

# Projeto Pinball

## Circuitos Elétricos 2

Franciellen

Maria Clara

Sergio Pedro Rodrigues Oliveira

07 junho 2023

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>1</b>
1.1	Projeto Pinball . . . . .	1
1.2	O que é o Arduino . . . . .	1
<b>2</b>	<b>LISTA DE MATERIAIS</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	<b>3</b>
3.1	Testes . . . . .	3
3.2	Desenho do pinball . . . . .	3
3.3	Bateria . . . . .	3
3.4	Circuito . . . . .	4
3.5	Montagem do projeto . . . . .	5
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>APÊNDICE A - PROGRAMAÇÃO</b>	<b>7</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>10</b>

## LISTA DE FIGURAS

1	Exemplo pinball construido a partir de Arduino . . . . .	1
2	Circuito do Arduino com seis sensores ópticos, seis <i>LEDs</i> e um <i>LCD</i> . . . . .	4

## LISTA DE TABELAS

1	Lista de materiais . . . . .	2
---	------------------------------	---

# 1 OBJETIVO

## 1.1 Projeto Pinball

Desenvolver um brinquedo simples para crianças com transtorno de espectro autista (TEA) que envolva circuitos elétricos.

O projeto é um pinball, de dimensões portátil (um pouco maior que uma caixa de sapatos), construído com *Arduino UNO R3*, seis *LEDs* e seis sensores que mapeiam a movimentação da bola. Com base no mapeamento da movimentação da bola os pontos do jogo são marcados ou a partida é reiniciada.



Figure 1: Exemplo pinball construído a partir de Arduino

## 1.2 O que é o Arduino

O Arduino é uma pequena placa de microcontrolador. Contém diversos terminais que permitem a conexão com dispositivos externos. Os Arduinos podem ser energizados por um computador através de um plugue USB, por uma bateria 9V ou por uma fonte de alimentação. Eles podem ser programados pelo computador e, em seguida, desconectados, permitindo assim que trabalhem independentemente do computador. Evans, Noble e Hochenbaum (2013)

## 2 LISTA DE MATERIAIS

Table 1: Lista de materiais

Materiais	Quantidade
Arduino UNO R3	1
Case para Arduino UNO	1
LED Difuso 5mm Vermelho	1
LED Difuso 5mm Amarelo	1
LED Difuso 5mm Azul	2
LED Difuso 5mm Verde	2
Resistor de 330 Ohm	6
Resistor de 150 Ohm	6
Resistor de 10k Ohm	6
Potenciometro 10k	1
Display LCD 16×2 Backlight Verde	1
Sensor Óptico Reflexivo TCRT5000	6
Cabos Jumper macho-macho	1
Tubo Termo Retrátil	1
Protoboard	2
Suporte Bateria 9V Plug P4	1
Bateria Recarregável 9v De Litio 680mah Rontek	1
Bolinha de Gude	1

## 3 DESENVOLVIMENTO

### 3.1 Testes

Antes do projeto finalizado, foram feitos dois testes do prototipo do circuito eletrônico.

1. O primeiro para averiguar como seria o circuito na sua forma mais simples, apenas um sensor óptico, um *LED* e uma placa de *LCD*, e a programação básica do Arduino para essa situação.

Os principais fatores considerados foram:

- A estrutura básica do circuito.
  - O funcionamento do *LCD*.
  - A programação base implementada para unir esses componentes (sensor óptico, *LED* e placa de *LCD*).
2. O segundo experimento foi para ampliar o circuito, tornando mais proximo do real, seis sensores e seis *LEDs*, averiguar a programação como observada no Apêndice A com suas peculiaridades de:
    - Definir os pinos de cada componente eletrônico.
    - A disposição e o sistema de cores definido para os *LEDs*, relacionando os sensores e *LEDs*.
    - Transformação de pinos analógicos para digitais no *Arduino* através de programação, para comportar todos os componentes.
    - Testar da estrutura condicional (*if-else*) da programação.
    - O tempo ideal de *delay* para reconhecimento dos sensores do objeto.
    - Definir e testar o sistema de pontuação do jogo.

### 3.2 Desenho do pinball

Foi projetado a estrutura do pinball e com base nas medidas foi possível mensurar as distâncias de fios e a disposição dos dispositivos eletrônicos no Pinball.

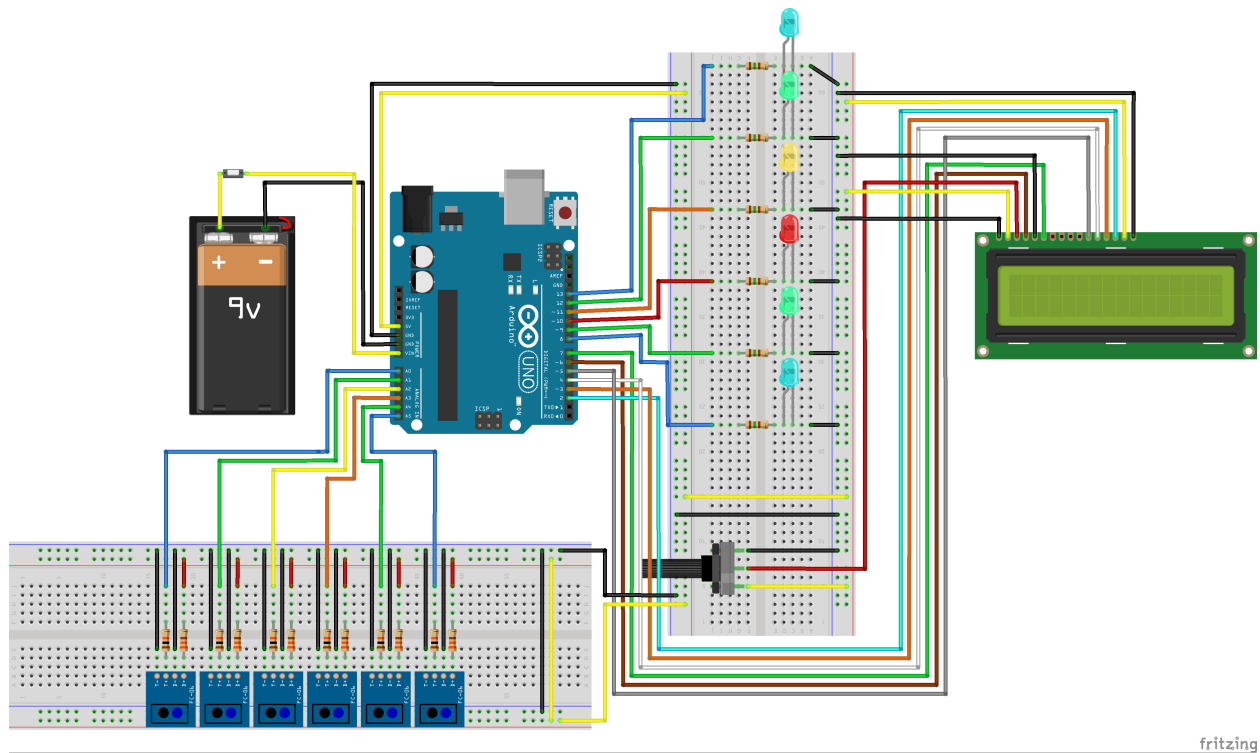
### 3.3 Bateria

Sobre a escolha da bateria, o tipo de bateria que ofereceria um melhor desempenho para o projeto funcionar por varias horas e ainda sendo recarregavel é o modelo *Bateria Recarregável 9v De Litio 680mah Rontek* pelo preço de aproximadamente R\$ 135,00, apresentando assim um alto custo. Foi escolhido para baratear o projeto a *bateria duracell alcalina 9v*, sendo esta mais usual, com bom desempenho, apesar de não ser recarregavele e ter por volta de 3 a 4 horas de vida útil com o Pinball em funcionamento, pelo preço de aproximadamente R\$ 25,00. Esta última serve aos propositos do projeto para demonstração.

### 3.4 Circuito

Para os desenhos do circuito foi utilizado o software tipo *CAD* Fritzing, de código aberto, na versão beta. O software oferece a possibilidade de desenhar tanto o modelo *breadboard* quando o esquemático do circuito com arduino, sendo suas vantagens uma biblioteca de dispositivos eletrônicos vasta, uma comunidade ativa para tirar dúvidas e a criação de novos dispositivos eletrônicos.

#### 3.4.1 Breadboard



fritzing

Figure 2: Circuito do Arduino com seis sensores ópticos, seis *LEDs* e um *LCD*

#### 3.4.2 Esquemático

### 3.5 Montagem do projeto

## 4 CONCLUSÃO

## 5 APÊNDICE A - PROGRAMAÇÃO

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

//Definindo os pinos que serão utilizados para ligação ao display LCD
LiquidCrystal lcd(6, 7, 5, 4, 3, 2);

//Definindo pinos dos LED
int pinoLed_1 = 13; //Pino digital utilizado pelo LED 1 - Azul
int pinoLed_2 = 12; //Pino digital utilizado pelo LED 2 - Verde
int pinoLed_3 = 11; //Pino digital utilizado pelo LED 3 - Amarelo
int pinoLed_4 = 10; //Pino digital utilizado pelo LED 4 - Vermelho
int pinoLed_5 = 9; //Pino digital utilizado pelo LED 5 - Verde
int pinoLed_6 = 8; //Pino digital utilizado pelo LED 6 - Azul

// Cores LED e Pontos
// Azul = LED 1 e 6 = 1 ponto
// Verde = LED 2 e 5 = 2 ponto
// Amarelo = LED 3 = 3 ponto
// Vermelho = LED 4 = 0 ponto

//Definindo pinos dos sensores óptico tcr5000
int pinoSensor_1 = 14; //Pino analogico A0 transformado em pino digital utilizado pelo sensor 1
int pinoSensor_2 = 15; //Pino analogico A1 transformado em pino digital utilizado pelo sensor 2
int pinoSensor_3 = 16; //Pino analogico A2 transformado em pino digital utilizado pelo sensor 3
int pinoSensor_4 = 17; //Pino analogico A3 transformado em pino digital utilizado pelo sensor 4
int pinoSensor_5 = 18; //Pino analogico A4 transformado em pino digital utilizado pelo sensor 5
int pinoSensor_6 = 19; //Pino analogico A5 transformado em pino digital utilizado pelo sensor 6

// Relação entre LED e sensores - Pinos
// pinoSensor_1 -> pinoLed_1 - Pinos A0 e 13
// pinoSensor_2 -> pinoLed_2 - Pinos A1 e 12
// pinoSensor_3 -> pinoLed_3 - Pinos A2 e 11
// pinoSensor_4 -> pinoLed_4 - Pinos A3 e 10
// pinoSensor_5 -> pinoLed_5 - Pinos A4 e 9
// pinoSensor_6 -> pinoLed_6 - Pinos A5 e 8

// Variáveis
int point = 0; //Contador de pontos
int stop = 500; //Tempo de parada para o delay

void setup() {
    //Define o número de colunas e linhas do LCD
    lcd.begin(16, 2);

    // Inicializando os Sensores
    pinMode(pinoSensor_1, INPUT); //Definindo o pino como entrada para o sensor 1
    pinMode(pinoSensor_2, INPUT); //Definindo o pino como entrada para o sensor 2
    pinMode(pinoSensor_3, INPUT); //Definindo o pino como entrada para o sensor 3
    pinMode(pinoSensor_4, INPUT); //Definindo o pino como entrada para o sensor 4
    pinMode(pinoSensor_5, INPUT); //Definindo o pino como entrada para o sensor 5
    pinMode(pinoSensor_6, INPUT); //Definindo o pino como entrada para o sensor 6
}
```



```

// Inicializando os LED
pinMode(pinoLed_1, OUTPUT); //Definindo o pino como saída para o LED 1 - Verde
pinMode(pinoLed_2, OUTPUT); //Definindo o pino como saída para o LED 2 - Azul
pinMode(pinoLed_3, OUTPUT); //Definindo o pino como saída para o LED 3 - Amarelo
pinMode(pinoLed_4, OUTPUT); //Definindo o pino como saída para o LED 4 - Vermelho
pinMode(pinoLed_5, OUTPUT); //Definindo o pino como saída para o LED 5 - Verde
pinMode(pinoLed_6, OUTPUT); //Definindo o pino como saída para o LED 6 - Azul

// Desligando os LED
digitalWrite(pinoLed_1, LOW); //LED 1 inicia desligado
digitalWrite(pinoLed_2, LOW); //LED 2 inicia desligado
digitalWrite(pinoLed_3, LOW); //LED 3 inicia desligado
digitalWrite(pinoLed_4, LOW); //LED 4 inicia desligado
digitalWrite(pinoLed_5, LOW); //LED 5 inicia desligado
digitalWrite(pinoLed_6, LOW); //LED 6 inicia desligado
}

void loop() {
  //Sensor
  if (digitalRead(pinoSensor_1) == LOW){ //Se a leitura do sensor 1 (Azul) for igual a LOW, faz
    digitalWrite(pinoLed_1, HIGH); //Acende o LED 1 - Azul
    point=point+1; //Adiciona 1 ponto
  }else if(digitalRead(pinoSensor_2) == LOW){ //Se a leitura do sensor 2 (Verde)) for igual a LOW, faz
    digitalWrite(pinoLed_2, HIGH); //Acende o LED 2 - Verde
    point=point+2; //Adiciona 2 ponto
  }else if(digitalRead(pinoSensor_3) == LOW){ //Se a leitura do sensor 3 (Amarelo) for igual a LOW, faz
    digitalWrite(pinoLed_3, HIGH); //Acende o LED 3 - Amarelo
    point=point+3; //Adiciona 3 ponto
  }else if(digitalRead(pinoSensor_5) == LOW){ //Se a leitura do sensor 5 (Verde) for igual a LOW, faz
    digitalWrite(pinoLed_5, HIGH); //Acende o LED 5 - Verde
    point=point+2; //Adiciona 2 ponto
  }else if(digitalRead(pinoSensor_6) == LOW){ //Se a leitura do sensor 6 (Azul) for igual a LOW, faz
    digitalWrite(pinoLed_6, HIGH); //Acende o LED 6 - Azul
    point=point+1; //Adiciona 1 ponto
  }else if(digitalRead(pinoSensor_4) == LOW){ //Se a leitura do sensor 4 (Vermelho) for igual a LOW, faz
    digitalWrite(pinoLed_4, HIGH); //Acende o LED 4 - Vermelho
    point=0; //Reinicia a contagem
  }

  //LCD
  //Limpa a tela
  lcd.clear();
  //Posiciona o cursor na coluna 1, linha 0;
  lcd.setCursor(1, 0);
  //Envia o texto entre aspas para o LCD
  lcd.print("Jogo Placar");
  //Posiciona o cursor na coluna 1, linha 1;
  lcd.setCursor(1, 1);
  //Imprime Contador de pontuação
  lcd.print(point);
  delay(stop);

  // Apagar LED
  digitalWrite(pinoLed_1, LOW); //Apaga o LED 1

```

```
digitalWrite(pinoLed_2, LOW); //Apaga o LED 2
digitalWrite(pinoLed_3, LOW); //Apaga o LED 3
digitalWrite(pinoLed_4, LOW); //Apaga o LED 4
digitalWrite(pinoLed_5, LOW); //Apaga o LED 5
digitalWrite(pinoLed_6, LOW); //Apaga o LED 6
}
```

## BIBLIOGRAFIA

EVANS, M.; NOBLE, J.; HOCHENBAUM, J. **Arduino em Ação**. [s.l.] Novatec Editora, 2013.

MONK, S. **Programação com Arduino: começando com Sketches**. [s.l.] Bookman Editora, 2013.

\_\_\_\_\_. **Programação com Arduino II: Passos avançados com sketches**. [s.l.] Bookman Editora, 2015.