

# PONTO DE CONTROLE 4 - CONTROLE AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO COM MSP430

*Jennifer Gladys P Cavalcante*

Programa de Engenharia Eletrônica  
Faculdade Gama - Universidade de Brasília  
St. Leste Projeção A - Gama Leste, Brasília-  
DF, 72444-240  
email: jennifercavalcante.unb@gmail.com

*Renato da Costa Motta Jr*

Programa de Engenharia Eletrônica  
Faculdade Gama - Universidade de Brasília  
St. Leste Projeção A - Gama Leste, Brasília-  
DF, 72444-240  
email: renato.motta.jr@gmail.com

## RESUMO

Medidor de luz ambiente, onde será usado um MSP430 que será responsável por monitorar a luz ambiente. Que irá detectar quando o ambiente possui luminosidade acima de determinado limiar, ele apaga a iluminação do cômodo.

## 1. JUSTIFICATIVA

O aumento do consumo de energia elétrica, em razão do consumismo acelerado, tem provocado a construção de mais usinas hidrelétricas. Elas causam enormes impactos ambientais, em virtude da quantidade de água represada a fim de mover as turbinas na produção de energia elétrica. Uma alternativa seria a construção de usinas nucleares, mas esse tipo de usina produz um lixo radioativo que deve ser armazenado em locais remotos, além de ser muito perigosa, podendo causar catástrofes de grandes proporções [1]. Quando se observa o consumo residencial, a iluminação representa de 15% a 25% [2] da potência consumida. Parte desse consumo provém do desperdício e mau uso da iluminação. Existem diversos sistemas que realizam o desligamento das lâmpadas, esses porém, geralmente são baseados em movimentos, o que não reflete precisamente a utilização do ambiente, ocorrendo falsos positivos ou negativos de presença.

## 2. OBJETIVO

Reduzir os gastos elétricos relacionados ao desperdício relacionado à iluminação elétrica residencial.

## 3. REQUISITOS

- Conhecimentos básicos de circuitos eletrônicos;
- Linguagem de programação em C ou Assembly;
- Conhecimento em MSP430;
- Sensores e Relés;
- Amplificadores Operacionais;
- LDR (light dependent resistor).

## 4. BENEFÍCIOS

Economia no consumo energético residencial, reduzindo os impactos ambientais relacionados ao mesmo.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

- TI LaunchPad
- Protoboard
- Jumpers
- Sensor LDR
- Resistores de 1KΩ
- Arduino uno

Para finalidade de implementação inicial faremos uso das bibliotecas do Energia, de domínio público. No qual o autor faz uso de um único LED como fonte de luz e utiliza um sensor LDR para medir a intensidade da luz ambiente. Sendo o código para tal apresentado a seguir:

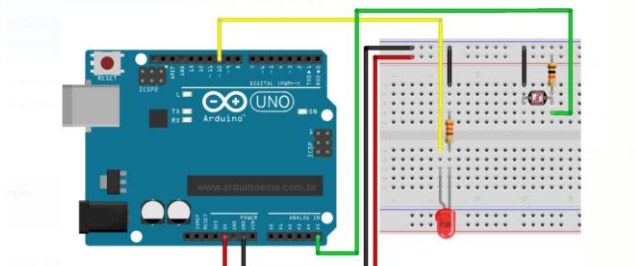
```

1 void setup()
2 {
3   Serial.begin(9600);
4   pinMode(19, OUTPUT);
5 }
6
7 void loop()
8 {
9   int lightLevel = analogRead(2);
10  delay(1);
11  Serial.println(lightLevel);
12
13  lightLevel = map(lightLevel, 0, 4096, 0, 255);
14  lightLevel = constrain(lightLevel, 0, 255);
15  analogWrite(19, lightLevel);
16 }

```

Para nossa aplicação, porém, a reatividade do LED é inversa, sendo que este aumenta sua intensidade quando a pouca luz, funcionando como um regulador e não apenas um indicador, ao contrário do código apresentado. Além desta modificação, se faz necessária a utilização de uma série de foto dispositivos. Assim sendo, o uso de uma matriz de saída se mostra adequado a princípio, ao simular assim a rede de iluminação de um grande ambiente. Nesta fase, entretanto, serão apenas utilizados 4 LEDs individuais, formando um retângulo.

Para uma nova implementação, visto que houveram problemas com a placa de MSP430, foi testado um novo código em arduino.

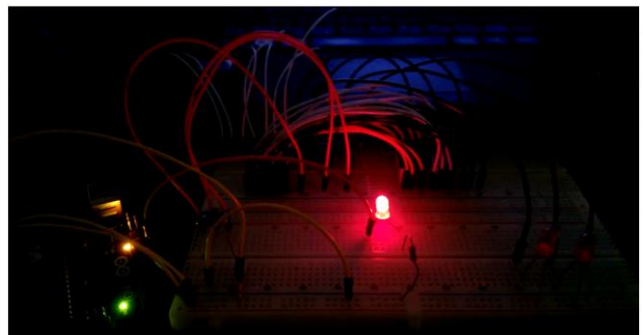


*Circuito Arduino+LDR*

```

16 void loop()
17 {
18   valorLDR = analogRead(pinLDR); // Le o valor analogico do LDR de 0 a 1024
19
20   if (valorLDR >= 870) { // Luz emitida maior ou igual a 85%
21     luminosidade = 64;
22     nivel = 85;
23   } else if (valorLDR < 870 && valorLDR >= 768) { // Luz emitida entre 85% e 75%
24     luminosidade = 128;
25     nivel = 75;
26   } else if (valorLDR < 768 && valorLDR >= 512) { // Luz emitida entre 75% e 50%
27     luminosidade = 192;
28     nivel = 50;
29   } else if (valorLDR < 512) { // Luz emitida menor que 50%
30     luminosidade = 216;
31     nivel = 25;
32   }
33
34   Serial.print("Valor lido do LDR : ");
35   Serial.print(valorLDR);
36   Serial.print(" = Nivel Luminosidade : ");
37   Serial.println(nivel);
38   Serial.print("%");
39
40   // Acende o led com luminosidade variável
41   analogWrite(pinLED, luminosidade);
42 }

```



*Teste LDR*

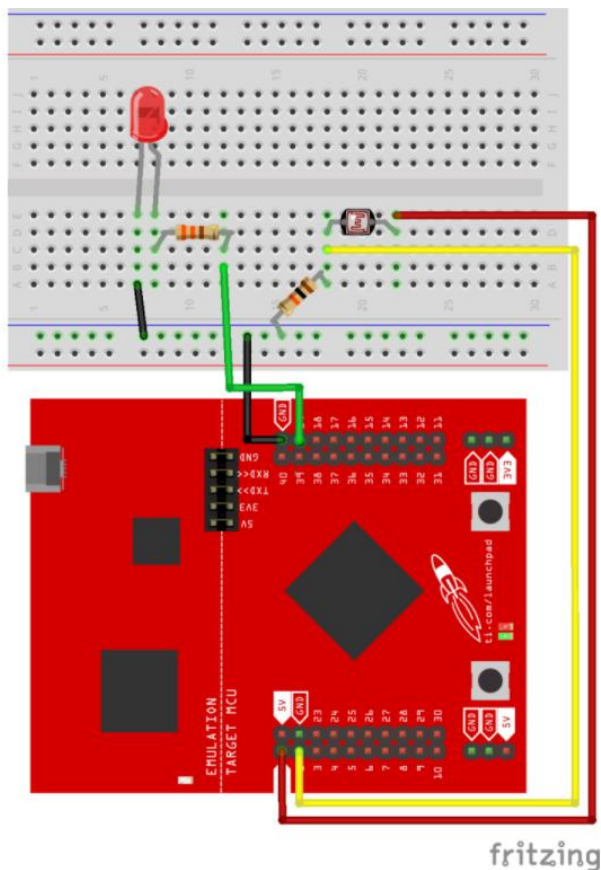
O código para implementação:

```

1 // Projeto : Controle de luminosidade de led com LDR
2
3 int pinLED = 10; //Pino ligado ao anodo do led
4 int pinLDR = 5; //Pino ligado ao LDR
5 int valorLDR = 0; //Armazena valor lido do LDR, entre 0 e 1023
6 int luminosidade = 0; //Valor de luminosidade do led
7 int nivel = 0; //Nivel de intensidade de iluminação
8
9 void setup()
10 {
11   Serial.begin(9600); //Inicializa a serial
12   pinMode(pinLED, OUTPUT); //Define o pino do led como saída
13   pinMode(pinLDR, INPUT); //Define o pino do LDR como entrada
14 }

```

A partir dos testes em arduino, foi feita a alteração para que o mesmo fosse implementado em MPS430 através do energia. Sendo a montagem para um único LED em caráter de teste.



Circuito+MSP430

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] Agência Nacional de Energia Elétrica- Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/regulacao-do-setor-eletrico>> acesso em: 02 de abril de 2017.
- [2] CEB - disponível em: <<http://www.ceb/index.php/uso-racional-de-energia/371-uso-racional-de-energia>> acesso em: 02 de abril de 2017.
- [3] OPT3001 Ambient Light Sensor (ALS) - <<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/opt3001.pdf>>.