



20, 21, 22 DE OUTUBRO DE 2021

VIII SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ICE

A TRANSVERSALIDADE DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES PARA A ÁREA DE EXATAS



PROTÓTIPOS AUTOMATIZADOS COM INTERFACE ARDUINO NA MEDIÇÃO DE GRANDEZAS FÍSICAS.

Jonathan André Leal Pinheiro¹(PQ)*

* jonathan.pinheiro.leal@gmail.com

Brasil, Amazonas, Manaus, Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 – Coroado I.

Palavras Chave: Física, Calorimetria, Arduino.

Introdução

A imensa disponibilidade de tecnologia disponível na internet facilita que o educador possa escolher entre milhares de opções a melhor forma para conseguir a atenção e interesse de seus alunos para um melhor entendimento do assunto ministrado em sala de aula. Neste trabalho iremos apresentar a placa Arduino como uma opção para o ensino da física, sendo esta, uma forma de abordar o assunto da termodinâmica com o auxílio de periféricos acoplados ao microcontrolador que irá aplicar atividades baseadas na programação inserida. Será feita uma breve introdução do assunto da termodinâmica, assim como o protótipo desenvolvido e sua montagem que irá trabalhar conceitos como troca de calor, calor específico e etc. É importante o aluno ter o conhecimento dos experimentos aplicados na física onde muitas vezes não tem o contato devido ao baixo recurso que o aluno ou a escola possa oferecer para aplicação. A utilização do laboratório de Física irá agregar no conhecimento do estudante, reforçando o assunto já adquirido de forma teórica em sala de aula, podendo também contribuir na divulgação da ciência. Como consequência, o ensino será resultado da combinação entre o laboratório didático e as aulas teóricas.

Material e Métodos

A metodologia usada para o estudo da Termodinâmica com o auxílio do Arduino será primeiramente compreender a linguagem de programação que trabalha o microcontrolador. O Arduino IDE sendo uma multiplataforma, foi criada para implementar a programação para pessoas que tem mais facilidade ou um certo domínio para desenvolvimento de software, sendo capaz de compilar em C/C++ o que permite a criação de inúmeros projetos. O código para que o projeto fosse realizado foi escrito em C/C++ depois de estudos em livros didáticos, como as funções *DigitalWrite*, *mills*,

define, entre outros que foram essenciais para que o código assim funcionasse.

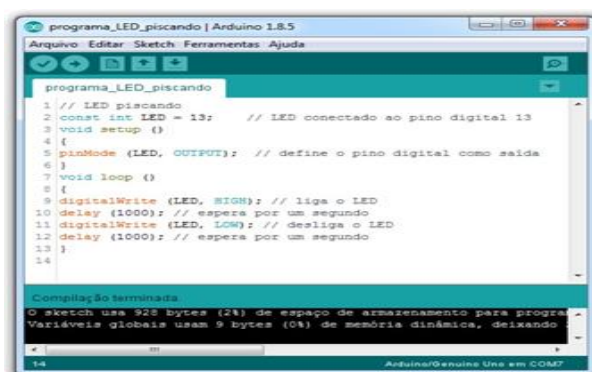


Fig1: IDE para a compilação do Código.

O experimento foi montado para determinar o calor específico de uma substância onde o sensor DS12B20 irá realizar e investigar os componentes físicos, como a temperatura da substância, sendo assim descobrir a capacidade térmica do calorímetro que no caso iremos usar um recipiente de isopor que irá conter o máximo da temperatura das medidas.



Fig2: Hardware para a montagem do experimento.

O material utilizado para construir o experimento de troca de calor conta com 1 sensor de temperatura DS18B20 que possui uma precisão de leitura de até $\pm 0,5$ °C que utiliza um fio onde manda as informações para o arduino, sendo este que possui 3 ligações de fio, vermelho(Vcc), preto(GND) e amarelo (sinal digital) sendo este um sensor ligado a portada 5v da entrada disponível no arduino. Para que o aluno tenha uma melhor experiência e visualização foi também utilizado um lcd 16x2 para que os dados apareçam e seja de melhor compreensão. Aqui o aluno irá saber as temperaturas da água tanto frio como

quente para depois fazer o tratamento de dados e descobrir a capacidade termica do calorimetro com uma quantidade x de agua a ser colocada no recipiente.



Fig3: Experimento montado.

Abaixo temos a seguinte configuração para a montagem da placa Arduino para o estudo da colorimetria.

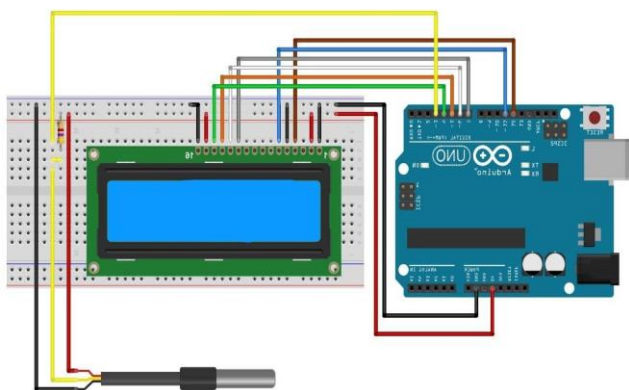


Fig4: Esquema de montagem.

O resultado obtido depois da montagem e desenvolvimento do código, nos encaminhou para o próximo passo que foi realizar o primeiro teste de modo a verificar se tudo está funcionando e de modo simples. Utilizando as atividades de proposta já mencionadas obtemos as seguintes tabelas e seu gráfico de acordo com a temperatura que o sensor estava registrando.

Na tabela abaixo consta os dados do experimento 1 sobre a troca de calor.

Sensor	Temperatura	Massa
Água Ambiente	27°C	200g
Água quente	80°C	200g
Equilíbrio	59°C	400g

Tab1: Resultados obtidos através do experimento

Sabendo que, abstraído as perdas que naturalmente acontece devido o experimento ser de perifericos de baixo custo, podemos determinar a capacidade térmica do

calorimetro através da equação *quantidade de calor* e substiuindo com os resultados obtidos:

$$Q_{af} = Q_C + Q_{Aq}$$

$$C_{al}*(T_f-T_i) = C_c*(T_f-T_i) + T_{a2}*(T_f- T_{i2})$$

$$200 * (11/21) = C_f$$

$$C_c = 104 \text{ cal/g}$$

A forma de abordar e aplicar o assunto pode ser de diversas maneiras, uma delas é fazer um levantamento prévio com os alunos no obeitivos em saber possiveis concepções que eles possuem sobre a termodinâmica. Com os dados coletados podemos trabalhar em sala de aula das escolas públicas, visto que, a grandeza essencial como temperatura foi adquirida no teste devido a vasta biblioteca de comandos que auxiliaram o sensor a medir a temperatua em graus celsius

Conclusões

Neste trabalho foi mostrado tanto os passos como desenvolvimento, montagem e dados utilizando a plataforma Arduino. A programação foi de fácil desenvolvimento, mas eficaz com o projeto proposto podendo ser modificado para implementação de novos modos de trabalhar a temodinâmica. A montagem no Arduino de modo simples também facilita para operador para que não ocorra erros e os dados coletados nos mostra que é possível ser trabalhar com materiais de baixo custo assim como a montagem do resto do experimento que também é de baixo custo para a realização da atividade e aplicação na escola a coleta de mais dados evidenciando que inovações didáticas facilitam o ensino e aprendizagem de física.

Agradecimentos

Queria agradecer ao meu orientador Prof. Dr. Yuri Exposito Nicot por acreditar em mim e ter me dado essa oportunidade e a UFAM e Capes pela a concessão de bolsa que foi essencial para o desenvolvimento da pesquisa e também aos meus amigos pelo o apoio.

¹E. Montarroyos e Wc. Revista Brasileira de Ensino de Física. 23,57, 2001.

²M.A. Cavalcante, E. Silva, E. Prado. Revista Brasileira de Ensino de Física, 24,150 2002.