

UEL Student Branch

Relatório Final

Projeto: Cubo Musical

Gerente: Sarah de Almeida Ramos

Integrantes: Eduardo Dias Murbach, Gabriele Cabrera Panichi, Isabela da Cruz Brito, Sarah de Almeida Ramos.

Londrina, PR
27 de maio de 2021



1 Resumo Final

Construção de um cubo musical que consiste em um cubo com botões em 5 faces, na qual cada face manda uma mensagem para o aplicativo, via Bluetooth, que emite um som. O protótipo é de valor acessível, em pequena escala que simula o som de instrumentos musicais para fins didáticos, de lazer e culturais. Além disso possibilita uma experiência de inclusão social no qual qualquer pessoa poderá tocar qualquer instrumento, principalmente pessoas com deficiências físicas e que não tem acesso a instrumentos musicais.

2 Teoria

O cubo funciona com o Arduino, botões e o modulo bluetooth. A comunicação entre os componentes funciona como o esquema apresentado na Figura 1 a baixo:

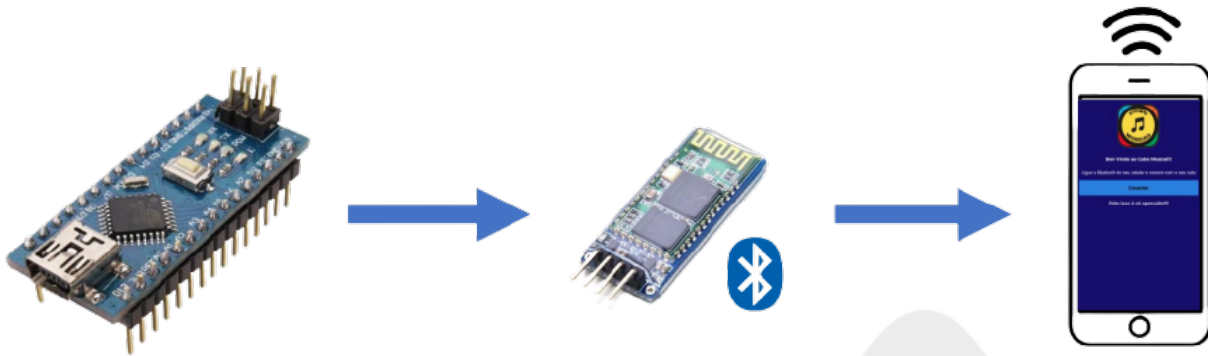


Figura 1: Esquema de sinal do Cubo

Quando um botão é pressionado o arduino manda um sinal para o modulo bluetooth, cada botão envia um numero e o modulo manda esses números para o aplicativo via bluetooth. Cada numero corresponde a um botão no aplicativo e cada botão faz um som escolhido.

```
1 #include <SoftwareSerial.h>
2 SoftwareSerial blueSerial(10,11); //tx-10 rx-11
3 const int botoes[5] = {2,3,4,5,6}; // Define os pinos dos botoes
4 int previabt[5] = {HIGH,HIGH,HIGH,HIGH,HIGH}; // Checa o estado do botao
5
6 void setup() {
7     Serial.begin(9600);
8     while(!Serial){};
9     blueSerial.begin(9600);
10    blueSerial.println("Serial bluetooth conectado");
11    for (int i = 0; i < 5; i++) {
12        pinMode(botoes[i], INPUT_PULLUP); //define botoes como entrada
13    }
14    void loop() {
15        if(blueSerial.available())
16            {Serial.write(blueSerial.read());}
17        int Estadobt[5];
18        for (int i = 0; i < 5; i++) { //percorre os pinos digitais
19            Estadobt[i] = digitalRead(botoes[i]);
20            if ((Estadobt[i] != previabt[i]) && (Estadobt[i] == HIGH))
21                {
22                    Serial.println(i);
23                    blueSerial.write(i+48);
24                }
25            previabt[i] = Estadobt[i]; //Guarda o estado do botao
26        }
27    }
```

Listing 1: Programação do Arduino

Esse código só manda os números para o aplicativo e mostra no monitor serial pra testes do cubo. O modulo bluetooth HC-06 trabalha em modo escravo aceitando pareamento com outros dispositivos via bluetooth. Algumas aplicações do módulo são transmissão de dados de sensores, comunicação entre duas placas arduino para troca de dados, transmissão de dados para atuadores e comunicação do arduino com celulares e outros dispositivos móveis.

O aplicativo do cubo foi feito na plataforma Mit App Inventor utilizando programação de blocos e o componente bluetooth que tem dentro da plataforma para conectar com o celular e ler os sinais que vem do cubo acionando os sons dentro do aplicativo, como mostrado na Figura 2. Cada instrumento do aplicativo tem varias notas e sons para o usuário escolher. E a pagina toque junto que tem musicas para que o usuário toque acompanhando o livrinho de instruções do cubo.

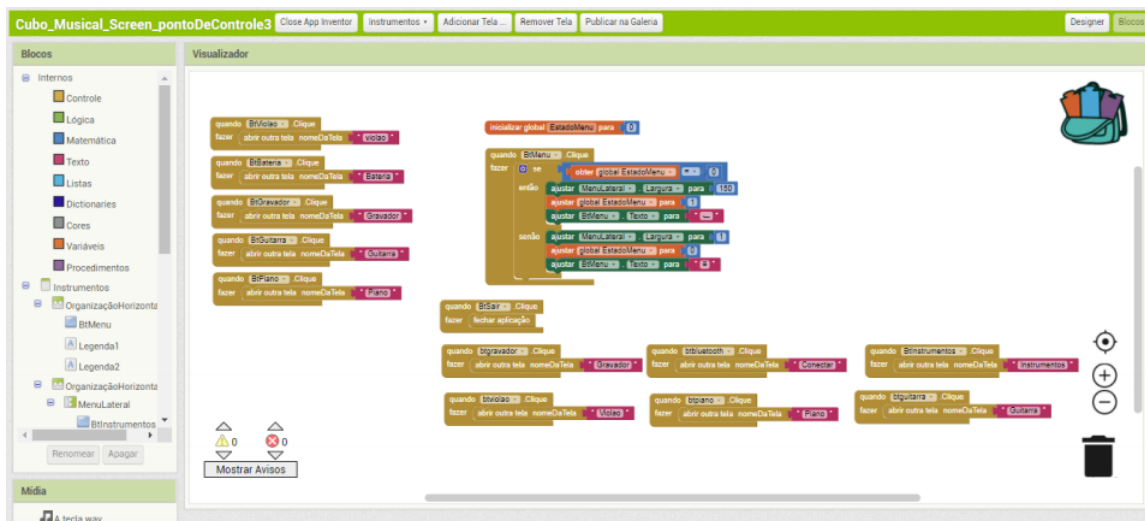


Figura 2: Uma pagina do app na plataforma MitAppInventor

Todos os sons do cubo são emitidos pelo aplicativo no celular, o aplicativo pode ter vários sons de vários instrumentos diferentes a única limitação é que o cubo só tem 5 faces então só poderá ser tocado 5 sons no mesmo ambiente. Os instrumentos que tem diversos sons cada botão dentro do aplicativo tem uma lista para que o usuário escolha qual som cada botão do cubo irá fazer.

2.1 Componentes e materiais utilizados

Para o desenvolvimento do projeto foram utilizados os dispositivos da Tabela 1:

Equipamentos
Placa microcontroladora Arduino Nano
Módulo Bluetooth
5 Botões
Resistores
Protoboard
Bateria 9v

Tabela 1: Tabela de equipamentos utilizados

2.2 Módulo Bluetooth HC-06

Bluetooth é um padrão de comunicação sem fio de curto alcance, baixo custo e baixo consumo de energia que utiliza tecnologia de rádio. Embora tenha sido imaginada como uma tecnologia para substituir cabos pela Ericsson (a maior fabricante de celulares, hoje Sony-Ericsson Corporation) em 1994, Bluetooth tem se tornado largamente utilizado em inúmeros dispositivos e já representa uma parcela significativa do mercado wireless. Dentre os dispositivos que utilizam Bluetooth podemos incluir os dispositivos inteligentes, como PDAs, telefones celulares, PCs

Diante disso, foi utilizado o modulo bluetooth hc-06, que é um módulo para comunicação sem fio em pequeno alcance, capaz de enviar dados para outro dispositivo via Bluetooth com segurança e agilidade. Ele trabalha apenas como Slave, apenas recebendo informações.

Especificação:

Modelo: HC-06;

Alimentação: 3.6-6VDC;

Nível de sinal: de 3.3V;

Bluetooth versão: V2.0 + EDR;

Taxa de transmissão padrão: 9600,8,1, n.

Cobertura de sinal: até 10m;

Segurança: Autenticação e encriptografia;

Tipo de comunicação: Serial RS232 Nível TTL;

Senha padrão (PIM): 1234;

Dimensões (CxLxE): 38x15,7x3,5mm;

Peso: 3g.

3 Erros e Dificuldades

Primeiramente, o projeto do Cubo foi realizado em um período pandêmico e de distanciamento social. Então, logo de início o problema era como realizá-lo de maneira remota, com os integrantes separados.

Com todas as ferramentas disponíveis na internet, o grupo se juntou remotamente e separou tarefas para cada integrante. E foram nelas que as dificuldades começaram a aparecer.

A principal dificuldade foi na programação do aplicativo que se conectaria ao Cubo. Todos os participantes estavam no primeiro semestre de Engenharia Elétrica portanto, sabiam muito pouco de programação. Foi estudado muito programação, principalmente a de blocos que é usada na plataforma App Inventor da MIT. Assim, essa dificuldade foi superada e o aplicativo se concretizou.

Outro problema foi o delay que existia entre o aplicativo e o cubo, em que o som tocava atrasado quando apertava-se o botão do circuito. Depois de analisar, descobriu-se que o atraso era por causa da falha de conexão entre o Bluetooth e o aplicativo. Com a troca do módulo Bluetooth esse problema foi resolvido.

Depois do aplicativo e o circuito funcionando, o grupo resolveu montar fisicamente o Cubo Musical. O problema era como nos juntar pessoalmente e como montar a estrutura com botões macios e grandes. Seguindo todos os protocolos sanitários exigidos pela Saúde, parte dos integrantes se reuniu para montar o cubo pessoalmente e as dificuldades que apareceram foram resolvidas concluindo a montagem do Cubo Musical.

4 Resultados Finais

Como resultado obtivemos um protótipo funcional do cubo que, em conjunto com o aplicativo, permite tocar músicas com até 5 notas ou acordes musicais em 4 diferentes instrumentos, teclado, bateria, violão e guitarra. A seguir, ilustrado na Figura 3, temos uma foto do cubo e na Figura 4 uma representação do seu circuito.

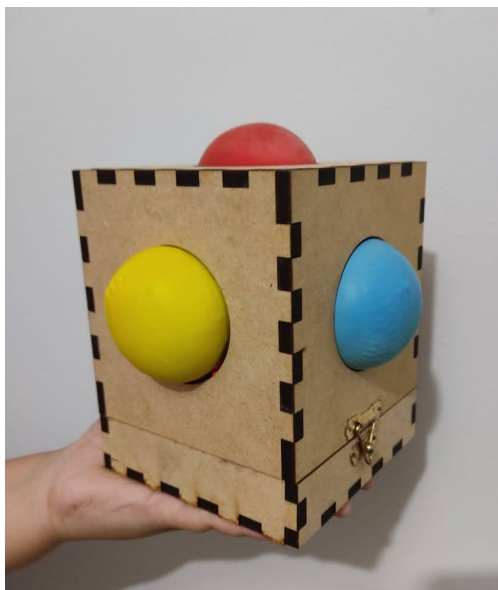


Figura 3: Imagem do cubo

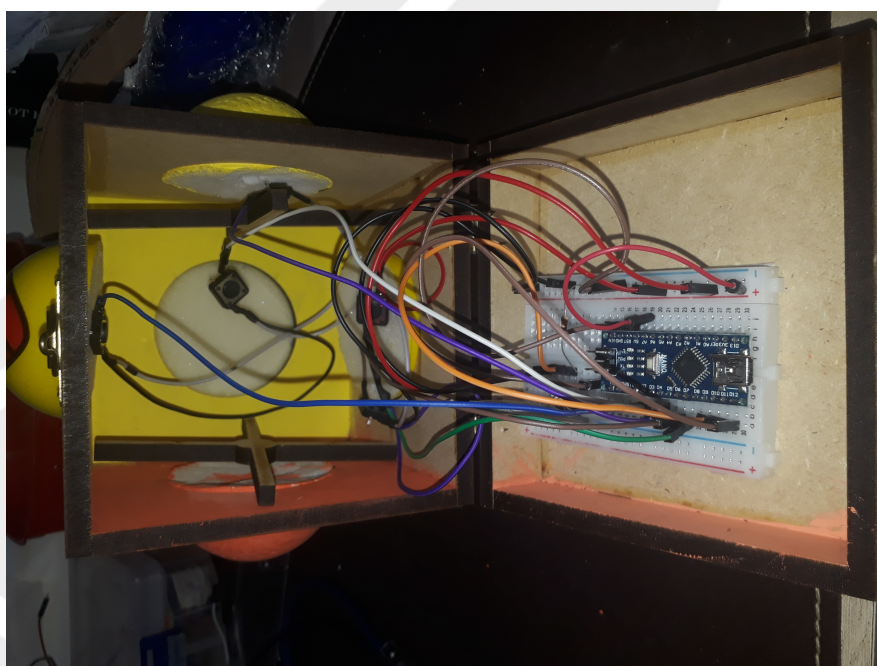


Figura 4: Circuito do cubo

Para tocar as músicas, o projeto conta com um aplicativo feito pela plataforma Mit App Inventor, em que é possível selecionar o instrumento e as notas que serão tocadas pelo cubo. As principais telas do aplicativo são mostradas na Figura 5.



Figura 5: Aplicativo do cubo

Na Figura 6, a seguir, é mostrado a tela do aplicativo em que é feita a escolha das notas para dois instrumentos diferentes, bateria e teclado.



Figura 6: Escolha das notas no aplicativo

É possível também escolher uma música pré selecionada no aplicativo e aprender a tocá-la, com o auxílio do manual, Figura 7, que é um livrinho de instruções feito para facilitar o uso do cubo, ele mostra todas as músicas pré selecionadas e as notas e botões que deverão ser pressionados para tocá-la, a Figura 8 contém um exemplo de uma música contida no manual.



Figura 7: Capa do manual



Figura 8: Modelos de páginas do manual

5 REFERÊNCIAS

- [1] BRINCANDO COM IDEIAS. Curso de Programação de Aplicativos Android com Arduino. Disponível em <https://youtube.com/playlist?list=PL7CjOZ3q8fMetW0U_kZWjYIU9bIfeHlkn>. Acesso em julho de 2020.
- [2] FLIPFLOP. Tutorial Módulo Bluetooth com Arduino. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/tutorial-modulo-bluetooth-com-arduino/>>. Acessado em julho de 2020.
- [3] SKOOG MUSIC. Disponível em: <<https://skoogmusic.com/>>. Acessado em agosto de 2020.
- [4] SIQUEIRA, Thiago Senador de. Bluetooth – Características, protocolos e funcionamento. Disponível em: <<https://ic.unicamp.br/ducatte/mo401/1s2006/T2/057642-T.pdf>>. Acessado em maio de 2021.
- [5] USINAINFO ELETRÔNICA E ROBÓTICA. Módulo Bluetooth HC-06 Arduino –Slave. Disponível em: <<https://www.usinainfo.com.br/modulo-bluetooth-arduino/modulo-bluetooth-hc-06-arduino-slave-2826.html>>. Acessado em maio de 2021