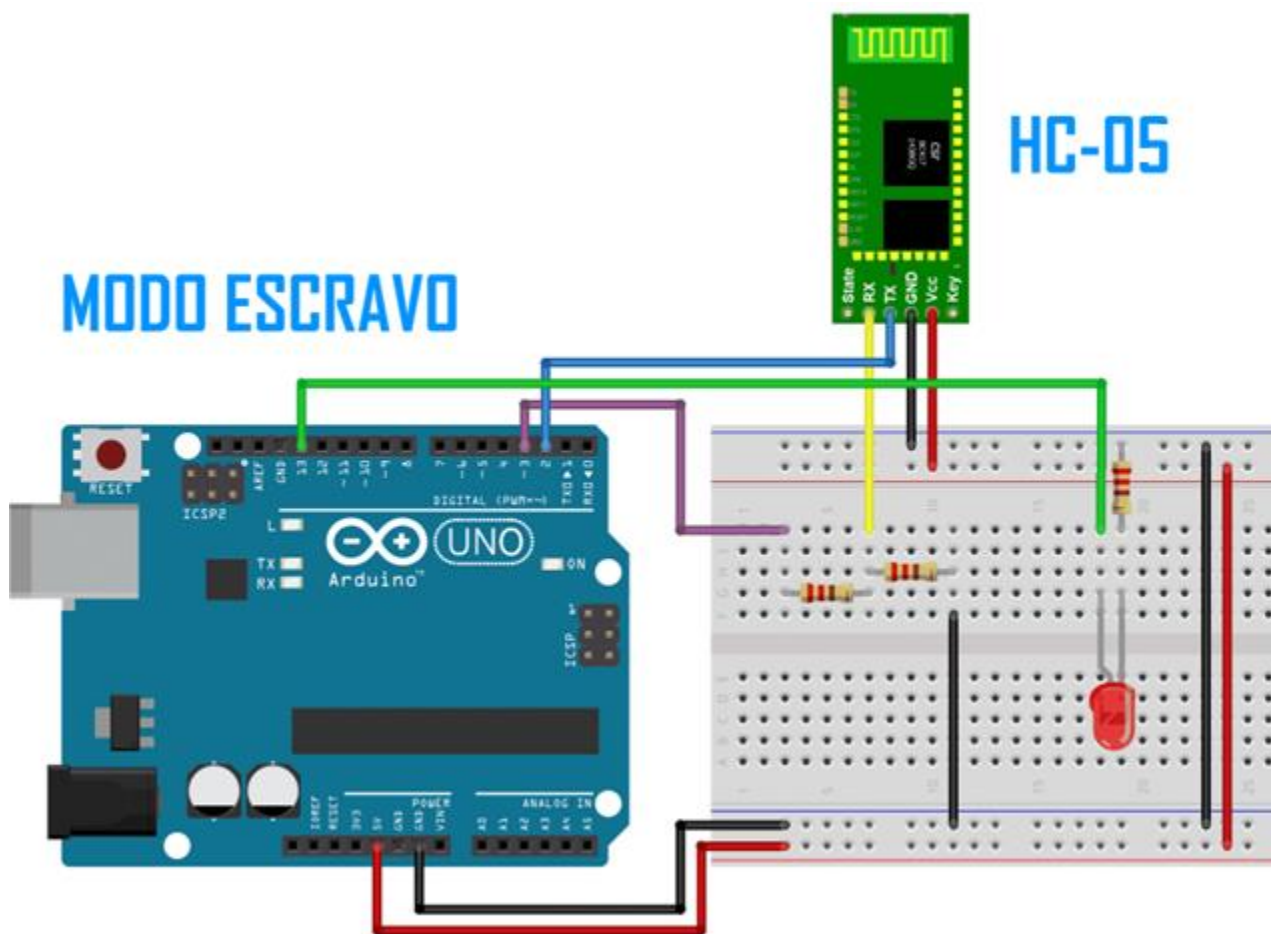


Tutorial para comunicação entre PC e Arduino através de comunicação Bluetooth usando o módulo HC05

O Módulo Bluetooth - HC-05 se apresenta como uma opção simples e barata de trazer a comunicação via Bluetooth para o Arduino. Este módulo, em especial, possui o diferencial de poder trabalhar tanto no modo Escravo (aceitando pareamento de outros dispositivos) como no modo Mestre (pareando com outros dispositivos).

A primeira coisa a se fazer é conectar corretamente o Módulo Bluetooth ao Arduino. Veja como realizar essa conexão.



Evite usar os pinos 0 e 1 do Arduino para não interferir na comunicação USB quando for transferir o programa.

Observação importante: O módulo Bluetooth HC05 pode ser alimentado com 5V, mas os pinos de **RX/TX** trabalham com **3.3V**. Por este motivo é altamente recomendado o uso de um divisor de tensão na entrada do módulo HC05 (pino RX). Ele realizará as adequações de tensão (de 5V para 3.3V) para que a comunicação ocorra corretamente. Na saída (pino TX do módulo HC05) não é necessário realizar a adequação em função da entrada do Arduino conseguir ler esse nível de tensão (3,3V).

Faça o download do código abaixo para o Arduino.

```
//Include the SoftwareSerial library
#include "SoftwareSerial.h"

//Create a new software serial
SoftwareSerial bluetooth(2, 3); //RX, TX // define o nome do dispositivo bluetooth
                                // e o número das portas Rx do arduino (conectado ao pino TX do módulo HC05)
                                // e Tx do arduino (conectado ao pino RX do módulo HC05) e

const int ledPin = 13; // número do pino onde o LED interno do Arduino está conectado
int incomingByte;      // variável de armazenamento do dado recebido no serial bluetooth

void setup()
{
  bluetooth.begin(9600); // definindo a velocidade de inicialização do bluetooth
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // definição do pino (13) do LED como saída
}

void loop()
{
  if (bluetooth.available() > 0) // verificar se há dados na entrada serial bluetooth
  {
    incomingByte = bluetooth.read(); // lê o último byte no armazenamento serial
    if (incomingByte == 'H') // se é um caractere H (ASCII 72), liga o LED
    {
      digitalWrite(ledPin, HIGH);
      bluetooth.println("LED: ON");
    }
    if (incomingByte == 'L') // se é um caractere L (ASCII 76), desliga LED
    {
      digitalWrite(ledPin, LOW);
      bluetooth.println("LED: OFF");
    }
  }
}
```

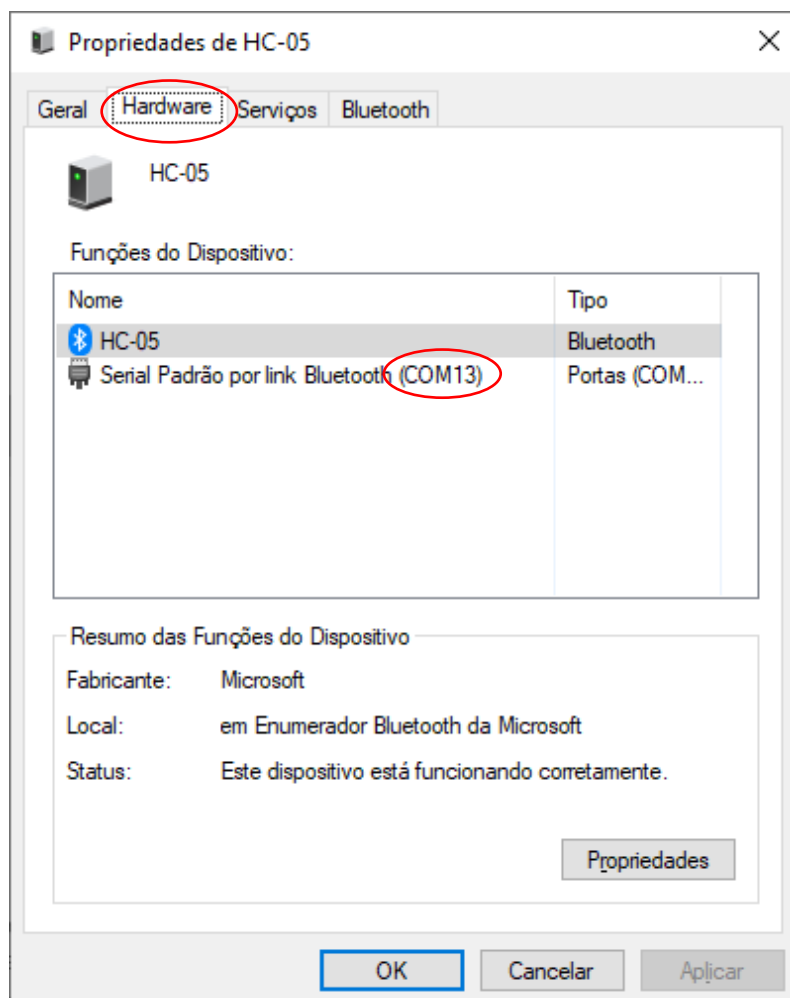
O que esse código faz é acender o LED conectado ao Pino 13 do Arduino quando ele receber, via Bluetooth, a letra "H" e apagá-lo quando receber a letra "L";

Após fazer as conexões e o download do programa, se tudo estiver correto, você deve observar o led do módulo HC05 piscando rapidamente.

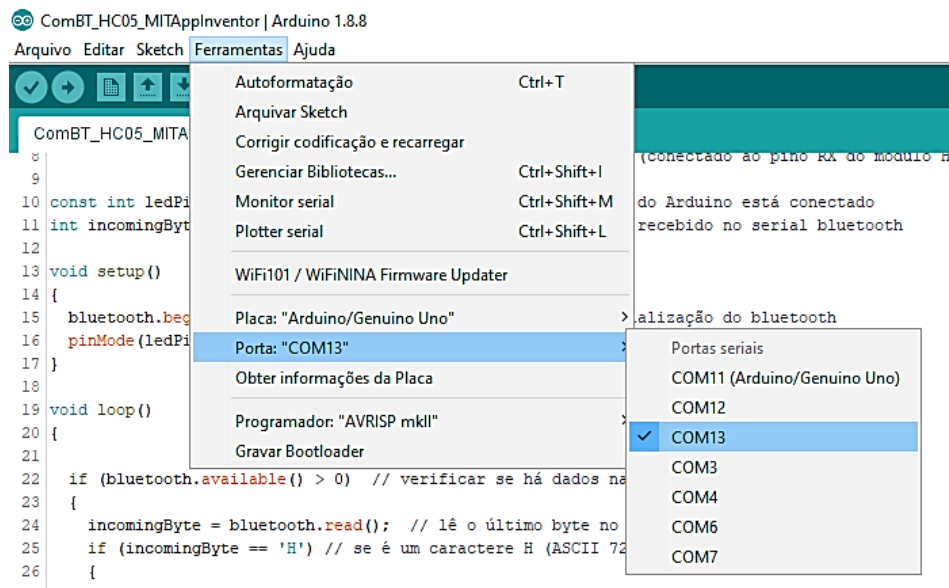
O próximo passo é parear o módulo bluetooth com seu computador. Precisamos procurar pelos dispositivos disponíveis para conexão. Para isso, basta ir em Dispositivos e Impressoras em seu computador e selecionar Adicionar um dispositivo. Agora basta procurar pelo dispositivo que se chame "HC-05" ou o nome que você já tenha configurado anteriormente.

Por padrão, o código de pareamento de fábrica é 1234, então basta escolher a opção Insira o código de emparelhamento e digitar o código. Após inserir o código o computador fará as configurações necessárias deixando o módulo pronto para ser utilizado com o computador.

Após parear o módulo com o computador, é preciso identificar qual a porta serial que o módulo está configurado. Para isso, basta entrar nas propriedades do módulo e na aba Hardware ver o número da porta, no nosso caso COM13, conforme apresentado na figura abaixo:

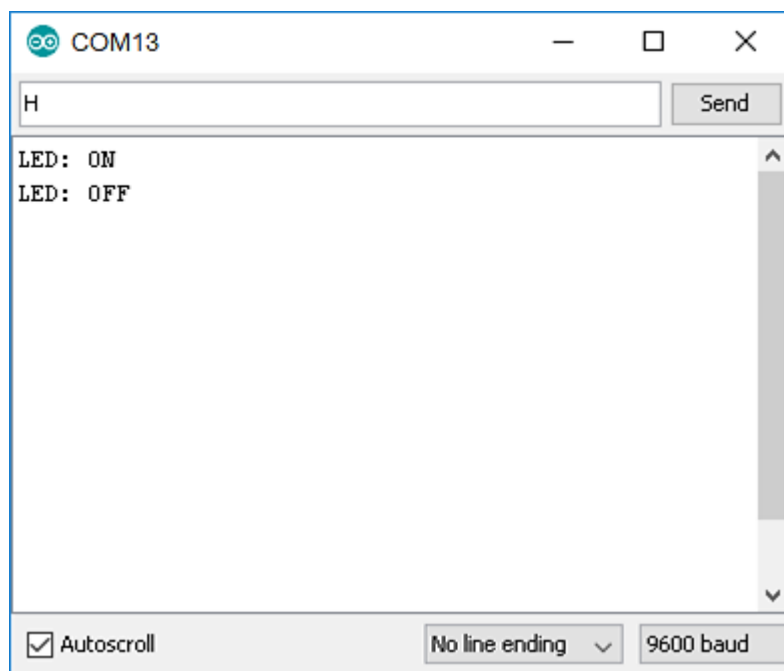


No Arduino IDE vá no menu Ferramentas -> Porta selecione a porta na qual o seu módulo Bluetooth foi instalado (no nosso caso a COM13) e abra o Monitor Serial.



Neste momento, se tudo ocorrer bem, a conexão será estabelecida e o LED do módulo começará a piscar mais lentamente indicando que ele está pronto para receber os dados.

Agora é só enviar "H" para ligar o LED ou "L" para desligar o LED e acompanhar as respostas no monitor serial.



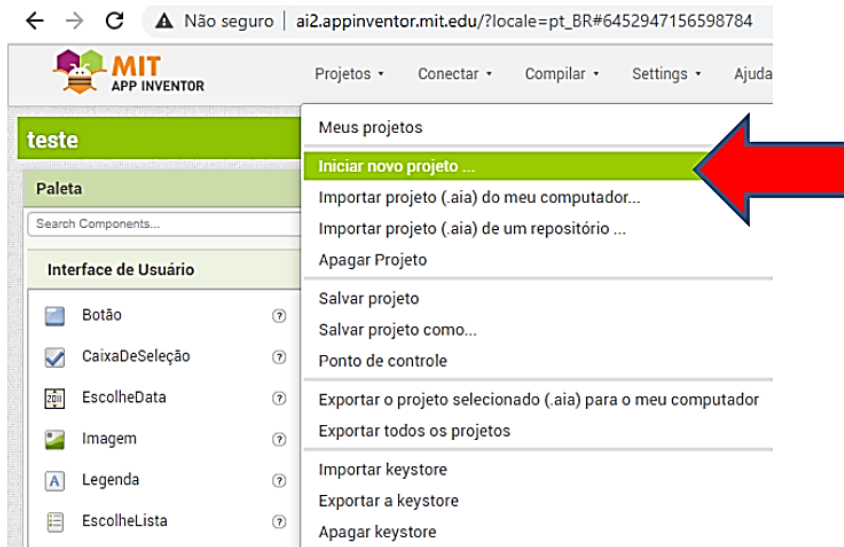
PRÁTICA – MIT APP INVENTOR

ATIVIDADE: ACIONAMENTO NO ARDUINO – PORTAS DIGITAIS E ANALÓGICAS

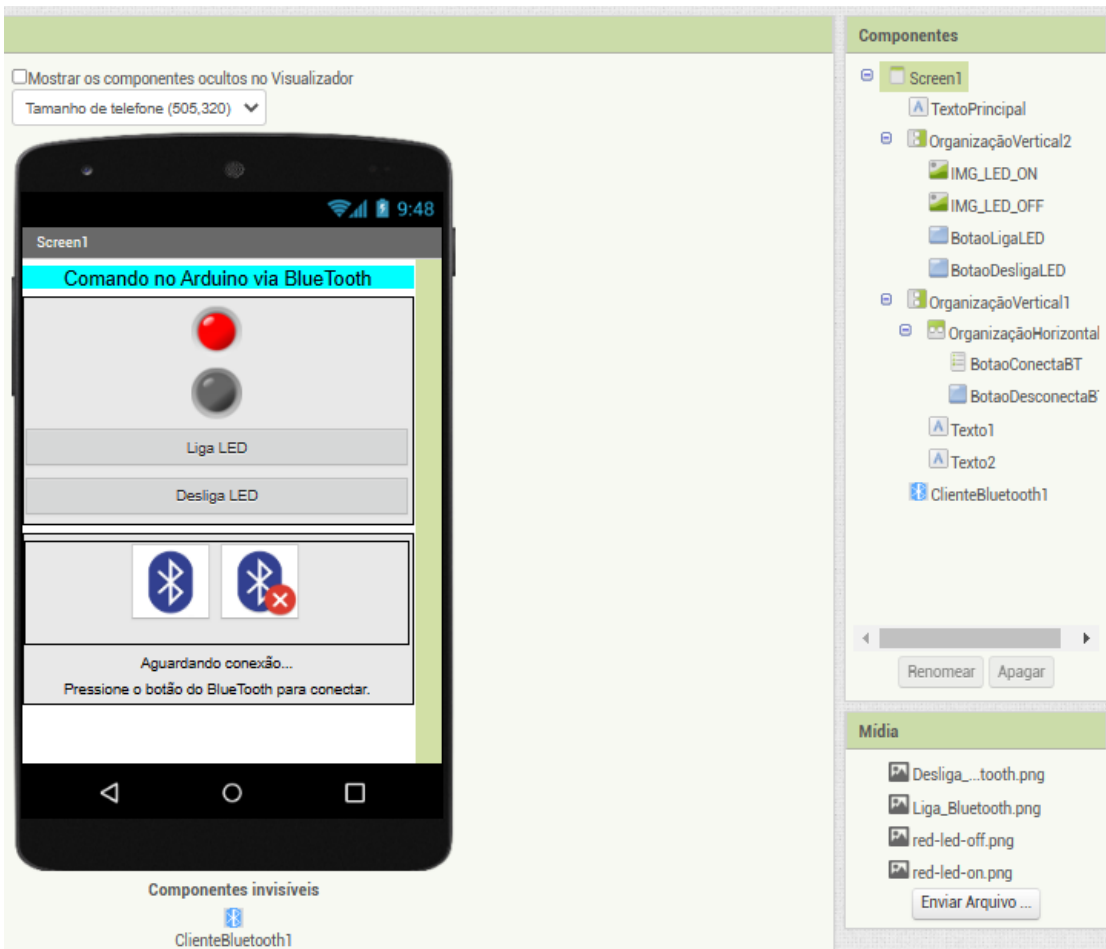
Tomando como referência o projeto abaixo para mudar o estado de uma saída digital no Arduino, via aplicativo desenvolvido no MIT App Inventor, através de comunicação Bluetooth, faça as alterações necessárias para:

1. Alterar o estado de uma saída digital (ON/OFF) no Arduino (como na descrição abaixo) (port 13);
2. Ler e indicar, na tela do aplicativo, o estado de uma entrada digital, comandada por um botão (port 4);
3. Ajustar a intensidade de brilho de um LED, através de uma saída tipo PWM no Arduino e um controle na tela do aplicativo (port 5 ~);
4. Ler e indicar, na tela do aplicativo, um valor de tensão, ajustado em um potenciômetro, através de uma entrada analógica (entrada A0).

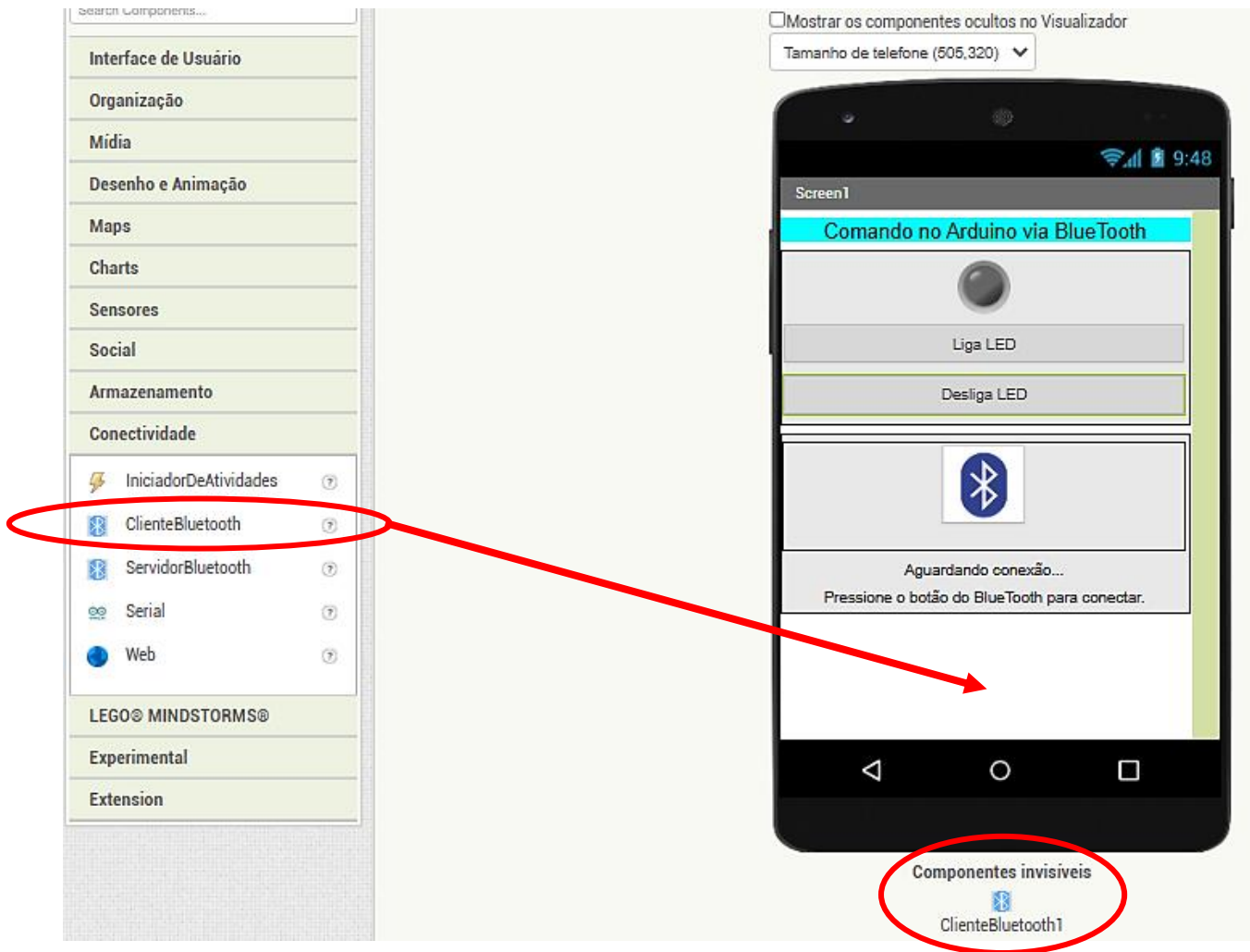
CLIQUE EM PROJETOS – INICIAR NOVO PROJETO



EDITE A TELA CONFORME LAYOUT E HIERARQUIA (COMPONENTES) SUGERIDOS



NÃO SE ESQUEÇA DE INSERIR A API CLIENT BLUETOOTH. ELA SERÁ IDENTIFICADA COMO COMPONENTE INVISÍVEL.



EDITE AS PROPRIEDADES DO TEXTO SUPERIOR CONFORME IMAGEM.

The screenshot displays the Arduino IDE interface with a mobile app preview on the left and the component and properties panels on the right. A red circle highlights the text 'Comando no Arduino via BlueTooth' on the app screen, and a red arrow points from this circle to the 'TextoPrincipal' component in the 'Componentes' panel. The 'Propriedades' panel for 'TextoPrincipal' shows the following settings:

- CorDeFundo: Ciano
- FonteNegrito: ☐
- FonteItálico: ☐
- TamanhoDaFonte: 18
- FamiliaDaFonte: padrão...
- HTMLFormat: ☐
- TemMargens: ☒
- Altura: Automática...
- Largura: Preencher principal...
- Texto: Comando no Arduino via BlueTooth
- AlinhamentoDoTexto: centro : 1
- CorDeTexto: Padrão
- Visível: ☒

EDITE AS PROPRIEDADES DA ORGANIZAÇÃO VERTICAL CONFORME IMAGEM

The screenshot displays the Arduino IDE interface with a mobile app preview on the left and the component and properties panels on the right. A red circle highlights the 'Liga LED' button on the app screen, and a red arrow points from this circle to the 'OrganizaçãoVertical1' component in the 'Componentes' panel. The 'Propriedades' panel for 'OrganizaçãoVertical1' shows the following settings:

- AlinhamentoHorizontal: Centro : 3
- AlinhamentoVertical: Topo : 1
- CorDeFundo: Padrão
- Altura: Automática...
- Largura: Preencher principal...
- Imagem: Nenhum...
- Visível: ☒

EDITE AS PROPRIEDADES DOS BOTÕES CONFORME IMAGENS

☐Mostrar os componentes ocultos no Visualizador
Tamanho de telefone (505,320)

Componentes

- Screen1
 - TextoPrincipal
 - OrganizaçãoVertical1
 - IMG_LED_ON
 - IMG_LED_OFF
 - BotaoLigaLED**
 - BotaoDesligaLED
 - OrganizaçãoVertical2
 - OrganizaçãoHorizontal
 - BotaoConectaBT
 - BotaoDesconectaBT
 - Texto1
 - Texto2
 - ClienteBluetooth1

Renomear Apagar

Mídia

- Desliga_...tooth.png
- Liga_Bluetooth.png
- red-led-off.png
- red-led-on.png
- Enviar Arquivo ...

Propriedades

BotaoLigaLED

CorDeFundo
■ Padrão

Ativado
☒

FonteNegrito
☐

Fontetálico
☐

TamanhoDaFonte
14.0

FamiliaDaFonte
padrão...

Altura
Automática...

Largura
Preencher principal...

Imagem
Nenhum...

Forma
padrão ▾

MostrarFeedback
☒

Texto
Liga LED

AlinhamentoDoTexto
centro : 1 ▾

CorDeTexto
■ Padrão

Visível
☒

☐Mostrar os componentes ocultos no Visualizador
Tamanho de telefone (505,320)

Componentes

- Screen1
 - TextoPrincipal
 - OrganizaçãoVertical1
 - IMG_LED_ON
 - IMG_LED_OFF
 - BotaoLigaLED
 - BotaoDesligaLED**
 - OrganizaçãoVertical2
 - OrganizaçãoHorizontal
 - BotaoConectaBT
 - BotaoDesconectaBT
 - Texto1
 - Texto2
 - ClienteBluetooth1

Renomear Apagar

Mídia

- Desliga_...tooth.png
- Liga_Bluetooth.png
- red-led-off.png
- red-led-on.png
- Enviar Arquivo ...

Propriedades

BotaoDesligaLED

CorDeFundo
■ Padrão

Ativado
☒

FonteNegrito
☐

Fontetálico
☐

TamanhoDaFonte
14.0

FamiliaDaFonte
padrão...

Altura
Automática...

Largura
Preencher principal...

Imagem
Nenhum...

Forma
padrão ▾

MostrarFeedback
☒

Texto
Desliga LED

AlinhamentoDoTexto
centro : 1 ▾

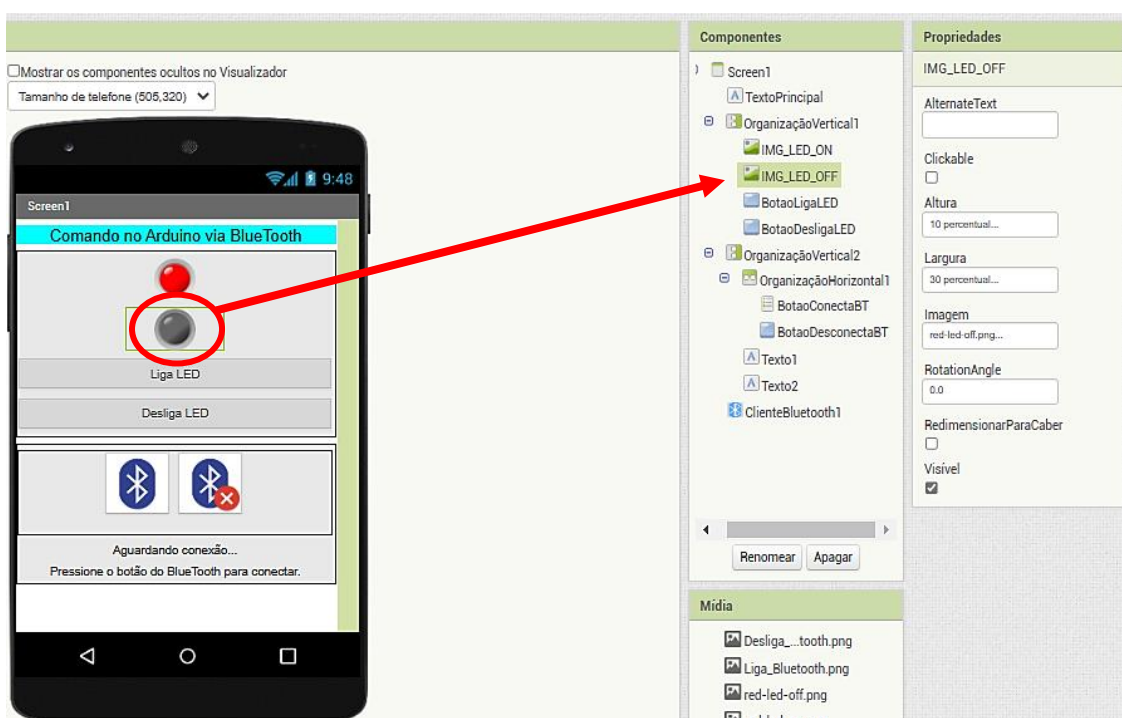
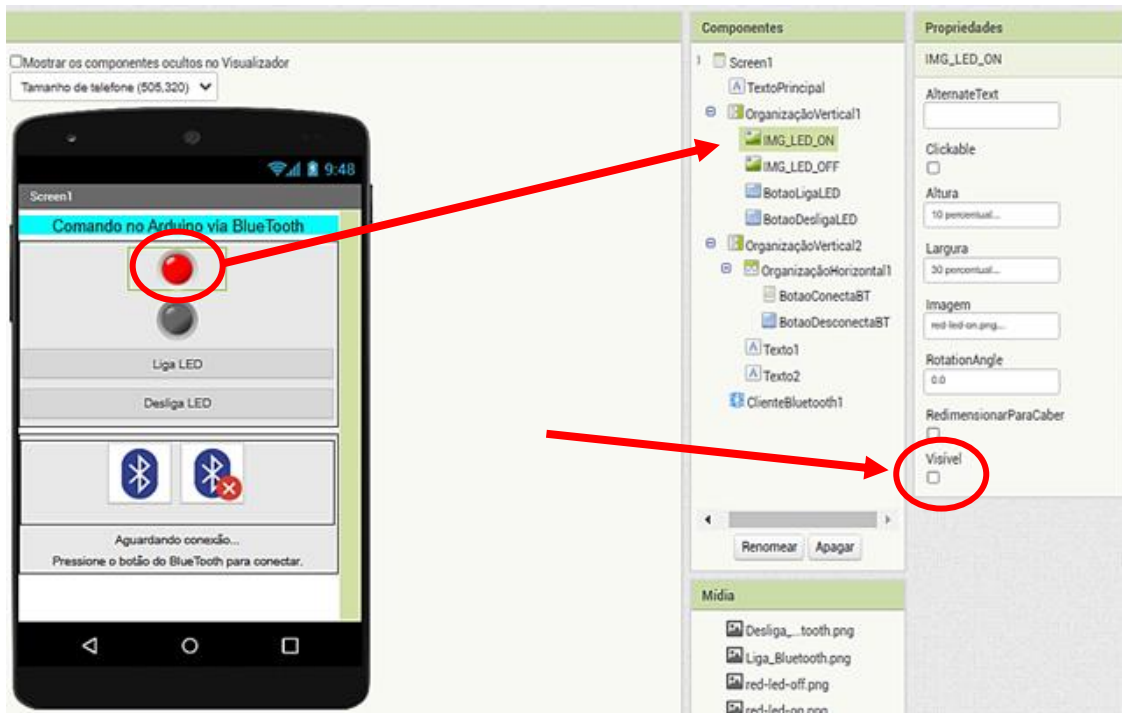
CorDeTexto
■ Padrão

Visível
☒

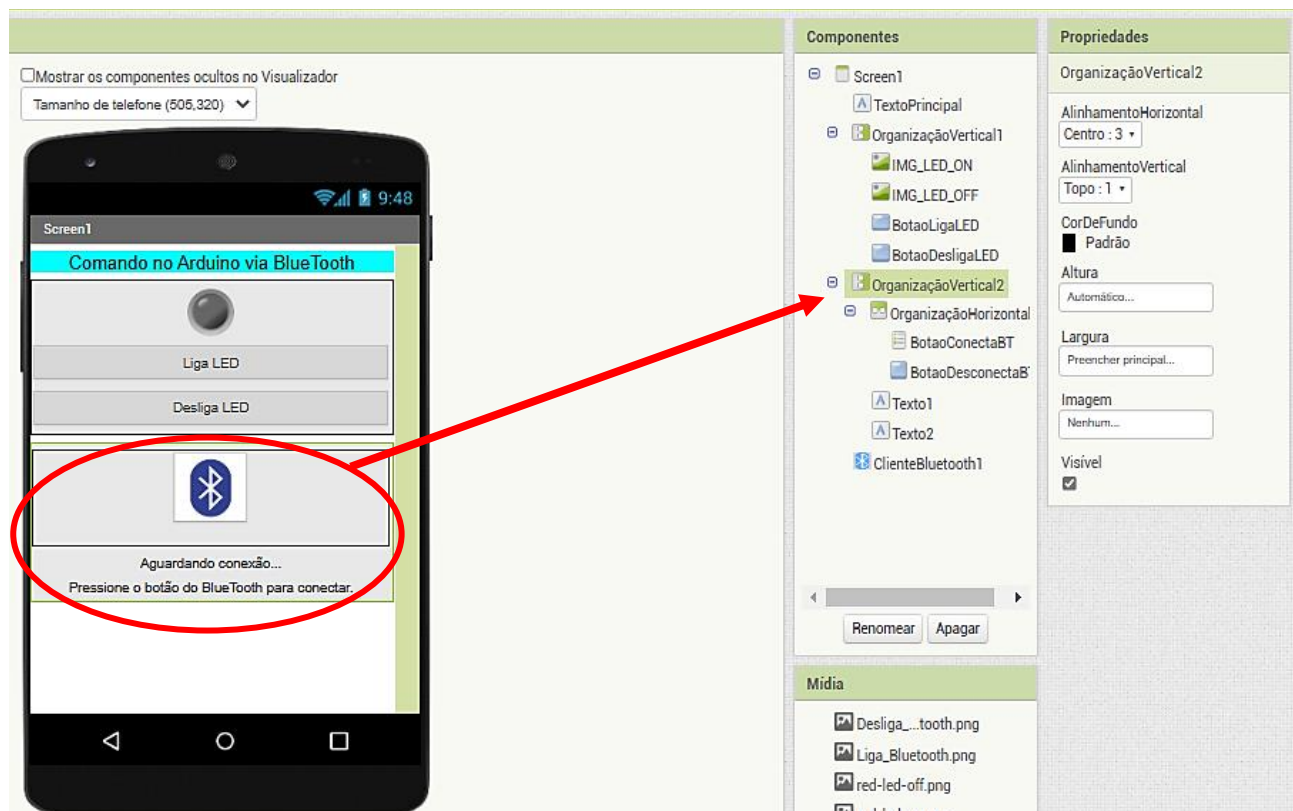
NAS PRÓXIMAS ETAPAS SERÁ NECESSÁRIO FAZER USO DE IMAGENS. SE O PROFESSOR NÃO DISPONIBILIZÁ-LAS PROCURE POR IMAGENS SEMELHANTES, NO FORMATO PNG, NA INTERNET.



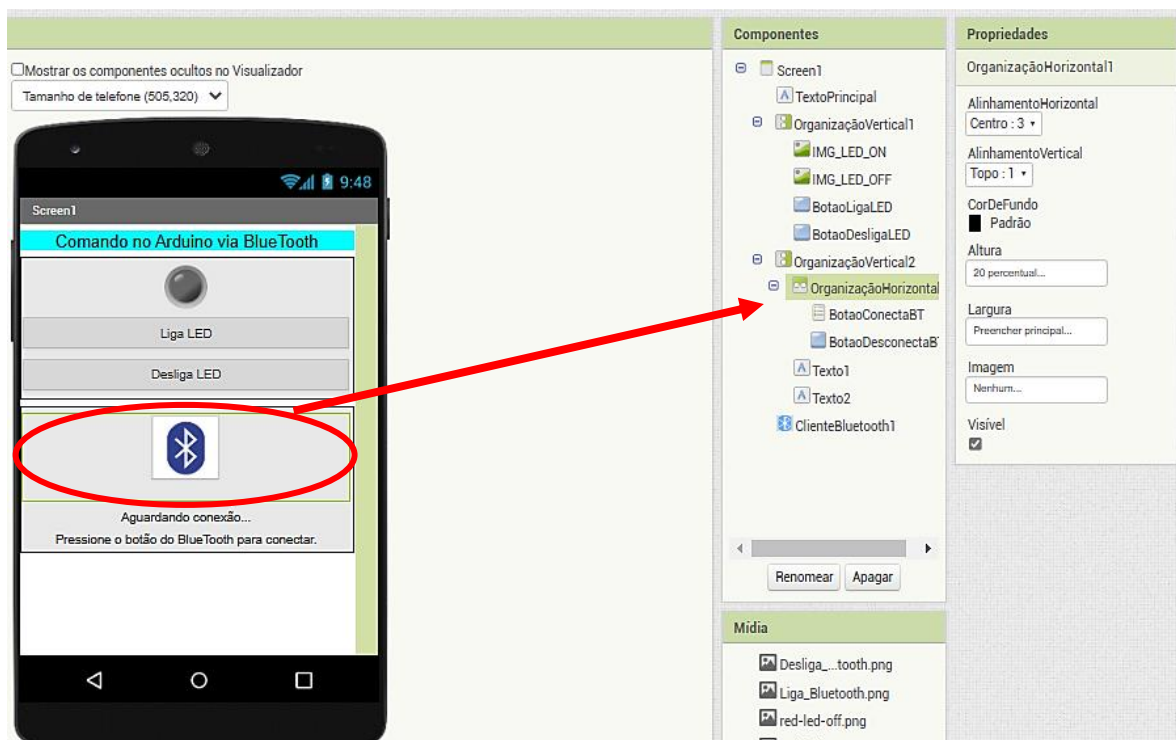
EDITE AS PROPRIEDADES DAS IMAGENS LED_ON E LED_OFF. NA PROPRIEDADE DA IMAGEM LED_ON DESMARQUE A OPÇÃO VISÍVEL.



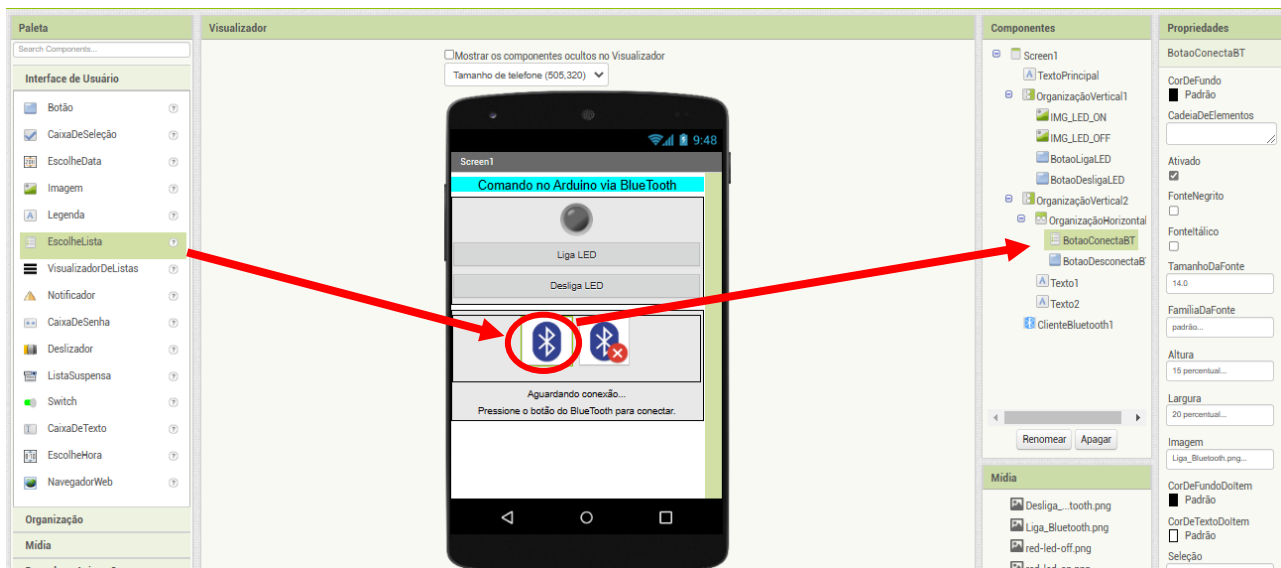
EDITE AS PROPRIEDADES DA ORGANIZAÇÃO VERTICAL CONFORME IMAGEM



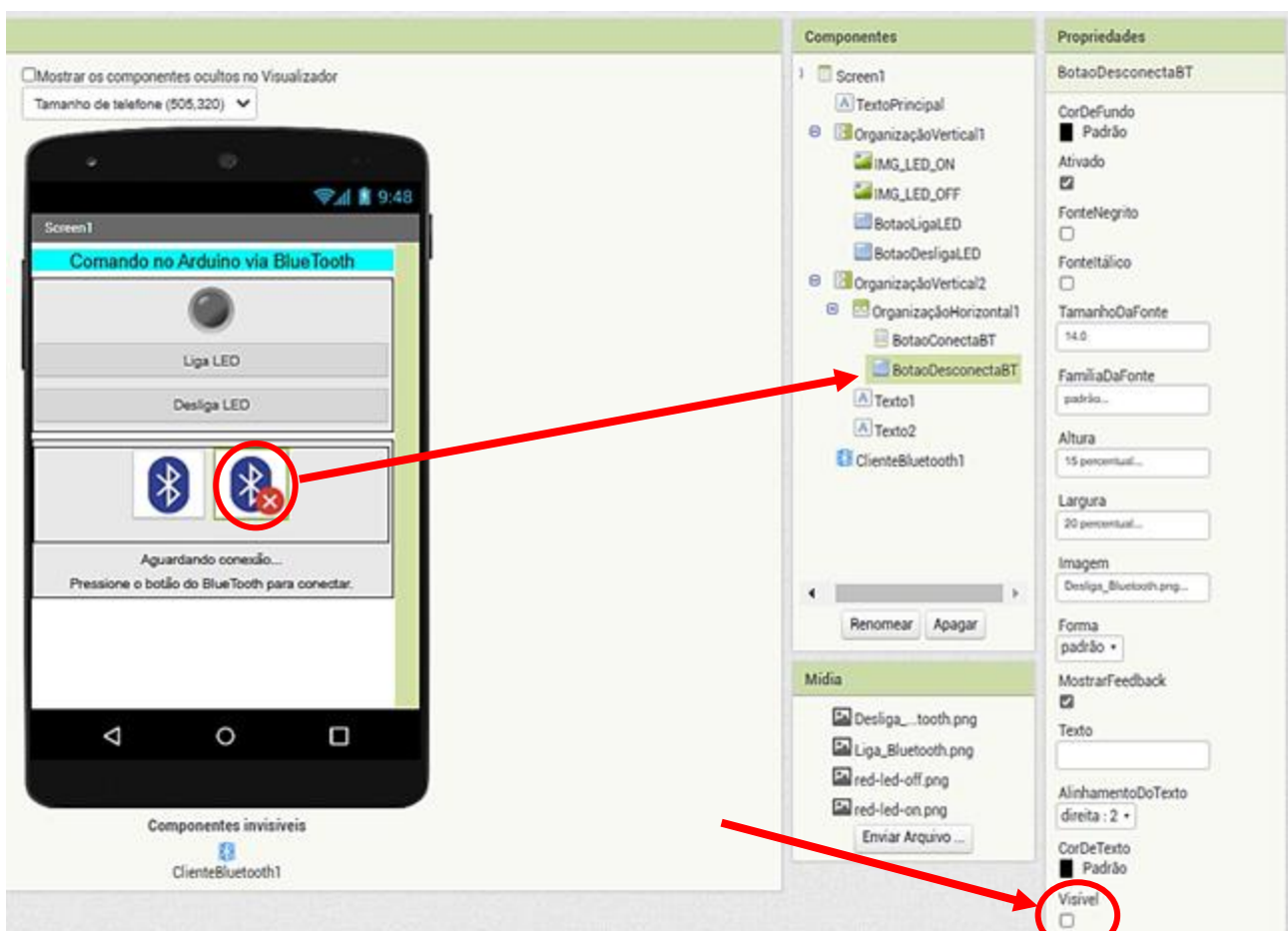
EDITE AS PROPRIEDADES DA ORGANIZAÇÃO HORIZONTAL CONFORME IMAGEM



PARA INSERIR O BOTÃO CONECTA BLUETOOTH, QUE NÃO É EXATAMENTE UM BOTÃO, SELECIONE A OPÇÃO EscolheLista NA INTERFACE DO USUÁRIO E EDITE SUAS PROPRIEDADES.



EDITE AS PROPRIEDADES DO BOTÃO DESCONECTA BLUETOOTH CONFORME IMAGEM ABAIXO, DESMARQUE A OPÇÃO VISÍVEL.



EDITE AS PROPRIEDADES DOS TEXTOS (TEXTO1 E TEXTO2) CONFORME IMAGENS.

☐Mostrar os componentes ocultos no Visualizador
Tamanho de telefone (505,320)

Componentes

- Screen1
 - TextoPrincipal
 - OrganizaçãoVertical1
 - IMG_LED_ON
 - IMG_LED_OFF
 - BotaoLigaLED
 - BotaoDesligaLED
 - OrganizaçãoVertical2
 - OrganizaçãoHorizontal1
 - BotaoConectaBT
 - BotaoDesconectaBT
 - Texto1
 - Texto2
 - ClienteBluetooth1

Midia

- Desliga...tooth.png
- Liga_Bluetooth.png
- red-led-off.png
- red-led-on.png

Propriedades

Texto1

CorDeFundo
☐ Nenhum

FonteNegrito
☐

Fontetálico
☐

TamanhoDaFonte
14.0

FamiliaDaFonte
padrão...

HTMLFormat
☐

TemMargens
☒

Altura
Automático...

Largura
Preencher principal...

Texto
Aguardando conexão...

AlinhamentoDoTexto
centro: 1

CorDeTexto
☒ Padrão

Visível
☒

☐Mostrar os componentes ocultos no Visualizador
Tamanho de telefone (505,320)

Componentes

- Screen1
 - TextoPrincipal
 - OrganizaçãoVertical1
 - IMG_LED_ON
 - IMG_LED_OFF
 - BotaoLigaLED
 - BotaoDesligaLED
 - OrganizaçãoVertical2
 - OrganizaçãoHorizontal1
 - BotaoConectaBT
 - BotaoDesconectaBT
 - Texto1
 - Texto2
 - ClienteBluetooth1

Midia

- Desliga...tooth.png
- Liga_Bluetooth.png
- red-led-off.png
- red-led-on.png

Propriedades

Texto2

CorDeFundo
☐ Nenhum

FonteNegrito
☐

Fontetálico
☐

TamanhoDaFonte
14.0

FamiliaDaFonte
padrão...

HTMLFormat
☐

TemMargens
☒

Altura
Automático...

Largura
Preencher principal...

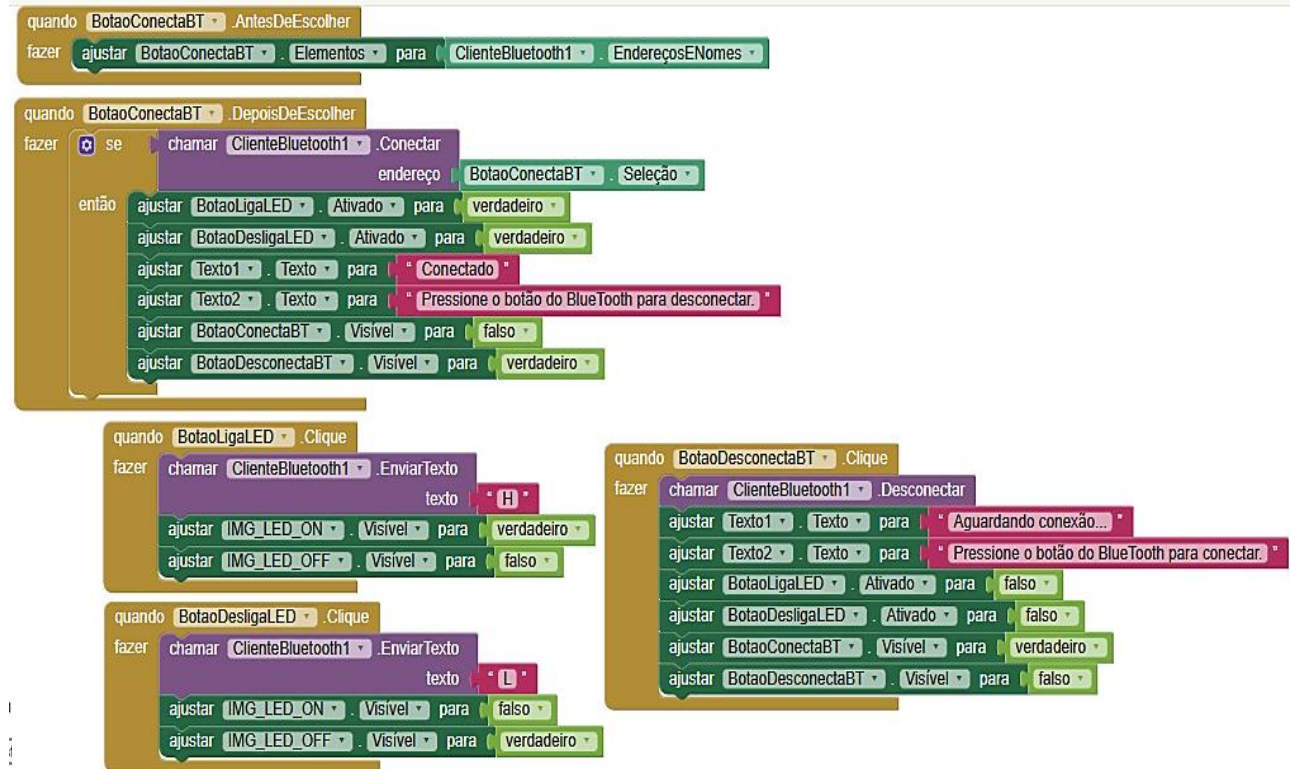
Texto
Pressione o botão do

AlinhamentoDoTexto
centro: 1

CorDeTexto
☒ Padrão

Visível
☒

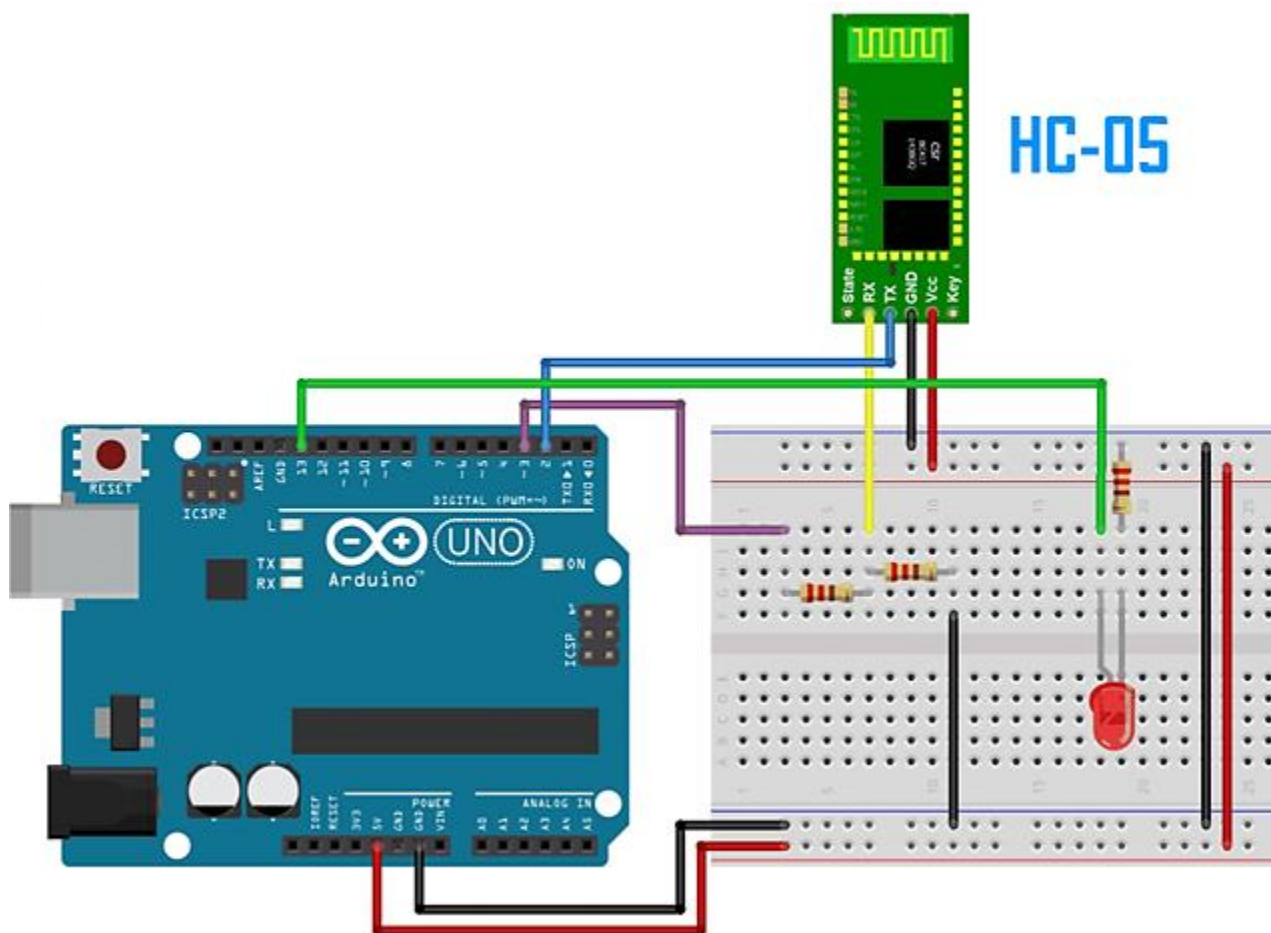
PROGRAMAÇÃO



COMUNICAÇÃO COM ARDUINO ATRAVÉS DE COMUNICAÇÃO BLUETOOTH USANDO O MÓDULO HC05

O Módulo Bluetooth - HC-05 se apresenta como uma opção simples e barata de trazer a comunicação via Bluetooth para o Arduino. Este módulo possui o diferencial de poder trabalhar tanto no modo Escravo (aceitando pareamento de outros dispositivos) como no modo Mestre (pareando com outros dispositivos).

A primeira coisa a se fazer é conectar corretamente o Módulo Bluetooth ao Arduino. Veja como realizar essa conexão.



Evite usar os pinos 0 e 1 do Arduino para não interferir na comunicação USB quando for transferir o programa.

Observação importante: O módulo Bluetooth HC05 pode ser alimentado com 5V, mas os pinos de **RX/TX** trabalham com **3.3V**. Por este motivo é altamente recomendado o uso de um divisor de tensão na entrada do módulo HC05 (pino RX). Ele realizará as adequações de tensão (de 5V para 3.3V) para que a comunicação ocorra corretamente. Na saída (pino TX do módulo HC05) não é necessário realizar a adequação em função da entrada do Arduino conseguir ler esse nível de tensão (3,3V).

Faça o download do código abaixo para o Arduino.

```
//Include the SoftwareSerial library
#include "SoftwareSerial.h"

//Create a new software serial
SoftwareSerial bluetooth(2, 3); //RX, TX // define o nome do dispositivo bluetooth
                                // e o número das portas Rx do arduino (conectado ao pino TX do módulo HC05)
                                // e Tx do arduino (conectado ao pino RX do módulo HC05) e

const int ledPin = 13; // número do pino onde o LED interno do Arduino está conectado
int incomingByte;      // variável de armazenamento do dado recebido no serial bluetooth

void setup()
{
  bluetooth.begin(9600); // definindo a velocidade de inicialização do bluetooth
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // definição do pino (13) do LED como saída
}

void loop()
{
  if (bluetooth.available() > 0) // verificar se há dados na entrada serial bluetooth
  {
    incomingByte = bluetooth.read(); // lê o último byte no armazenamento serial
    if (incomingByte == 'H') // se é um caractere H (ASCII 72), liga o LED
    {
      digitalWrite(ledPin, HIGH);
      bluetooth.println("LED: ON");
    }
    if (incomingByte == 'L') // se é um caractere L (ASCII 76), desliga LED
    {
      digitalWrite(ledPin, LOW);
      bluetooth.println("LED: OFF");
    }
  }
}
```


O que esse código faz é acender o LED conectado ao Pino 13 do Arduino quando ele receber, via Bluetooth, a letra "H" e apagá-lo quando receber a letra "L";

Após fazer as conexões e o download do programa, se tudo estiver correto, você deve observar o led do módulo HC05 piscando rapidamente.

O próximo passo é parear o módulo Bluetooth com seu telefone celular. Precisamos procurar pelos dispositivos disponíveis para conexão. Habilite o Bluetooth de seu aparelho. Libere a permissão do aplicativo para acessar o Bluetooth. Agora basta procurar pelo dispositivo que se chame "HC-05" ou o nome que você já tenha configurado anteriormente.

Por padrão, o código de pareamento de fábrica é 1234, então basta digitar o código. Após inserir o código o telefone celular fará as configurações necessárias deixando o módulo pronto para ser utilizado.

Neste momento, se tudo ocorrer bem, a conexão será estabelecida e o LED do módulo começará a piscar mais lentamente indicando que ele está pronto para receber os dados.

Agora é só enviar "H" para ligar o LED ou "L" para desligar o LED pelo aplicativo desenvolvido no MIT App Inventor e acompanhar as respostas no Arduino.