescente, o fluorímetro, mostra a grande integração entre a eletrônica e a química, com o foco na primeira. Como o sistema explicado possui um alto nível elétrico, o uso de um microcontrolador, equipamento responsável pelo controle de entradas e saídas de valores e das funções lógicas entre elas, torna-se indispensável. O microcontrolador escolhido foi o Arduino, por conta de sua facilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Integração Humano-Máquina, Fluorímetro, Microcontrolador, Arduino.

### MICROCONTROLLED FLUOROMETER BY ARDUÍNO DEVELOPMENT PLATFORM

**ABSTRACT:** Technology platforms and human-machine integration are becoming increasingly simple and accessible to everyone, since technology deployment is no longer something completely technical. Given this, also with an academic need for complex equipment of difficult acquisition, comes the idea of the project. The assembly of a machine capable of recognizing and analyzing materials with fluorescent capacity, the fluorometer, shows the integration between electronics and chemistry, with the focus on the first one. As the system explained has a high electrical level, the use of a microcontroller, equipment responsible for control of inputs and outputs of values and logical functions between them, becomes indispensable. The microcontroller chosen was the Arduino, because of its ease.

**KEYWORDS:** Human-Machine Integration, Fluorometer, Microcontroller, Arduino.

### INTRODUÇÃO

O fluorímetro é um espectrômetro, ou seja, um aparelho responsável pela análise da radiação, ou ondas eletromagnéticas, visando o processo de espectroscopia; que analisa especificamente a fluorescência, o efeito de absorção de energia de certos materiais e liberação da mesma em outro nível energético (SARTORI E LORETO, 2009).

O Arduino representa um projeto composto por software e hardware, e serve para dar uma plataforma de montagem de circuitos simples voltada para a criação de protótipos interativos. Ele compõe a computação física, onde o software interage de forma direta com o hardware, sendo realizável o uso de sensores, motores e outros dispositivos (MCROBERTS, 2001).

A parte física do projeto se assemelha com um computador miniaturizado, possui o microprocessador, memória RAM e flash, temporizadores, contadores e outros aditivos, ele pode ser confundido com um microcontrolador, pois ele engloba na sua criação um.

Diante dessas ideias, tem a apresentação do projeto, que consiste na construção de um fluorímetro baseado em uma plataforma tecnológica, com o uso de um microcontrolador, o Arduino. Dessa forma, o microcontrolador serve como a ponte entre os valores de tensão recebidos do circuito do fluorímetro e o usuário da máquina em questão. Para tal, é necessário montar essa integração, a partir da construção de um circuito e de uma lógica escrita, que será absorvida pelo software na forma de uma programação.

## MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com as referências bibliográficas e a proposta do projeto, fez-se necessário a aquisição dos seguintes materiais.

TABELA 1. Lista dos materiais necessários a construção do equipamento e seus respectivos preços

Componentes	Especificação	Preço
Fonte de Alimentação	Fonte de Celular 6 V / 1 A	5,00 R\$
Resistor, de Carga ou Proteção	Resistores 330 ou 10K $\Omega$ / 1/8 W / 5% de tolerância	0,10 R\$ (unidade) / 1,00 R\$ (total)
Detector de Radiação	Fotodiodo - Infravermelho / Modelo TIL78	1,90 R\$
Mesa de Microcontrolador	Arduino Mega 2560	110,00 R\$

Posteriormente à aquisição dos materiais de baixo custo, estabeleceu-se o melhor arranjo da integração do circuito de emissão de radiação eletromagnética com o detector e o arduino, Nesse sentido, uma de suas saídas analógicas foi utilizada como voltímetro, ou seja, o sinal luminoso emitido pela amostra foi absorvido pelo fotodiodo e o sinal gerado na forma de tensão foi apresentado em um mostrador digital.

De forma a não danificar a porta analógica do Arduino, que trabalha em torno de 5 V, fez-se necessário construir um divisor de tensão sobre o valor do fotodiodo, a fim de não superar o valor máximo permitido. A figura abaixo, representa o circuito em questão.

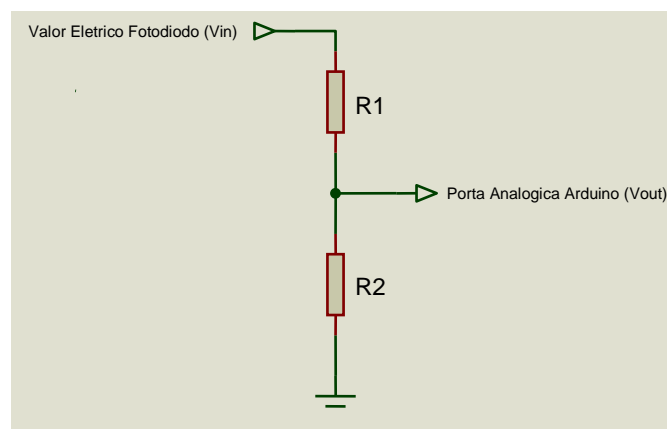


FIGURA 1. Circuito divisor de tensão.

De acordo com as teorias estudadas, a tensão de saída é proporcional à resistência usada (AIUB E FILONI, 2014). Para efeitos de análise, a tensão de saída é referente à resistência 2. A fórmula matemática utilizada foi a seguinte:

$$V_{out} = \frac{V_{in} \times R2}{(R1 + R2)} \quad (1)$$

em que,

V<sub>out</sub> - tensão de saída, V;

V<sub>in</sub> - tensão de entrada, V;

R1 - resistência 1, Ω

R2 - resistência 2, Ω

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No projeto de iniciação científica realizou-se, até o momento, o estudo e arranjo dos componentes e a sua integração com a plataforma arduino com o objetivo de se desenvolver um equipamento de fluorimetria de baixo custo e que possa ser utilizado nas aulas experimentais de química e instrumentação analítica. Nesse sentido, espera-se realizar medidas fluorimétricas em soluções fluorescentes e comparar os dados obtidos com outros métodos de análise de tal maneira a testar a robustez do equipamento confeccionado.

## CONCLUSÕES

De forma geral, o projeto une conceitos e ideias que visam à melhoria e a facilidade na relação ensino/aprendizagem, onde os estudantes não só entendem uma matéria, como a química, mas também os conhecimentos que abrangem a construção de um aparelho, como eletrônica e as linguagens de programação. Isso ajuda tanto o estudo teórico da matéria, como conceitos que podem ser descritos, convertidos e comparados entre as áreas do conhecimento; como o estudo e treino prático do mesmo. Portanto, a construção própria facilita bastante à manutenção e as condições de uso dos materiais. Enfim, o projeto visa expandir os estudos laboratoriais e experimentais, saindo do círculo científico e aproximando da integração com o círculo tecnológico. Logo, é possível perceber que os objetivos iniciais do projeto foram alcançados.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, por me criarem e moldarem a pessoa que sou hoje.

Ao professor orientador do projeto, que conseguiu fazer o possível e o impossível por mim.

Aos meus amigos mais próximos, por estarem sempre ao meu lado, não importando a situação.

À Instituição de ensino IFSP campus São Paulo, por proporcionar experiências que serão de suma importância para o meu desenvolvimento pessoal, não consigo imaginar lugar melhor.

## REFERÊNCIAS

SARTORI, P. H. S.; LORETO, É. L. S. Medidor de Fluorescência Caseiro. Química Nova na Escola. v. 31, n. 2, p. 150-154, 2009.

MCCROBERTS, M. Arduino Básico. São Paulo: Novatec, p. 22 – 26. 2011. ISBN: 978-85-7522-274-4.

AIUB, J. E.; FILONI, E. Eletrônica: Eletricidade – Corrente Contínua. 15. ed. São Paulo: Érica, p. 21 – 23, 32 – 34. 2014. ISBN: 978-85-7194-810-5.