



2023

## 2. Servomotor de rastreamento de luz

Número do projeto: **2021-1-FR01-KA220-SCH-000031617**



 **Co-funded by  
the European Union**

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um endosso do conteúdo, que reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nele contidas.

Parceria SCRAPY  
31/05/2023



## Índice

Experiência 2: Servomotor de rastreamento de luz.....	2
<b>Objetivos</b> .....	4
<b>Materiais a utilizar</b> .....	5
<b>Passos a seguir</b> .....	5
<b>Diagrama de ligação</b> .....	6
<b>Código</b> .....	6
<b>Exemplos de imagens</b> .....	7
<b>Conclusão</b> .....	7

## Experiência 2: Servomotor de rastreamento de luz

### Breve Descrição

Para criar um dispositivo simples que rastreia uma fonte de luz usando um servomotor controlado por um potenciômetro e um foto resistor LDR.

### Descrição Estendida

Este projeto é um projeto DIY simples, mas interessante, que pode ser realizado usando um Raspberry Pi Pico, um servo motor SG90, um potenciômetro rotativo e um foto resistor LDR. O principal objetivo deste projeto é controlar a posição de um servomotor SG90 utilizando o potenciômetro rotativo e o foto resistor LDR.

O potenciômetro rotativo é utilizado para controlar a posição do servomotor. Quando o potenciômetro é rodado no sentido dos ponteiros do relógio ou no sentido anti-horário, o servomotor irá rodar em qualquer direção, dependendo da posição do potenciômetro. O foto resistor LDR, por outro lado, é usado para controlar a velocidade do servo motor. Quando o foto resistor é exposto à luz, o servomotor gira lentamente e, quando é coberto, o servomotor gira rapidamente.

O projeto pode ser construído usando um breadboard e fios jumper para conectar os componentes. O servomotor SG90 é conectado a um dos pinos PWM no Raspberry Pi Pico, e o potenciômetro rotativo e o foto resistor LDR são conectados aos pinos de entrada analógicos. O código para o projeto é escrito em MicroPython e usa as bibliotecas PWM e ADC para controlar o servo motor e ler os valores analógicos do potenciômetro e foto resistor.

Este projeto é uma excelente maneira de aprender sobre entrada e saída analógica, controle de servo motor e uso de sensores para controlar o comportamento de um dispositivo. Além disso, o projeto pode ser estendido ainda mais, adicionando mais sensores ou outros componentes para criar comportamentos mais complexos para o servomotor.

### Noções básicas de como funciona um servomotor

Um servomotor é um tipo de motor que é comumente usado em aplicações onde o controle preciso da posição angular ou linear é necessário. É composto por um pequeno motor DC, um trem de engrenagens e um circuito de controle que regula a posição do eixo do motor com base nos sinais recebidos. O circuito de controle interpreta os sinais de entrada, geralmente na forma de sinais PWM (Pulse Width Modulation) e ajusta a posição do eixo do motor de acordo.

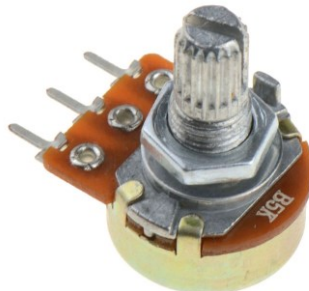
Para controlar o movimento de um servomotor, o usuário precisa fornecer sinais PWM com uma certa frequência e ciclo de trabalho. A frequência determina a frequência com que o sinal PWM é repetido, enquanto o ciclo de trabalho determina a largura do pulso.

Normalmente, a frequência do sinal PWM é de 50 Hz, e o ciclo de trabalho varia de 5% a 10%. Um ciclo de trabalho de 5% corresponde a uma posição servo de 0 graus, enquanto um ciclo de trabalho de 10% corresponde a uma posição servo de 180 graus.



Para fazer a interface de um servo motor com o Raspberry Pi Pico, o usuário precisa conectar o pino de sinal do servo a um pino GPIO do Pico. Eles podem então usar o código MicroPython para gerar os sinais PWM apropriados para controlar a posição do servomotor. O usuário também pode usar um potenciômetro rotativo e um foto resistor LDR para criar um sistema servomotor de rastreamento de luz, onde a posição do servo é ajustada com base na quantidade de luz detectada pelo LDR. Este projeto pode ser uma ótima maneira de aprender sobre os conceitos básicos de eletrônica e programação enquanto cria um dispositivo divertido e interativo.

### Aprender sobre potenciômetros rotativos (Linear B1k Ohm)

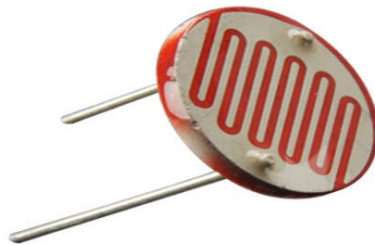


Um potenciômetro rotativo é um componente elétrico que consiste em um elemento resistivo e um contato deslizante. É usado para variar a resistência em um circuito, girando um botão ou mostrador. O valor da resistência muda de acordo com a posição do contato no elemento resistivo. Linear B1k Ohm é um tipo específico de potenciômetro

rotativo que tem um cone linear, o que significa que a resistência muda a uma taxa constante à medida que o botão é girado. Este tipo de potenciômetro é comumente usado em aplicações de áudio, como controle de volume para amplificadores, ou em configurações industriais para controlar a velocidade dos motores. Usando um potenciômetro rotativo em um projeto, você pode fornecer uma interface de usuário que permite o ajuste preciso e contínuo de um parâmetro. A interface de um potenciômetro rotativo com um Raspberry Pi Pico pode ser obtida usando um pino de entrada analógico e o recurso ADC (conversor analógico-digital) do microcontrolador.

### Compreender o conceito de foto resistores

Um foto resistor, também conhecido como resistor dependente da luz (LDR), é um componente passivo que exibe uma mudança na resistência em resposta à intensidade da luz. Quando a luz incide sobre o foto resistor, a sua resistência diminui e, quando está no escuro, a sua resistência aumenta. Esta propriedade torna os foto resistores ideais para uso em aplicações de detecção de luz, como em câmeras, sistemas de iluminação automática e painéis solares.



A resistência de um foto resistor é tipicamente medida em ohms e pode variar de algumas centenas de ohms a vários megaohms, dependendo do material utilizado. A relação resistência-versus-luz de um foto resistor não é linear, mas segue uma curva logarítmica. Portanto, os foto resistores são normalmente usados em circuitos com uma resistência fixa para criar um divisor de tensão, que pode ser usado para medir a intensidade da luz.

Em projetos eletrônicos, foto resistores podem ser usados para controlar o brilho de LEDs, ativar alarmes ou sirenes e ajustar a velocidade dos motores. Eles são fáceis de usar e podem ser facilmente integrados em circuitos usando técnicas simples, como divisores de tensão e conversores analógico-digitais.

### Objetivos

Através desta atividade, o usuário experimentará o Raspberry Pi Pico e vários componentes eletrônicos, incluindo o servo motor SG90, potenciômetro rotativo e foto resistor LDR. O utilizador irá adquirir conhecimentos sobre os seguintes tópicos:

1. Compreender os conceitos básicos de como funciona um servomotor, como controlar o seu movimento e como interagir com o Raspberry Pi Pico.
2. Aprenda sobre potenciômetros rotativos, como eles funcionam e como eles podem ser usados para controlar o movimento do servomotor.

3. Compreender o conceito de foto resistores e como usá-los para detetar mudanças nos níveis de luz, e como incorporar essa funcionalidade para controlar o movimento do servomotor.

### **Materiais a utilizar**

1. 1 x Raspberry Pi Pico
2. 1 x kit de breadboard Pico
3. 1 x Breadboard de tamanho normal
4. 1 x servo motor SG90
5. 1 x potenciômetro rotativo linear B1k Ohm
6. 1 x foto resistor LDR
7. Fios de jumper

### **Passos a seguir**

Os principais passos para realizar o Servo Motor rastreador de luz:

#### **Conecte o servo motor SG90:**

1. Ligue o fio castanho (terra) do servo motor a um pino GND no Raspberry Pi Pico.
2. Ligue o fio vermelho (alimentação) do servomotor ao pino 3V3 do Raspberry Pi Pico.
3. Ligue o fio laranja ou amarelo (sinal) do servomotor ao pino GPIO 0 (GP0) no Raspberry Pi Pico.

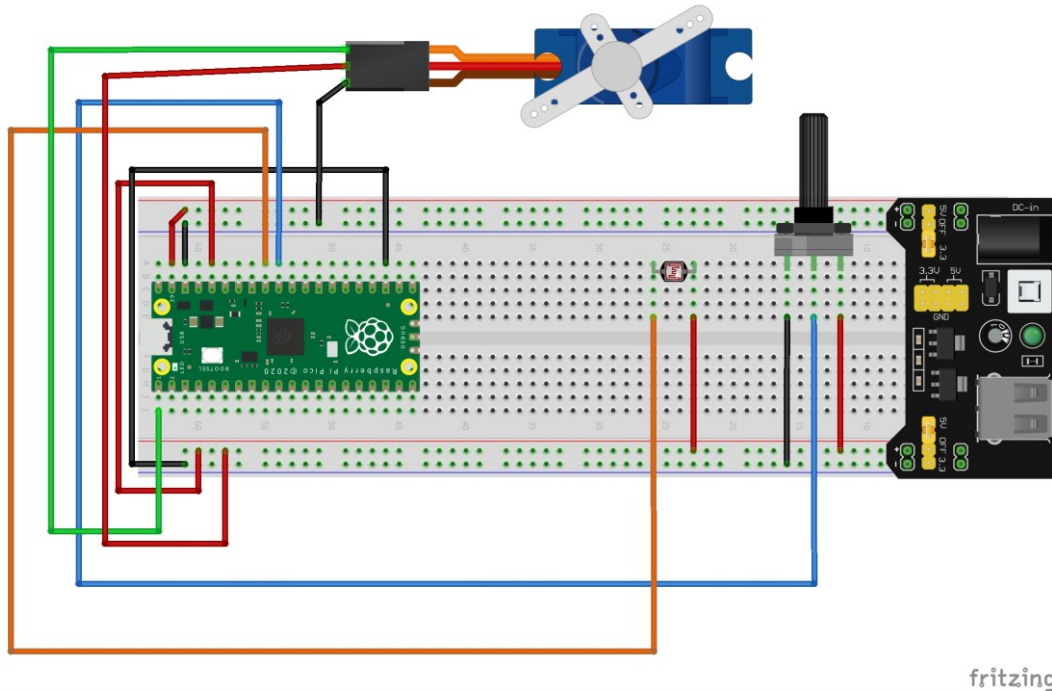
#### **Ligue o potenciômetro linear:**

1. Ligue uma perna do potenciômetro a um pino 3V3 no Raspberry Pi Pico.
2. Conecte a perna do meio do potenciômetro a um pino de entrada analógico, como o pino GPIO 26 (GP26), no Raspberry Pi Pico.
3. Ligue a outra perna do potenciômetro a um pino GND no Raspberry Pi Pico.

#### **Conecte o foto resistor LDR:**

1. Ligue uma perna do LDR a um pino 3V3 no Raspberry Pi Pico.
2. Conecte a outra perna do LDR a um pino de entrada analógico, como o pino GPIO 27 (GP27), no Raspberry Pi Pico.
3. Lembre-se de verificar novamente suas conexões e garantir que elas estejam seguras e devidamente sentadas.

## Diagrama de ligação



fritzing

## Código

```
import machine
import utime

servo_pin = machine.Pin(0)
servo = machine.PWM(servo_pin)

potentiometer_pin = machine.ADC(26)
ldr_pin = machine.ADC(27)

while True:
    potentiometer_value = potentiometer_pin.read_u16()
    ldr_value = ldr_pin.read_u16()

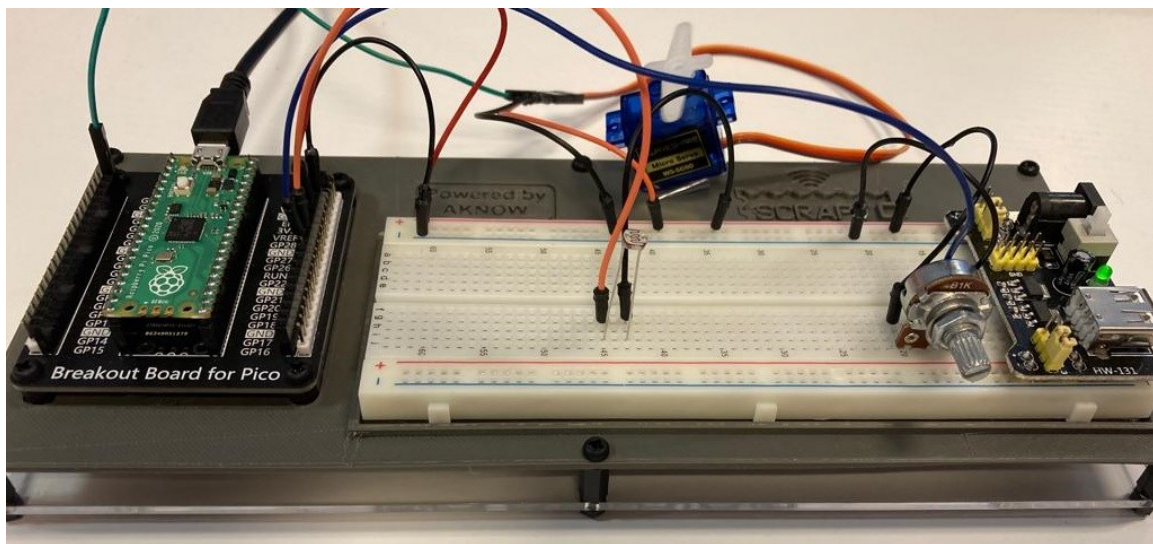
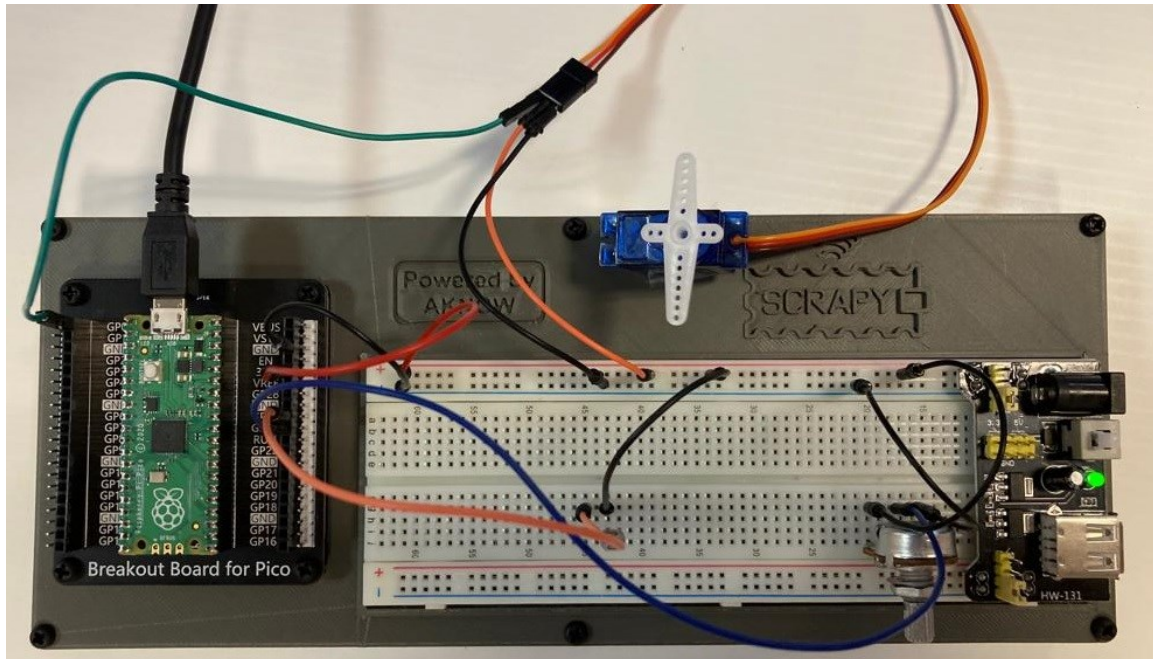
    # Mapeie o valor do potenciômetro (0-65535) para o ângulo servo (0-180)
    angle = int(potentiometer_value / 65535 * 180)

    # Mapeie o valor LDR (0-65535) para a velocidade do servo (10-100)
    speed = int(ldr_value / 65535 * 90) + 10

    servo.freq(50)
    servo.duty_u16(int((angle / 180) * 65025))
    utime.sleep_ms(speed)
```



## Exemplos de imagens



## Conclusão

Em conclusão, este projeto demonstrou como usar um Raspberry Pi Pico, um potenciômetro rotativo, um foto resistor LDR e um servomotor SG90 para construir um servomotor de rastreamento de luz. O projeto abrangeu os seguintes aspetos:

- Como conectar os componentes e diagrama de fiação.





- Como escrever um programa Python para ler os valores do LDR e do potenciômetro e controlar o servo motor SG90.
- Como usar um algoritmo PID para melhorar o desempenho do servo motor no rastreamento da fonte de luz.
- Como solucionar problemas comuns que podem surgir durante o projeto.

No geral, este projeto fornece uma experiência prática de aprendizagem que pode ajudar os alunos a entender os conceitos básicos de programação de microcontroladores, controle de servo motor e interface de sensores. Os alunos podem explorar ainda mais este projeto:

- Usando diferentes sensores, como sensores ultrassônicos, sensores infravermelhos ou sensores de cor para detectar e rastrear objetos.
- Experimentando diferentes configurações de algoritmo PID para melhorar a precisão de rastreamento.
- Implementação de recursos avançados, como controle de servidor web, controle remoto ou controle de voz usando sensores ou módulos adicionais.