Projeto Pinball

Circuitos Elétricos 2

Franciellen

Maria Clara

Sergio Pedro Rodrigues Oliveira

09 junho 2023

SUMÁRIO

# 1 OBJETIVO

## 1.1 Projeto Pinball

Desenvolver um brinquedo simples para crianças com transtorno de especto autista (TEA) que envolva circuitos elétricos.  
O projeto é um pinball, de dimensões portatil (um pouco maior que uma caixa de sapatos), construido 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.



Exemplo pinball construido 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

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 |

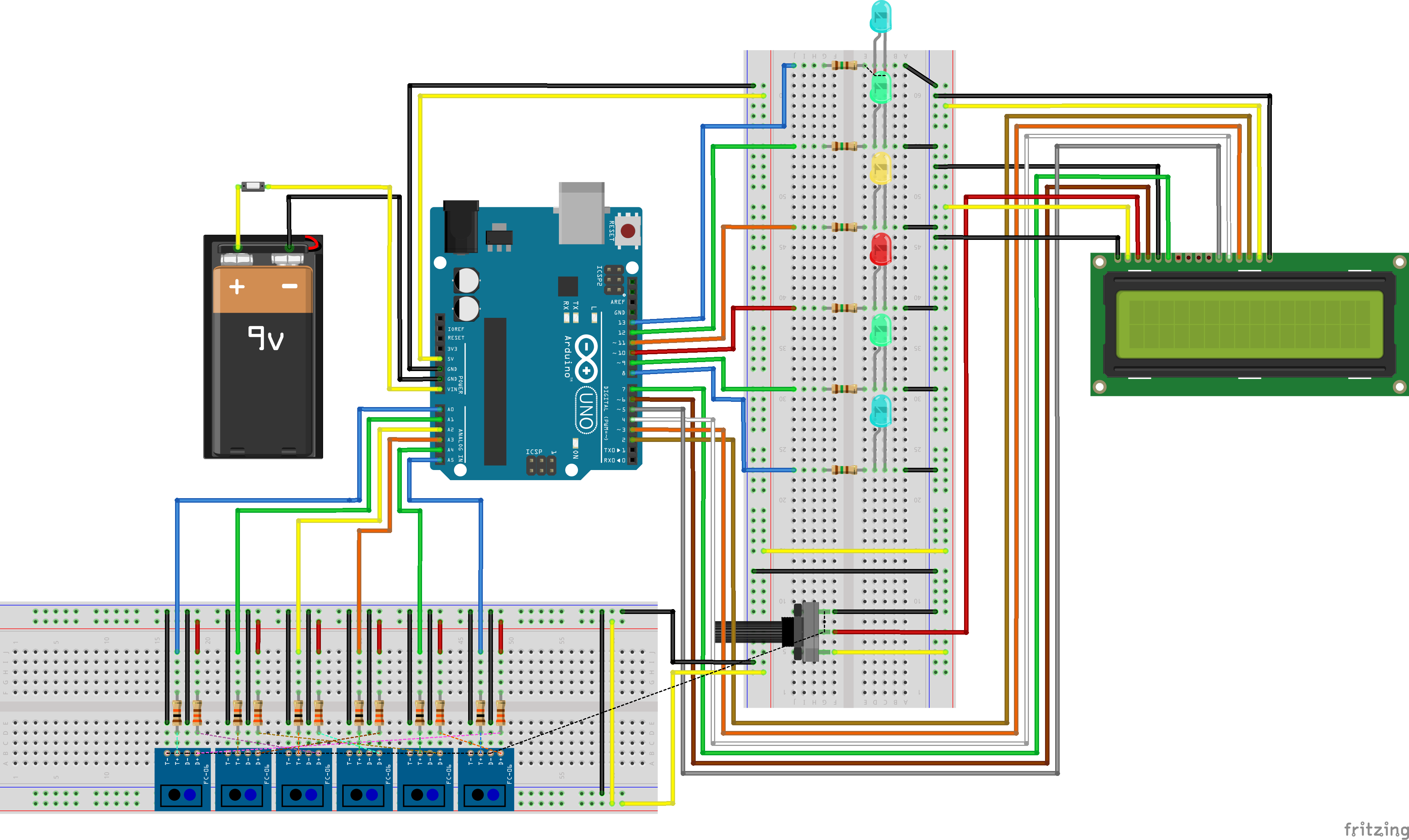
# 3 DESENVOLVIMENTO

## 3.1 Circuito

### 3.1.1 *Software* de desenho do circuito

Para os desenhos do circuito foi utilizado o software tipo *CAD* [*Fritzing*](https://fritzing.org/), de codigo 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.

### 3.1.2 Breadboard



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

### 3.1.3 Diagrama esquemático

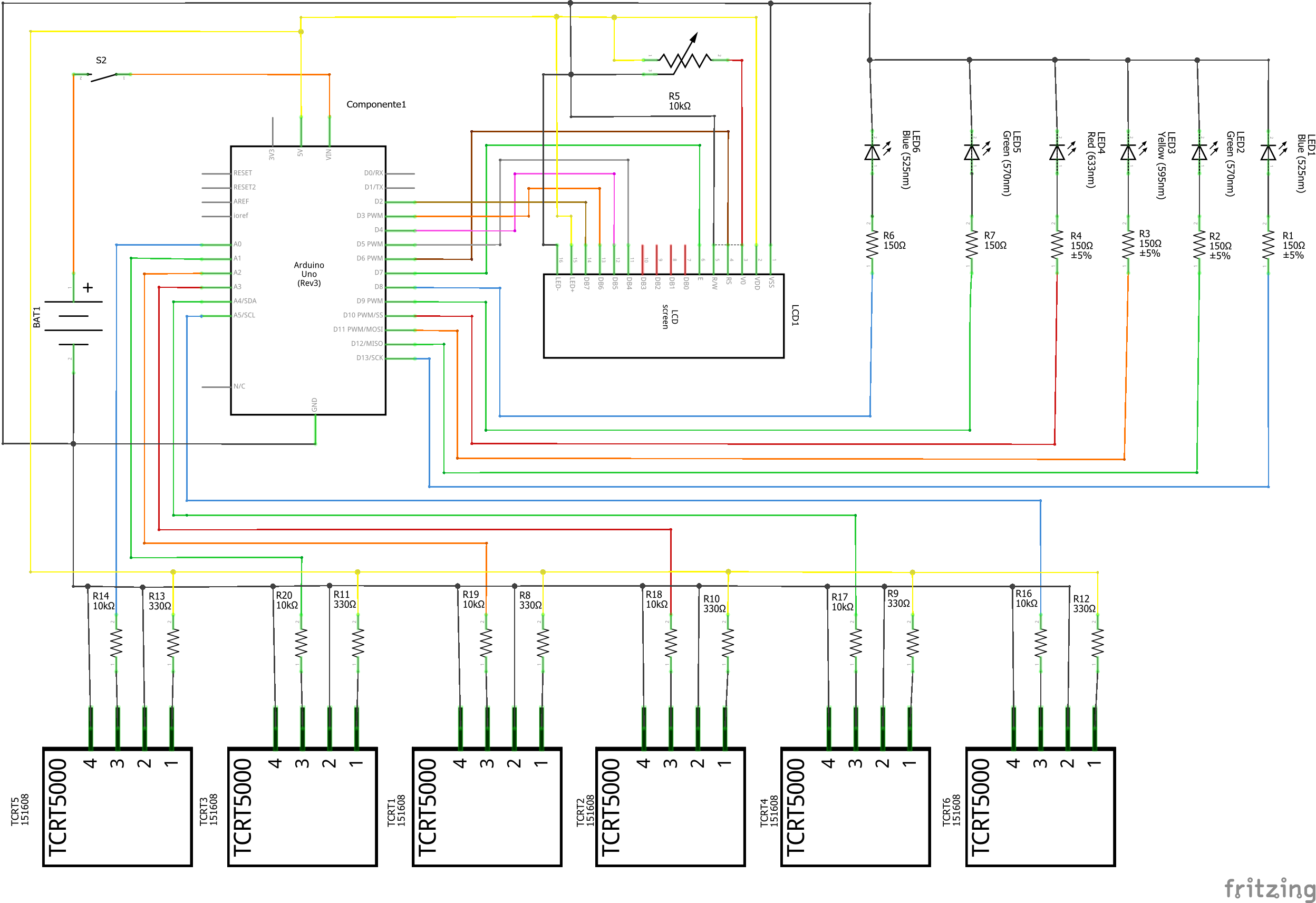


Diagrama Esquemático do circuito do Arduino com seis sensores ópticos, seis *LEDs* e um *LCD*

## 3.2 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 emplementada para unir esses componentes (sensor óptico, *LED* e placa de *LCD*).

1. 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.

## 3.3 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](https://www.magazineluiza.com.br/bateria-recarregavel-9v-de-litio-680mah-rontek/p/jgfeg3d9a7/ea/rapo/), 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 utíl com o Pinball em funcionamento, pelo preço de aproximadamente R$ [25,00](https://www.magazineluiza.com.br/bateria-duracell-alcalina-9v-preto-e-laranja-9v-1/p/dc3hca11h7/cj/batr/). Esta última serve aos propositos do projeto para demonstração.

# 4 MONTAGEM 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.

# 5 CONCLUSÃO

# 6 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 tcrt5000  
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**](https://books.google.com.br/books?id=tig0CgAAQBAJ). [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.