

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU  
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA – FEELT  
SINAIS E SISTEMAS EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

## **Controlador de Luminosidade**

### **Alunos:**

1. Ítalo Gustavo Sampaio Fernandes - 11511EBI004
2. Nathalia Rodrigues - 11411EBI018
3. Paulo Camargos Silva - 11611EBI023

**Prof.** Sérgio Ricardo de Jesus Oliveira

Uberlândia, **22 de novembro** de 2017

## 1 – Introdução

Um LDR (Resistor Dependente da Luz) é um tipo especial de resistor que apresenta uma mudança em sua característica de resistência elétrica quando submetido à ação da luz. Também são chamados de fotoresistores, apresentam um valor de resistência elevada em um ambiente escuro, e quando expostos à luz, têm condutividade aumentada. Ou seja, oferecem baixa resistência elétrica quando iluminados.

Os LDRs são fabricados com materiais de alta resistência, como por exemplo o Sulfeto de Cádmio (CdS) ou o Sulfeto de Chumbo (PbS). Esses materiais possuem poucos elétrons livres quando colocados em ambiente escuro, e liberam elétrons quando há incidência de luz sobre eles, aumentando sua condutividade. Chamamos a esse efeito de Fotocondutividade. Quando cessa a incidência de luz sobre o componente, os elétrons retornam à camada de valência e a resistência do material volta a aumentar. No geral, os LDRs possuem resistências entre  $1\text{ M}\Omega$  e  $10\text{ M}\Omega$  no quando em ambiente escuro, e resistências que podem chegar a menos de  $100\text{ }\Omega$  quando iluminados.

Abaixo vemos os símbolos mais usuais para um LDR (o da esquerda é mais usual):

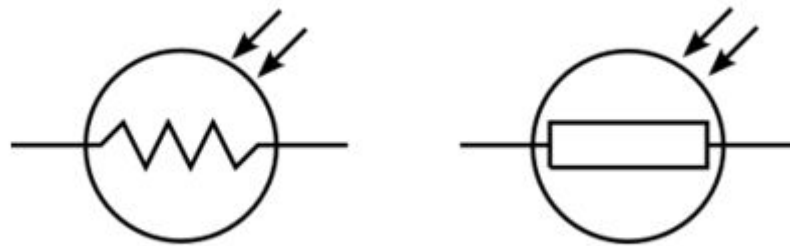


Figura 1: Símbolo do componente LDR

## 2 – Materiais e Métodos

O circuito montando neste experimento é apresentado abaixo na Figura 2 abaixo:

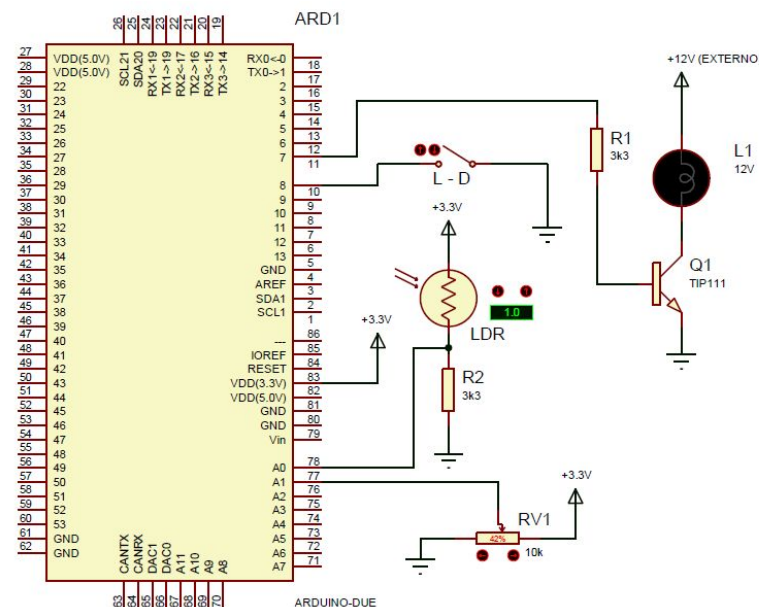


Figura 2: Esquema do circuito montado em laboratório

Os materiais utilizados neste experimento foram:

- Arduino;
- Resistor de 3k3  $\Omega$ ;
- LDR;
- Transistor TIP22;
- Lâmpada;
- Potenciômetro de 10k/5k/1k;
- Matriz de contatos;
- Multímetro.

## 2.2 – Código

O código é apresentado no Anexo I no final do documento. A primeira parte faz a definição dos pinos analógicos (potenciômetro e do LDR) e digitais (do botão e da lâmpada). Na função *void setup()* são definidos os regimes de trabalho dos pinos. Na função *void loop()*, a leitura da tensão aplicada no pino A1 pelo LDR é lida e convertida em termos de valor PWM (0 -255). Quando a luminosidade recebida pelo LDR aumenta, a luminosidade da lâmpada diminui e vice-versa.

Dentro do primeiro *if()*, ocorre a verificação se o botão de funcionamento do circuito está pressionado. Caso sim, o circuito funciona. O segundo *if()* verifica se o valor do potenciômetro está abaixo do valor especificado como valor mínimo. Caso sim, a luminosidade da lâmpada é controlada pela luminosidade recebida pelo LDR. Caso contrário, a lâmpada é ligada com luminosidade máxima (PWM = 255).

## 3 – Resultados e discussões

A partir circuito montado, foi possível observar como o LDR funciona a partir da luminosidade aplicada sobre o componente. Neste experimento a luminosidade emitida por uma lâmpada pequena (12 V) utilizada em painel de automóveis foi controlada a partir da luminosidade recebida pelo LDR. Foi testado também o funcionamento com LEDs e o resultado obtido foi o mesmo. A partir do software montado, fizemos o controle da luminosidade da lâmpada, sendo que quando a luminosidade recebida pelo LDR aumenta, a luminosidade emitida da lâmpada diminui.

## 4 – Conclusão

A partir do experimento montado e testado em laboratório foi possível visualizar e entender o princípio de funcionamento de um controlador de carga em função da informação proveniente do LDR. Foi possível também visualizar e entender o funcionamento do LDR, que nada mais é que um simples sensor de luminosidade.

A partir dos conhecimentos adquiridos sobre o LDR, pudemos controlar o brilho de uma lâmpada utilizando basicamente o LDR e o potenciômetro, que são ferramentas de fácil entendimento e utilização.

## 5 – Referências

1. <http://www.bosontreinamentos.com.br/eletronica/curso-de-eletronica/curso-de-eletronica-o-que-e-um-ldr-light-dependent-resistor/>

## Anexo I - CÓDIGO

```

#define PPOT A0
#define PLDR A1
#define PLAMP 11
#define PBUTTON 12
int lamp_pwm;
float val_min = 0.5; // Valor em %

void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    pinMode(PLAMP, OUTPUT);
    pinMode(PBUTTON, INPUT_PULLUP);
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    lamp_pwm = map(analogRead(PLDR), 0, 1023, 255, 0);
    if (!digitalRead(PBUTTON)) {
        if ( analogRead(PPOT) < val_min * 1023)
        {
            analogWrite(PLAMP, 255);
            Serial.println("MAXIMO - PWM: 255");
        } else {
            analogWrite(PLAMP, lamp_pwm);
            Serial.println("ACESO - PWM: " + (String) lamp_pwm);
        }
    } else
        analogWrite(PLAMP, 0);
}

```