

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**  
**FATEC PROFESSOR JESSEN VIDAL**

**Denis Ferreira Lima**  
**Wesley Dias**  
**Israel Augusto**  
**Leonardo Andrade de Souza**

**Projeto Lumem**

São José dos Campos  
2019



## **RESUMO**

O objetivo do projeto Lumém é oferecer aos nossos clientes uma solução de internet das coisas que integre um aplicativo para Smartphone e hardware acessível, que permita acionamento e controle de dispositivos do cotidiano como lâmpadas de Led e ar-condicionado. Este projeto nasceu a partir de uma iniciativa da Fatec SJC para preparar seus alunos para a Indústria 4.0 e seus desafios. Para o aplicativo, foi usado o App Inventor, uma solução da Google para desenvolvimento mobile. Para o Hardware foi escolhido uma placa de Arduino e um módulo Bluetooth para comunicação entre os dispositivos. A primeira fase do projeto foi criar o aplicativo e fazer o acionamento de um Led como teste de conceito. A segunda fase foi o acionamento de uma ventoinha de computador, que representava o ar-condicionado. A terceira fase foi de refinar o código e criar a maquete como protótipo. A quarta fase inclui finalizar a documentação do projeto e preparar o material para a apresentação final.

### **Palavras-Chave:**

Internet-das-coisas; Industria4.0; Automação-residencial; App-Invetor; Arduino.

## ABSTRACT

The goal of the Lumém project is to provide our customers with an IoT solution that integrates a smartphone app and affordable hardware that enables activation and control of everyday devices such as LED lamps and air conditioning. This project was born from a Fatec SJC initiative to prepare its students for Industry 4.0 and its challenges. For the app, we used App Inventor, a Google solution for mobile development. For the hardware was chosen an Arduino board and a Bluetooth module for communication between devices. The first phase of the project was to create the application and trigger a Led as a concept test. The second phase was the activation of a computer fan, which represented the air conditioning. The third phase was to refine the code and create the mockup as a prototype. The fourth phase includes finalizing project documentation and preparing material for the final presentation.

### Keywords:

Internet of things; Industry 4.0; Home automation; App-Inventor; Arduino.

## SUMÁRIO

<b><u>1. INTRODUÇÃO</u></b> .....	<b>8</b>
<u>1.1. Objetivo do Trabalho</u> .....	9
<u>1.2. Conteúdo do Trabalho</u> .....	9
<b><u>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</u></b> .....	<b>9</b>

<a href="#"><u>2.1. Software</u></a> .....	<b>9</b>
<a href="#"><u>2.2. Hardware</u></a> .....	9
<b><a href="#"><u>3. DESENVOLVIMENTO</u></a></b> .....	<b>10</b>
<a href="#"><u>3.1. O aplicativo</u></a> .....	10
<a href="#"><u>3.2. Hardware</u></a> .....	14
<b><a href="#"><u>4. RESULTADOS</u></a></b> .....	<b>18</b>
<a href="#"><u>4.1. Conhecimentos adquiridos - Programação</u></a> .....	18
<a href="#"><u>4.2. Conhecimentos adquiridos - Hardware</u></a> .....	19
<b><a href="#"><u>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</u></a></b> .....	<b>20</b>
<b><a href="#"><u>REFERÊNCIAS</u></a></b> .....	<b>21</b>



# 1. INTRODUÇÃO

O conceito de Internet das Coisas(IoT) é conectar aparelhos distintos, através e sensores e conexão com a internet para torna-los mais inteligentes. Por exemplo, o ato de acender uma lâmpada pode parecer simples, porém para uma pessoa com mobilidade reduzida, como um idoso ou deficiente físico isso pode se tornar uma tarefa impossível. Foi pensando em situações como essa e muitas outras do cotidiano que o projeto Lumen foi criado. O Lumen tem dois componentes principais, a parte lógica, no caso o aplicativo, que apresenta uma interface de usuário simples e agradável de usar, com os comandos para ligar e desligar lâmpadas, ar-condicionado ou qualquer outro aparelho que o cliente possua(p.s: a intenção da equipe é continuar o aperfeiçoamento do projeto, agregando novas funções que pareçam necessárias para os usuários); e a parte física, uma placa arduino com módulo Bluetooth para comunicação entre os aparelhos.

Além disso, o projeto Lumen pode ser adaptado como solução para a indústria e comércio, oferecendo maior eficiência e controle de gastos.

## 1.1. Objetivo do Trabalho

O objetivo geral deste trabalho é criar uma solução de IoT acessível capaz de atender a demanda de todos os clientes, seja, residenciais ou indústria 4.0. Utilizando como inspiração bons exemplos de aplicações já disponíveis para o público.

Para a consecução deste objetivo foram estabelecidos os objetivos específicos:

- Realizar uma investigação sobre as demandas de usuários residenciais e corporativos.
- Não reinventar a roda, pesquisar bons exemplos de aplicações já existentes e criar nossa própria, de modo a aprender e melhorar.
- Criar uma solução versátil e acessível.



## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. Software**

Referente á parte de software, utilizamos principalmente o MIT App inventor, uma ferramenta desenvolvida pela Google e atualmente mantida pelo MIT e também a IDE do Arduino, baseada em linguagem C.

Com uma interface grafica agradável e com foco em estudantes e pessoas sem experiencia com programação, o App Inventor(que iremos nos referir como AI) permite ao usuario arrastar e soltar objetos visuais, chamados de "blocos", para cirar aplicações para sistemas Android.

Também utilizamos a Arduino IDE(Integrated Development Environment ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado) para escrevermos o codigo que seria gravado na placa de Arduino.

### **2.2. Hardware**

Utilizamos os seguintes componentes:

- Placa Arduino Uno Rev3 | Atmega 328 Smd - R\$ 31,90;
- Shield Arduino | Módulo Bluetooth HC05 - R\$ 44,90;
- Sensor De Umidade E Temperatura DHT11 - R\$ 12,75;
- Resistores e fios Jumper(Macho e Femea).
- Led RGB - R\$3,00

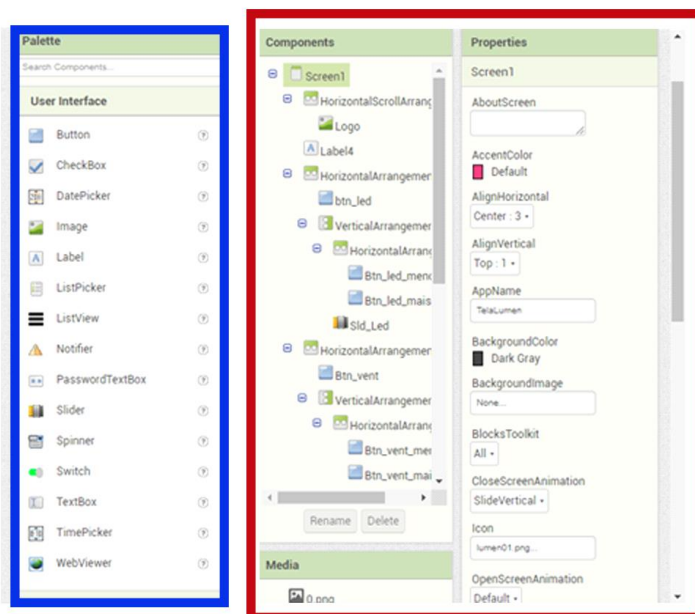
### 3. DESENVOLVIMENTO

#### 3.1. O aplicativo

Escolhemos o AI para desenvolver o aplicativo por causa de sua simplicidade. A seguir apresento alguns detalhes importantes do aplicativo.



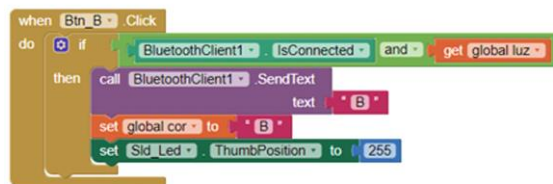
A tela do aplicativo.



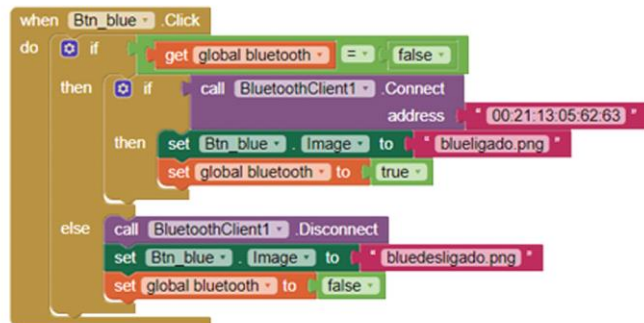
Estes são os menus do AI. Em azul temos a paleta com elementos como botões, caixas de texto, imagens etc, todos que podemos inserir em nosso aplicativo, basta arrastar para o espaço de trabalho. Em vermelho temos os componentes que fazem parte do aplicativo.



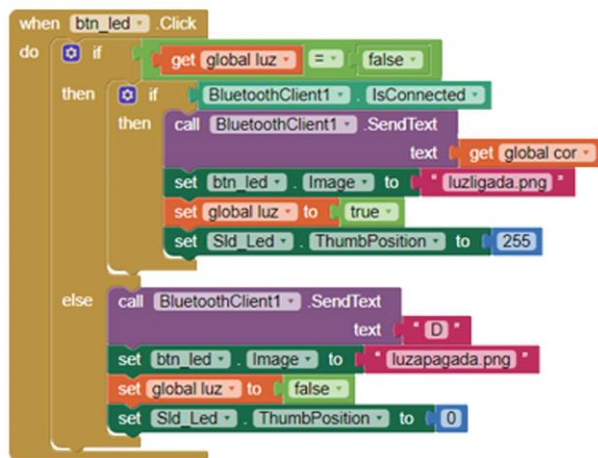
Estes blocos inicializam as variáveis globais, isto é que serão utilizadas em todo o código. Em laranja temos os nomes das variáveis, em verde claro, são valores booleanos que começam como falso, ou seja, desligados.



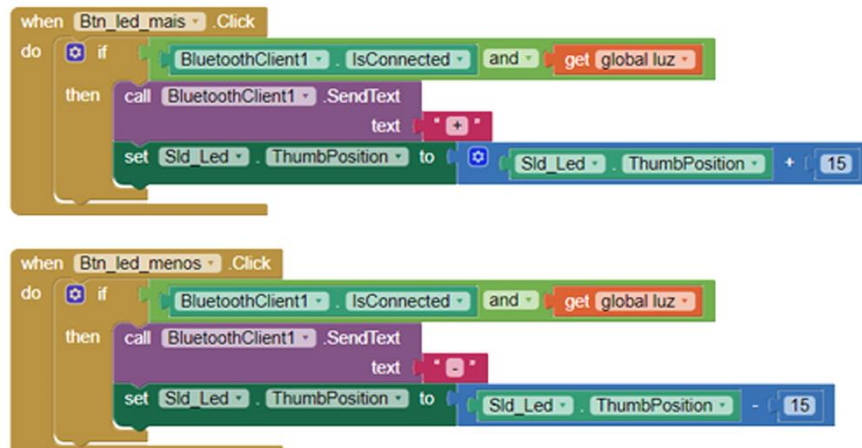
Ao clicar no botão Btn\_B, verificamos primeiro se o cliente Bluetooth está ligado, se sim enviamos o comando "B", definimos a cor como B e o slider na posição 255.



Quando clicamos no botão "Btn\_blue", verificamos se o Bluetooth está ligado, se for falso mandamos conectar e mudamos o status para verdadeiro e a imagem do botão azul para a ligado, assim o usuario sabera que a luz está ligada na cor azul. Para as outras cores os blocos são os mesmos, assim como para o ar-condicionado.



Este conjunto de blocos acende o led.



Os botões "led\_mais", "led\_menos", "ar\_mais" e "ar\_menos" têm a função de controlar a intensidade do led e ar respectivamente.

Segue o código do arduino.

```
//iniciamos definindo as variáveis, os pinos dos leds e
```

```
//a intensidade do brilho e ar.
```

```
int leds[] = {6, 5, 3};
```

```
int Intensidade_Led = 255;
```

```
int Intensidade_Vent = 255;
```

```
int ligado;
```

```
// Função para ligar o LED
```

```
int Ligar_Led(int led){
```

```
  for (int cont = 0; cont < 3; cont++){
```

```
    analogWrite(leds[cont], 0);
```

```
  }
```

```
  analogWrite(led, Intensidade_Led);
```

```
  return (led);
```

```
}
```

```
void setup() {
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
  for (int cont = 0; cont < 3; cont++){
```

```
    pinMode(leds[cont], OUTPUT);
```

```
  }
```

```
pinMode(10, OUTPUT);  
}
```

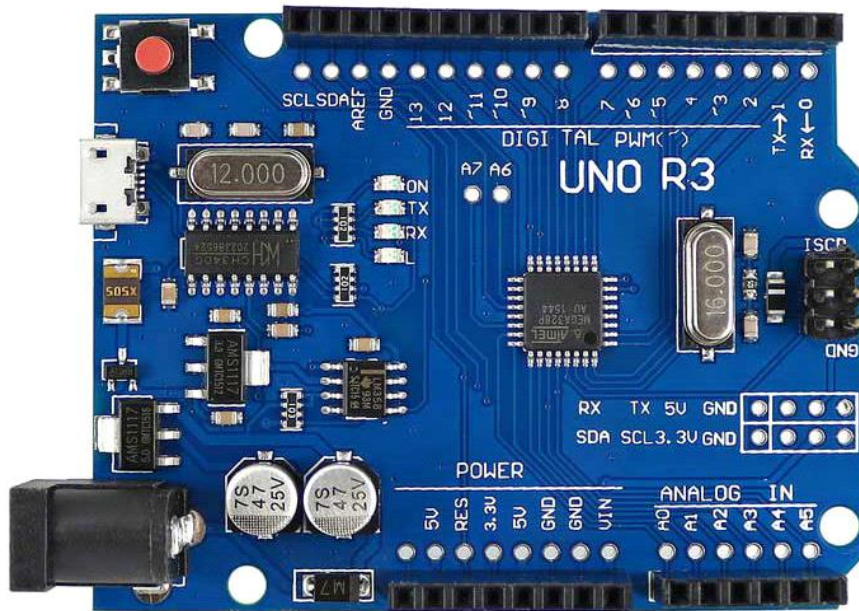
```
void loop() {  
  analogWrite(ligado, Intensidade_Led);  
  analogWrite(10, Intensidade_Vent);  
  if (Serial.available()){  
    char comando = Serial.read();  
  
    // Alterar a intensidade do brilho do LED  
    if (comando == '-' and Intensidade_Led <= 255 and Intensidade_Led > 0){  
      Intensidade_Led = Intensidade_Led - 15;  
    }  
    if (comando == '+' and Intensidade_Led >= 0 and Intensidade_Led < 255){  
      Intensidade_Led = Intensidade_Led + 15;  
    }  
  
    // Alterar a intensidade da ventoinha  
    if (comando == '<' and Intensidade_Vent <= 255 and Intensidade_Vent > 0){  
      Intensidade_Vent = Intensidade_Vent - 15;  
    }  
    if (comando == '>' and Intensidade_Vent >= 0 and Intensidade_Vent < 255){  
      Intensidade_Vent = Intensidade_Vent + 15;  
    }  
  
    // Ligar ventoinha  
    if (comando == 'V'){  
      Intensidade_Vent = 255;  
    }  
  
    // Desligar ventoinha  
    if (comando == 'd'){  
      Intensidade_Vent = 0;  
    }  
  }  
}
```

```
// Alterar a cor do LED
if (comando == 'R'){
    Intensidade_Led = 255;
    ligado = Ligar_Led(6);
}
if (comando == 'G'){
    Intensidade_Led = 255;
    ligado = Ligar_Led(5);
}
if (comando == 'B'){
    Intensidade_Led = 255;
    ligado = Ligar_Led(3);
}
// Desligar o LED
if (comando == 'D'){Intensidade_Led = 0;}

if (comando == 'x'){som = false;}
if (comando == 'X'){som = true;}
}
}
```

### 3.2. Hardware

Este é o hardware utilizado.

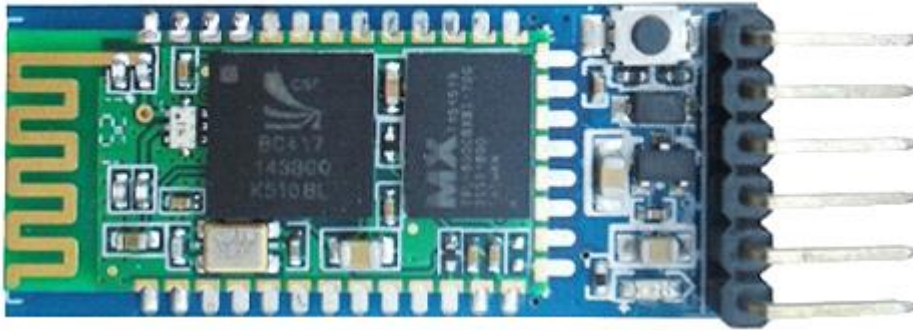


Uma placa de arduino uno, na parte superior da imagem, note que os pinos 3, 5 e 6 são como PWN, isto é, convertem sinal digital para analogico e vice versa. Os pinos identificados como TX e RX são estrada e saida de dados do modulo Bluetooth. Segue a tabela com as características desta placa.

Microcontrolador	ATmega328
Tensão de operação	5V
Tensão de alimentação (recomendada)	7-12V
Tensão de alimentação (limite)	6-20V
Entradas e saídas digitais	14 das quais 6 podem ser PWM
Entradas analógicas	6
Corrente contínua por pino de I/O	40 mA
Corrente contínua para o pino 3.3V	50 mA
Memória Flash	32 KB (ATmega328)
Memória SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Velocidade do Clock	16 MHz
Dimensões	68,58mm x 53,34mm
Peso	150g

O modulo Bluetooth





E o Led RGB



## **4. RESULTADOS**

Apesar de este ser nosso primeiro projeto e o pouco tempo para desenvolvimento, que tivemos que dividir com as atividades de outras disciplinas, podemos considerar este um projeto bem sucedidos, onde excedemos as expectativas originais, que era apenas ligar o Led.

### **4.1. Conhecimentos adquiridos - Programação**

Tivemos contato com linguagens de alto nível de abstração que facilitaram nosso trabalho, além disso, contamos com tutoriais disponíveis online e de fácil entendimento.

### **4.2. Conhecimentos adquiridos - Hardware**

O arduino é um projeto de hardware livre criado na Itália em 2005. Possui um controlador Atmel AVR. Sua maior vantagem é a facilidade de uso.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a conclusão desta primeira fase do projeto, esperamos oferecer uma solução de Internet das Coisas acessível e confiável, que contribua para o bem estar de nossos usuários. É nossa intenção ainda continuar com melhorias para deixá-lo mais eficiente. Deixamos nossos agradecimentos ao Professor Jean e todo o corpo docente da Fatec-SJC.

## REFERÊNCIAS

Link do artigos sobre Arduino e o AI na Wikipedia:

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>

[https://pt.wikipedia.org/wiki/App\\_Inventor](https://pt.wikipedia.org/wiki/App_Inventor)

Link para o AI:

<http://ai2.appinventor.mit.edu/>

Site oficial do arduino:

<https://www.arduino.cc/>

Site com tutoriais de arduino

<http://filipeflop.com/>

As referências acima são das fontes:

**Amarelo:** Internet

**Verde:** Dissertação ou Tese de Mestrado e Doutorado

**Azul Claro:** Artigo publicado em periódico

**Magenta:** Livro

**Azul Escuro:** Congresso

**Vermelho:** Capítulo de livro

**Cinza:** Normas técnicas

**Roxo:** Patentes

**Verde Escuro:** Programa de computador

**Marrom:** Relatório técnico

**AZUL Petróleo:** Exemplo de referência com apud