

# Utilizando o PWM para acionar diferentes cores no LED RGB

Elias de Almeida Sombra Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - Campus Maracanaú  
Av. Parque Central, 1315 - Distrito Industrial I, Maracanaú-CE, Brasil

`elias.almeida09@aluno.ifce.edu.br`

**Abstract.** *This report describes the use of PWM to control the colors of an RGB LED with the ESP32 microcontroller. The activity included assembling a simple circuit and writing C++ code to gradually adjust the brightness of each color channel. Tests confirmed the correct operation of the system, meeting the proposed goals.*

**Resumo.** *Este relatório descreve a utilização do PWM para controlar as cores de um LED RGB com o microcontrolador ESP32. A prática envolveu a montagem de um circuito simples e o desenvolvimento de um código em C++ para variar gradualmente a intensidade dos canais de cor. Os testes demonstraram o funcionamento correto do sistema, atingindo os objetivos propostos.*

## 1. Introdução

Este relatório descreve uma atividade prática realizada no Laboratório de Eletroeletrônica e Sistema Embarcados (LAESE) durante a disciplina de Microcontroladores no Instituto Federal do Ceará (IFCE).

O objetivo da atividade é utilizar o Pulse Width Modulation (PWM) para controlar a cor e a intensidade de brilho de um LED RGB. Sendo assim, o LED iniciará com os canais vermelho (R), verde (G) e azul (B) acionados, resultando na cor branca. Em seguida, o canal verde apagará gradativamente até resultar na cor magenta (vermelho + azul). Após isso, o canal vermelho será apagado gradativamente até restar apenas o azul. Por fim, o canal azul será apagado e todas as cores serão acesas novamente.

## 2. Materiais utilizados

Os materiais para a construção e acionamento do circuito incluem:

- 1 ESP32 30 pinos;
- 1 cabo micro USB;
- 1 protoboard;
- 1 LED RGB;
- 3 resistores;
- 4 cabos jumper macho-fêmea;
- 1 cabo jumper macho-macho.

## 3. Montagem do circuito

Para realizar a montagem do circuito, é preciso seguir os seguintes passos:

- Ligar o ESP32 em uma fonte de alimentação com o cabo micro USB.

- Ligar o pino GND do ESP32 na região de componentes da protoboard através de um jumper macho-fêmea.
- Conectar o LED RGB na região de componentes da protoboard.
- Ligar o pino comum do LED RGB em paralelo com o GND do ESP32.
- Posicionar um resistor em paralelo com cada pino de cor do LED RGB.
- Ligar o GPIO13 do ESP32 em paralelo com o resistor que está ligado no pino correspondente a cor vermelha do LED.
- Ligar o GPIO12 do ESP32 em paralelo com o resistor que está ligado no pino correspondente a cor verde do LED.
- Ligar o GPIO14 do ESP32 em paralelo com o resistor que está ligado no pino correspondente a cor azul do LED.

#### 4. Implementação do código

O código responsável proporcionar o acionamento de diferentes cores do LED RGB através do PWM foi desenvolvido com a linguagem C++ no editor de código Visual Studio Code juntamente com sua extensão PlatformIO.

```

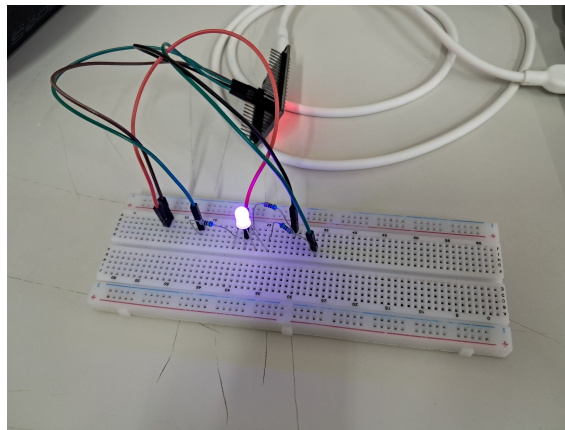
1 #include <Arduino.h>
2
3 #define PIN_RED 13
4 #define PIN_GREEN 12
5 #define PIN_BLUE 14
6
7 void setup() {
8     Serial.begin(9600);
9
10    pinMode(PIN_RED, OUTPUT);
11    pinMode(PIN_GREEN, OUTPUT);
12    pinMode(PIN_BLUE, OUTPUT);
13 }
14
15 void loop() {
16     analogWrite(PIN_RED, 255);
17     analogWrite(PIN_GREEN, 255);
18     analogWrite(PIN_BLUE, 255);
19     delay(1000);
20
21     for(int dutyCycle = 255; dutyCycle >= 0; dutyCycle--){
22         Serial.println(dutyCycle);
23         analogWrite(PIN_GREEN, dutyCycle);
24         delay(15);
25     }
26     delay(1000);
27
28     for(int dutyCycle = 255; dutyCycle >= 0; dutyCycle--){
29         Serial.println(dutyCycle);
30         analogWrite(PIN_RED, dutyCycle);
31         delay(15);
32     }

```

```
33   delay(1000);
34
35   for(int dutyCycle = 255; dutyCycle >= 0; dutyCycle--){
36       Serial.println(dutyCycle);
37       analogWrite(PIN_BLUE, dutyCycle);
38       delay(15);
39   }
40   delay(1000);
41 }
```

## 5. Resultados

A montagem do circuito e a implementação do código para realizar a alteração da cor e brilho do LED RGB foi concluída de forma bem sucedida. A seguir, pode-se visualizar a forma do circuito no final da prática, assim como os testes realizados e uma demonstração do seu funcionamento.



**Figure 1. Circuito que aciona as cores do LED por PWM**

O vídeo com a demonstração do circuito em funcionamento está disponível em: [Resultado da atividade prática 13](#)

## 6. Conclusão

Após a finalização dessa atividade prática em laboratório, foi possível montar o circuito e desenvolver o código que proporciona a alteração de cor do LED RGB por meio do Pulse Width Modulation. Isso foi possível com o uso de um microcontrolador, uma protoboard, um LED RGB, 3 resistores e alguns cabos jumper. Além disso, o uso da função analogWrite foi de fundamental importância para modular a intensidade de cada canal de cor do LED. Assim, o objetivo proposto foi atingido com sucesso.