

**CENTRO PAULA SOUZA**  
**ETEC JORGE STREET**  
**3DM Novotec Eletrônica**

**Davi Coelho Bellini**  
**Diego Camargo Souza Garcia**  
**Juan Corbacho Gianotto**  
**Nicolas Rocha**

**Auto Class:**

Sistema de automatização de sala de aula com foco na economia de energia.

**São Caetano do Sul**

**2022**

**Davi Coelho Bellini**

**Diego Camargo Souza Garcia**

**Juan Corbacho Gianotto**

**Nicolas Rocha**

**Auto Class:**

Sistema de automatização de sala de aula com foco na economia de energia.

Monografia apresentada, para a aquisição do título em técnico em eletrônica, na instituição ETEC Jorge Street, orientado pela professora: Cristina de Moura Ramos.

**São Caetano do Sul**

**2022**

Dedicamos a Deus, que sempre nos deu forças para continuar.

**“Ó meu Senhor, dá-me mais gratidão  
Por tudo que Tu fizeste por mim”**

**(Grato a Ti-Harpa Cristã)**

Dedicamos as nossas famílias dando apoios nas nossas inseguranças  
diante os problemas.

## **Agradecimentos**

Nós agradecemos a nossa professora orientadora Cristina de Moura Ramos, que foi crucial para o desenvolvimento do Auto Class sempre oferecendo as melhores instruções de planejamento e oferecendo seus conhecimentos da área quanto de experiências de projetos passados.

Ao professor Salomão Choueri Junior, que foi muito importante para execução dos sistemas lógicos orientando para o melhor caminho de como fazer um bom sistema, mostrando que não é tão difícil programar.

Ao professor Eduardo Cesar Alves Cruz, mesmo não conseguindo terminar o ano letivo com ele, nos ajudou nos anos passados ensinando a base da programação e orientando no início do nosso projeto.

Ao nosso amigo Pedro Henrique Campos Freire, mesmo tendo seu projeto pessoal, disponibiliza seu tempo de trabalho para ajudar a gente, sendo bastante crucial conseguindo ajudar nas compras de materiais dando dicas e conselhos do melhor caminho.

Ao nosso amigo Lucas Gomes Pereira da Silva, que foi o responsável pelo logo do trabalho.

## Resumo

Observado que o esquema elétrico das salas está consumindo energia desnecessário, o projeto Auto Class tem o objetivo de cortar esses gastos e gerar uma economia de energia, sendo proposto para uma sala no Jorge Street e fazendo uma estimativa para toda a escola, sendo para os três horários, os cinco dias da semana e por final trinta dias do mês, trazendo uma redução no preço nas despesas de energia, com uma ideia de substituições nas lâmpadas e a compra de painéis fotovoltaicos, com os valores economizados e uma estimativa do tempo necessário para a compra. O projeto vai constituir em um sistema que irá ver a luminosidade de um ambiente, e calcular a quantidade de luz necessária para o local, quando não estiver tendo aula as luzes, tomadas e ventiladores serão desligados, mas se houver alguma pessoa não irá desativar os circuitos eletrônicos da sala. Criando uma média de energia economizada e sugerindo uma maneira de melhora.

**Palavras-chave:** Economia; Sala; Luzes.

## **Abstract**

Note that the scheme of the rooms is consuming the school aims to generate the objective of Jorge Street and the Auto project these expenses, an energy saving, being proposed for a classroom not to be making an estimate for all the energy, being for the energy energy, the five of the week and for the end of thirty days of the month, a purchase in the price in the expenses, with an idea of replacements in the three light bulbs and an idea of photovoltaic panels, with economic values and an estimate of the time needed for a purchase. The person will consist of a system that will see the light of an environment, and calculate the amount of light needed for class, no outlet and fans will be turned off when they are not deactivated. electronic circuits in the room. Creating an energy saving average and suggesting a way to improve.

Keywords: Economy, classroom, lights.

## Listas de ilustrações

Figura 1 – Resistores.....	10
Figura 2- Sensor de luminosidade.....	11
Figura 3-Potenciômetro.....	11
Figura 4- Sensor de presença e movimento PIR.....	12
Figura 5- Arduino Uno R3.....	13
Figura 6-Relé.....	13
Figura7- Diodo.....	14
Figura8-Lcd.....	14
Figura 9- Projeto TinkerCad.....	15
Figura 10- Estrutura do Projeto.....	16

## Sumário

1 Introdução.....	9
1.1 Objetivos.....	9
1.2 Justificativa .....	9
1.3 Estrutura do trabalho .....	9
2 Materiais e métodos .....	10
2.1 Funcionamento.....	10
2.2 Resistores.....	10
2.3 Sensores de luminosidade.....	11
2.4 Potenciômetros.....	11
2.5 Sensor de presença e movimento PIR.....	12
2.6 Arduino Uno R3.....	12
2.7 Relé.....	13
2.8 Diodo.....	14
2.9 LCD.....	14
3 Metodologia.....	15
3.1 Levantamentos de Dados.....	15
3.2 Estimativa do projeto no TinkerCad.....	15
3.3 Montagem da estrutura .....	16
4 Resultados .....	16
5 Conclusão.....	16
6 Referencias.....	17
7 Anexos A .....	17

## 1 Introdução:

A tecnologia está cada vez mais indispensável na nossa sociedade, avançando ao decorrer dos anos, se tornando algo vital. Ao olhar em sua volta encontramos eletricidade mesmo que seja algo mínimo. Usando a eletricidade pode se fazer de tudo, sendo descoberto em 1672 pelo físico Otto von Guericke.

Nosso grupo é composto por 4 membros, que teve apoios de diversos professores para efetuação do projeto. A ideia do grupo sempre foi fazer algo para economia de energia.

### 1.1 Objetivos:

O objetivo do projeto foi a elaboração de um sistema para realização de economia de energia, porque foi observado que está tendo um mau uso das fontes de luminosidades da escola, podendo aproveitar mais ela para nosso bem próprio, utilizando os sensores de luminosidade como uns dos principais fatores para a execução do trabalho, analisando quanto há luminosidade no ambiente e proporcionar quantas luzes são necessárias para ter uma sala bem iluminada.

### 1.2 Justificativa:

Foi proposto o projeto porque é crucial para nossa evolução como seres humanos a conservação do meio ambiente, por diversas áreas, sendo a sala de aula algo que a gente vê todos os dias, mas nunca pensando que ela pode estar gastando energia desnecessária.

### 1.3 Estrutura do Trabalho:

Esse trabalho tem 8 capítulos, no 1 é feito a introdução falando dos objetivos do projeto e dando uma explicação do porquê do projeto, no capítulo 2 é apresentado os materiais do projeto e como ele irá funcionar, capítulo 3 como foi feito as análises de campo, capítulo 4 o resultado do protótipo, capítulo 5 a conclusão tirada do protótipo, capítulo 6 onde foi tirados as pesquisas de outras autorias e o capítulo 7 utilizado para apresentar o código do sistema.

## 1 Materiais e Métodos:

Nesse capítulo será abordado quais foram os materiais utilizados no projeto e a forma que foram utilizados com algumas imagens para a facilitação da compreensão.

### 2.1 Funcionamento:

O funcionamento do projeto se baseia em usar o Arduino para controlar todos os componentes, sendo eles os potenciômetros, sensores de temperatura, sensor de presença e movimento PIR e LDR.

Utiliza-se o potenciômetro para ligar, quando o sensor de luminosidade detectar que há pouca luminosidade no ambiente e o sensor de presença e movimento PIR mostra que tiver alguma pessoa ele acendera a lâmpada, aparecendo no LDR quanto de corrente está passando.

### 2.2 Resistores:

São componentes eletrônicos que resistem à passagem de corrente elétrica. Quando inserimos um resistor em um circuito elétrico, ocorre uma diminuição na intensidade da corrente elétrica, além disso, a presença dele ao longo de um fio acarreta redução ou queda do potencial elétrico.

Alguns resistores conseguem manter sua resistência elétrica constante, mesmo em um grande intervalo de tensões elétricas, eles são conhecidos como resistores ôhmicos"[BRASIL ESCOLA].

**Figura 1 - Resistores**



**Fonte:** Brasil escola

### 2.3 Sensor de luminosidade:

O Sensor de Luminosidade LDR (Light Dependent Resistor) é um componente cuja resistência varia de acordo com a intensidade da luz. Quanto mais luz incidir sobre o componente, menor a resistência. Este sensor de luminosidade pode ser utilizado em projetos com 11 arduino e outros microcontroladores para alarmes, automação residencial, sensores de presença etc. [FILIPEFLOP]

**Figura 2- Sensor de luminosidade**



**Fonte:** Robocore

### 2.4 Potenciômetro

O potenciômetro possui três terminais, ou pontas, que são controlados a partir de um eixo giratório, responsável por ajustar a resistência do dispositivo. As pontas externas se conectam com os resistivos internos, denominados pista ou trilha, e entre os dois terminais extremos há um resistor comum. Conforme o cursor se move, há uma variação dos níveis de tensão elétrica, já que ele permite alterar a resistência total do componente. [MUNDO DA ELETRICA].

**Figura 3-Potenciômetro**



**Fonte:** Baú da Eletrônica

## 2.5 Sensor de presença e movimento PIR:

O funcionamento do **Sensor de Presença e Movimento PIR** se baseia na detecção de calor emitido pelo corpo humano. Todo o corpo que estiver com a temperatura acima de zero emite calor, portanto pode ser "detectado" por um sensor piroelétrico. O **Sensor PIR** consegue detectar o movimento de objetos que estejam em uma área de até 7 metros! Caso algo ou alguém se movimentar nessa área o pino de alarme é ativado. É possível ajustar a duração do tempo de espera para estabilização do **PIR** através do potenciômetro amarelo embaixo do sensor assim como sua sensibilidade. [Baú da Eletrônica]

**Figura 4- Sensor de presença e movimento PIR**



**Fonte:** Báu da Eletronica

## 2.6 Arduino Uno R3:

O **Arduino Uno R3** é uma placa baseada no microcontrolador Tmega328 (datasheet). Ele tem 14 pinos de entrada/saída digital (dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um cristal oscilador de 16MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação uma conexão ICSP e um botão de reset. Ele contém todos os componentes necessários para suportar o microcontrolador, simplesmente conecte a um computador pela porta USB ou alimentar com uma fonte ou com uma bateria e tudo pronto para começar. [Baú de Eletrônica]

**Figura 5- Arduino Uno R3**

**Fonte:** FillipeFlop

## 2.7 Relé:

Os relés basicamente são dispositivos elétricos que tem como função produzir modificações súbitas, porém predeterminadas em um ou mais circuitos elétricos de saída. O relé tem um circuito de comando, que quando é alimentado por uma corrente, aciona um eletroímã que faz a mudança de posição de outro par de contatos, que estão ligados a um circuito ou comando secundário.

Resumidamente podemos dizer que todo relé se configura como um contato que abre e fecha de acordo com algum determinado fator ou configuração. Alguns relés são bem pequenos e fáceis de serem manipulados, testados e trocados, justamente por existir vários tipos de construções mecânicas para relés. [Mundo da Elétrica]

**Figura 6-Relé**

Fonte: Eletrogate

## 2.8 Diodo:

O diodo é um tipo de componente eletrônico semicondutor com dois terminais capaz de realizar a passagem de corrente elétrica, mas em **apenas um único sentido**. Ou seja, a corrente elétrica não irá acontecer caso esteja no sentido errado/contrário. [Automação Industrial]

**Figura7- Diodo**



Fonte :Eletro Peças

## 2.9 LCD:

O Display LCD é utilizado em projetos com arduino para **possibilitar a interação com dispositivos digitais** por meio de elementos gráficos. A partir da combinação entre esses dois mecanismos, é possível visualizar com precisão as informações processadas pelo sistema.

Isso porque os displays LCD tornam mais fácil a criação de uma Interface Gráfica do Usuário (GUI), ou Interface Homem Máquina (IHM), nos arduinos.[victor vision]

**Figura8-Lcd**



Fonte: Victor vision

### 3 Metodologia:

Os caminhos que levamos para as etapas dos projetos e os métodos utilizados nos processos.

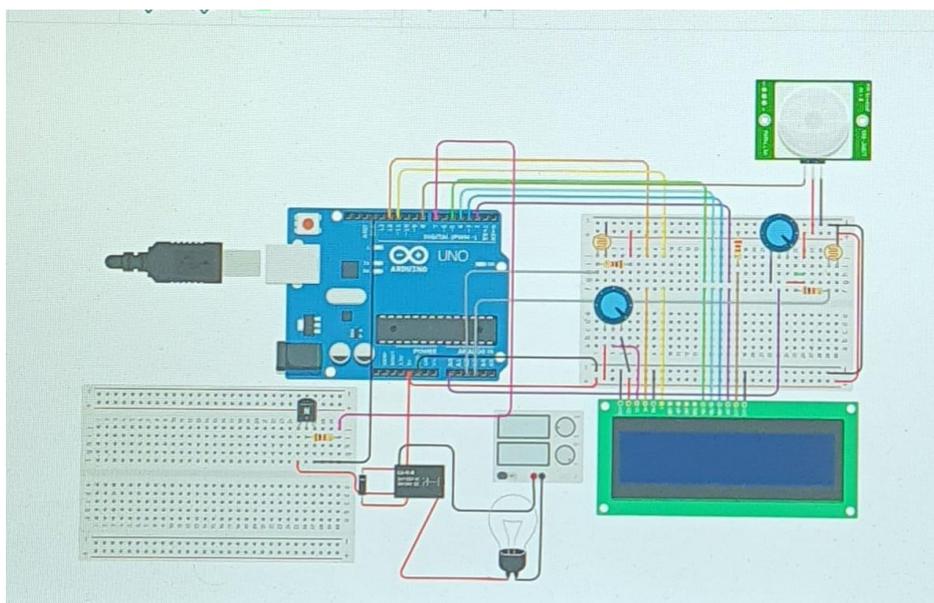
#### 3.1 Levantamentos de dados:

Durante a pesquisa das salas de aula foi observado que há: 12 lâmpadas tubulares fluorescentes de 32w cada, fazendo uma estimativa de objetos do cotidiano como carregadores de celulares de 20w e projetor 216w, tendo um total de salas 20 na escola, criando uma estipulação de preço de energia sendo ela de R\$ 3.515,00 por mês.

#### 3.2 Estimativa do projeto no TinkerCad:

Software para simulação de um Arduino.

**Figura 9- Projeto TinkerCad**



### 3.3 Montagem da estrutura:

**Figura 10- Estrutura do Projeto**



## 4 Resultados:

O trabalho funcionou perfeitamente, o componente principal do projeto (Arduino), conseguiu por meio de diversas programações mandar os sinais esperados para os sensores e o LCD, quando estiver claro e houver pessoas no local a lâmpada irá desligar, quando estiver escuro com a presença de pessoas a lâmpada irá acender.

O display (LCD) foi usado para ler a corrente e nos mostrar que está sendo feita uma economia de energia esperada.

## 5 Conclusão:

De acordo com os diversos testes que o projeto foi exposto, foi possível analisar que diante das falhas e soluções profissionais do trabalho, conseguimos diversos desenvolvimentos, são eles, (conteúdo, habilidades e entrosamento) etc. É

importante lembrar os objetivos iniciais pelo qual o trabalho foi pensado e demonstrar ideias para os futuros projetos.

## 6 Referencias:

Brasil Escola- **Resistores** Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/resistores.htm>

Filipe Flop- **Sensores de luminosidade** Disponível em:

<https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-luminosidade-ldr-5mm/>

Mundo da Elétrica- **Potenciômetros** Disponível em:

<https://www.mundodaeletrica.com.br/potenciometro-o-que-e-como-funciona/>

Baú da Eletrônica -**Sensor de presença e movimento PIR** Disponível em:

<https://www.baudaeletronica.com.br/sensor-pir.html>

Baú da Eletrônica- **Arduino Uno R3** Disponível em:

<https://www.baudaeletronica.com.br/arduino-uno-r3.html>

Mundo da Elétrica- **Relé** Disponível em:

<https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-e-rele-como-funciona-um-rele/>

Automação Industrial- **Diodo** Disponível em:

<https://www.automacaoindustrial.info/diodo/>

Victor Vision- **LCD** Disponível em:

<https://victorvision.com.br/blog/lcd-display-arduino/>

## 7 Anexos A:

Código do projeto do TinkerCad:

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
LiquidCrystal lcd(12,11,5,4,3,2);
```

```
float leitura;

int corrente = A0;

void setup()
{

  Serial.begin(9600);

  pinMode (LED_BUILTIN, OUTPUT);

  lcd.begin(16, 2);

  pinMode (corrente,INPUT);

  lcd.clear();

  lcd.setCursor(3, 0);

  lcd.print ("Corrente:");

  pinMode (10, OUTPUT);

  pinMode (8, INPUT);

}

void loop()
{

  Serial.println(analogRead(A2));

  Serial.println(analogRead(A3));

  if (((analogRead(A2)>600)||((analogRead(A3)>600))&&(digitalRead(8)==HIGH))

  {

    Serial.println("lampanda acessa");
```

```
    digitalWrite(7,HIGH);  
}  
else  
{  
    Serial.println("lampanda apagada");  
    digitalWrite(7,LOW);  
}  
  
    leitura = analogRead (corrente)/50.00;  
    Serial.println (leitura);  
    lcd.setCursor(5, 1);  
    lcd.print (leitura);  
    lcd.print (" mA");  
    delay(2000);  
}
```