

# Piano a Laser

Victor Hugo Bezerra Tavares  
FGA  
Universidade de Brasília  
Gama, Brasil  
victorhugo.tavares@hotmail.com

Vanessa Oliveira Nóbrega  
FGA  
Universidade de Brasília  
Gama, Brasil  
vanessa.you.eng@gmail.com

**Palavras-chave:** *Raspberry, Hardware, Software.*

Para a realização deste projeto foi utilizada a seguinte lista de materiais:

Desde que o bebê ainda está no ventre da mãe, a música já faz parte de sua vida. É através da tranquilidade que ela traz para a mãe que o pequeno é introduzido à sensibilização dos sons. O aprendizado de tocar um instrumento musical, traz uma série de benefícios importantes para o crescimento da criança, como o ganho de autoconfiança pois, a cada passo dado no aprendizado, a criança sente que pode fazer aquilo e passa a confiar mais em si mesma. O ganho de disciplina, pois para tocar um instrumento, é necessário bastante esforço e prática, o que necessita de muita disciplina. Assim, a criança passa a desenvolvê-la com mais frequência, como parte do seu dia a dia. O intuito do projeto seria então desenvolver um instrumento musical, no caso um piano, que de uma forma mais lúdica e atrativa auxiliaria a qualquer pessoa a desenvolver competências nesta área de atuação.

## I. Desenvolvimento

### A. Descrição de Hardware

ITEM	QUANTIDADE
Raspberry Pi 3B	1
LDR(Light Dependent Resistor)	7
Capacitor Eletrolítico 1uF	7
Leds(diodo emissor de luz)	42
Jumpers	-
Protoboard	1

O hardware consiste em uma matriz de led 7x6 e uma harpa a laser.

A matrix de led com cada uma das 7 colunas estará a frente de cada LDR, porque almejamos que fique claro para o utilizador qual feixe deva ser tocado. Devido a indisponibilidade de pinos GPIO suficientes da raspberry, para controle da matriz de led, foi utilizado um método chamado de charlieplexing que é uma técnica para a condução de um display multiplexado em que relativamente poucos dos pinos de I/O num microcontrolador são usados para conduzir uma matriz de LEDs, como pode ser visto na imagem 1 em anexo.

A Raspberry Pi possui somente saída e entrada digital, o que dificulta a leitura de sensores com dados de entrada analógicos como o LDR. Para fazer a leitura desse sensor, foi adotada a estratégia de construir um circuito RC com um capacitor em série com o sensor de luz, pois este coleta seus dados a partir da variação de sua resistência quando o mesmo é exposto a luz.

## B. Descrição de Software

Nesse ponto de controle desenvolvemos os códigos que possibilitam a interrupção de cada LDR ao passar o dedo sobre ele, com isso tocando um tom desejado após essa interrupção. Não conseguimos ainda elaborar um só código que atendesse tanto a matriz de led, feita no ponto de controle 3, quanto a harpa. Conseguimos compilar apenas em códigos separados. No próximo ponto de controle, que é a entrega do projeto, pretendemos unificar os códigos e atingir o objetivo inicialmente proposto pelo grupo em conjunto com o professor.

Neste código (anexo 1) é definido o pino GPIO como saída e como baixo, isso descarrega o capacitor. Em seguida é definido o pino GPIO como entrada, aí a corrente flui através do resistor e do capacitor para o terra, a voltagem começa a subir em seguida. Esse tempo é proporcional a resistência do LDR. É monitorada o pino e lido seu valor é incrementado um contador. A tensão no capacitor aumenta o suficiente para ser considerada como HIGH pelo pino, por volta de 2v, o tempo gasto é proporcional a resistência do LDR e da quantidade de luz sobre ele. Em seguida é definido o pino como saída e repetido o processo.

Foi monitorado o tempo carga e descarga em cada LDR e feito uma condição para cada um.

## II. Referências

- [1] Duarte, R. T. D. Harpa laser para controle de síntese sonora. Dissertação de mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. 2011.
- [2] Freitas, D. G. G. Augustinho, J. G. Segecin, R. LaserHarpists: Harpa eletrônica com sons reproduzidos por dispositivo móvel. Relatório técnico. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. 2015
- [3] Portal: ICExDuino. Disponível em: <http://icexduino.blogspot.com.br/2011/09/projeto-harpa-laser.html>. Acessado em: 02 de Abril de 2018.
- [4] Portal: Instructables. Disponível em: <http://www.instructables.com/id/Laser-Harp-with-Tah-and-Raspberry->

Pi/. Acessado em: 01 de Abril de 2018.

- [5] Portal: Arduino, ESP8266 & Raspberry Pi stuff. Disponível em: <https://arduino diy.wordpress.com/>. Acessado em: 15 de Maio de 2018.

## Anexo 1:

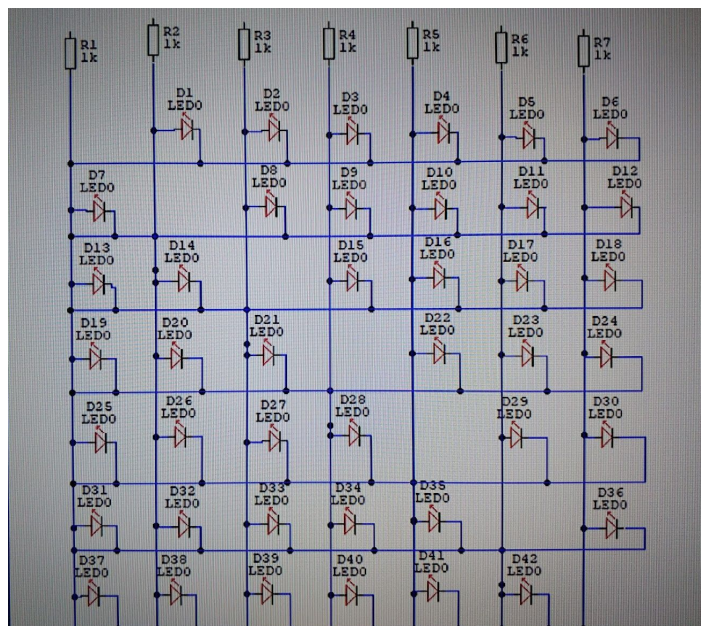


Imagem 1 (Esquema de conexão charlieplexing da matriz 7x6)

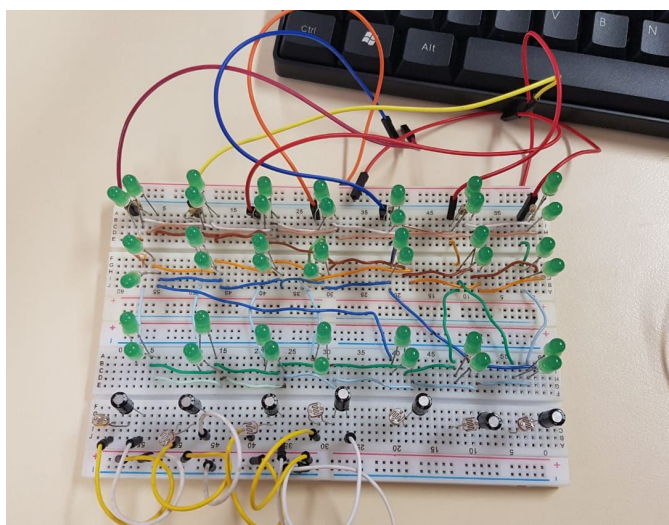


Imagem 2: Circuito apresentado no ponto de controle 4, contendo a matriz de LEDs sequencial e 4 LDRs que ao ser interrompida a emissão de luz sobre eles, o som de uma nota é emitida

## Anexo 2:

```
#include <wiringPi.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdint.h>
#include <alsa/asoundlib.h>
#include <alsa/pcm.h>

int main (void) {
    int pin,c1,c2,c3,c4,c5,c6,c7;
    char LDR;

    printf ("Raspberry Pi wiringPi Capacitor
reading \n") ;

    if (wiringPiSetup () == -1)
        exit (1) ;

    for (pin = 0 ; pin < 8 ; ++pin) {
        pinMode (pin, OUTPUT) ;
        digitalWrite (pin, LOW) ;
    }

    for (;;) {
        pinMode (1, OUTPUT);
        digitalWrite (1, LOW);
        delay(50);
        c1=0;
        pinMode (1, INPUT);
        while (digitalRead(1)==LOW)
            c1++;
```

```
        pinMode (4, OUTPUT);
        digitalWrite (4, LOW);
        delay(50);
        c2=0;
        pinMode (4, INPUT);
        while (digitalRead(4)==LOW)
            c2++;
```

```
        pinMode (5, OUTPUT);
        digitalWrite (5, LOW);
        delay(50);
        c3=0;
        pinMode (5, INPUT);
        while (digitalRead(5)==LOW)
            c3++;
```

```
        pinMode (6, OUTPUT);
        digitalWrite (6, LOW);
        delay(50);
        c4=0;
        pinMode (6, INPUT);
        while (digitalRead(6)==LOW)
            c4++;
```

```
        if (c1 > 12000){
            system("aplay piano-a.wav");
        }
```

```
        else
            if (c2 > 26000){
                system("aplay piano-b.wav");
            }
```

```
else
if (c3 > 30000){
system("aplay piano-c.wav");
}
```

```
else
if (c4 > 70000){
system("aplay piano-d.wav");
}} }
```