



**CENTRO PAULA SOUZA**  
**ETEC PHILADELPHO GOUVÊA NETTO**  
**Curso Técnico em Automação industrial**

ANDERSON LOUREIRO  
CRISTIANO ANTONIO TRINDADE  
EDMILSON ALMEIDA DOS SANTOS  
GILVAN SANTOS ALMEIDA  
JOSÉ ANTÔNIO ANSELMO DE ALMEIDA

**SMART DOORBELL**

**São José do Rio Preto**  
**2023**  
**SMART DOORBELL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Automação industrial da Etec Philadelpho Gouvêia Netto, orientado pelo Prof. Mario kenji Tamura, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em automação industrial.

**São José do Rio Preto**  
**2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Queremos agradecer primeiramente a Deus por ter permitido chegar até aqui e nos capacitado.

Expressar nossa gratidão a Etec Philadelpho Gouvêia Netto, diretor e funcionários da mesma por ter dado todo suporte necessário em todos esses anos até essa conclusão, a todos os nossos familiares por ter nos dado força e sustentar com palavras de animo e coragem, ao orientador do nosso curso Mario Kenji Tamura com toda sua paciência e calma para nos orientar e ouvir nossas ideias em todos os aspectos, aos nossos amigos e colegas de curso por ter nos apoiados e ajudado nessa reta final.

Aos demais professores e não menos importantes, também deixar nossos sinceros votos de agradecimento e dizer que ao longo de todo o curso tivemos êxito e evoluímos com o desempenho de todos vocês.

Por fim, agradecemos a todos que de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso, mesmo que não tenham sido mencionados aqui. Sua contribuição foi fundamental para realização deste.

O que nos parece ser justo é, na verdade, uma questão de opinião. Nenhum homem é realmente mais sábio que o outro; e é inútil perguntar o que é justo, pois não há uma resposta objetiva. Todos têm sua própria opinião, e o que é justo para um pode ser injusto para o outro. Portanto, devemos seguir nossas próprias convicções e agir de acordo com o que acreditamos ser justo, sem impor nossas opiniões para outros.

-Baruch Spinoza "tratado político"

Dedicamos este trabalho a todos os  
nossos familiares, nossos professores e  
colegas de curso da Etec Philadelpho  
Gouvêia Netto

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma campanha inteligente para ajudar pessoas com deficiência auditiva a receber visitas em suas casas. A campanha utiliza luzes e vibrações para alertar o usuário sobre a presença de alguém na porta.

O sistema é composto por uma campanha não convencional, um QR code e sensores de movimento. Quando alguém se aproxima da porta, os sensores de movimento detectam e enviam um sinal para um microcontrolador, ele aciona leds para alertar o usuário sobre a presença de alguém.

O sistema foi testado com sucesso por um usuário com deficiência auditiva. Ele relatou que a campanha foi útil, fácil e econômica.

O desenvolvimento deste trabalho é uma solução eficaz para ajudar pessoas com deficiência auditiva e pode ser facilmente adaptada para atender a diferentes necessidades, podendo ser uma valiosa ferramenta para melhorar a qualidade de vida das pessoas.

O objetivo é criar uma solução acessível e eficiente para ajudar estas pessoas em casa. Serão descritos os processos de desenvolvimento e testes, além dos resultados obtidos. Por fim será implantada e discutida as possíveis melhorias, aplicações e benefícios desta tecnologia.

## **ABSTRACT**

The objective of this work is to develop a smart doorbell to help people with hearing impairments to receive visitors in their homes. The doorbell uses lights and vibrations to alert the user to the presence of someone at the door.

The system consists of an unconventional doorbell, a QR code and motion sensors. When someone approaches the door, motion sensors detect and send a signal to a microcontroller, which triggers LEDs to alert the user of someone's presence.

The system has been successfully tested by a hearing-impaired user. He reported that the doorbell was useful, easy, and economical.

The development of this work is an effective solution to help people with hearing impairment and can be easily adapted to meet different needs and can be a valuable tool to improve people's quality of life.

The goal is to create an affordable and efficient solution to help these people at home. The development and testing processes will be described, in addition to the results obtained. Finally, improvements, applications and benefits of this technology will be implemented and discussed.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1a - Suporte .....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 1b - Suporte rebitado.....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 2a – Suporte com grau de inclinação .....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 2b - Suporte inclinado rebitado.....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 3 - Parafusadeira.....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 4a - Parafuso cabeça philips.....</b>	<b>14</b>



## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1- Componentes fabricados.....</b>	<b>11</b>
<b>Tabela 2- Ficha técnica parafusadeira.....</b>	<b>14</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Desenvolvimento .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Pprocessos de furação .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Fixação .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Ergonomia.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4</b>	<b>Otimização de processos.....</b>	<b>19</b>
<b>2.5</b>	<b>Metodologia .....</b>	<b>20</b>
<b>2.6</b>	<b>Montagem.....</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>Conclusao .....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No país cerca de 5% da população é surda e, parte delas usam libras como auxílio de comunicação. De acordo com dados do IBGE, esse número representa 10 milhões de pessoas, sendo que 2,7 milhões não ouvem nada.

A deficiência auditiva é um problema que afeta muitas pessoas em todo o mundo. Essa condição pode trazer desafios no dia a dia, especialmente quando se trata de receber visitas em casa. As campanhas tradicionais são projetadas para emitir um som alto e alertar a presença de alguém na porta, o que não é eficaz para pessoas com deficiência na audição.

Para superar esse desafio, o desenvolvimento de uma campanha inteligente podendo ser uma solução viável. Essa tecnologia que utiliza luzes e vibrações em vez de sons para alertar o usuário sobre a presença de alguém. Com essa inovação, as pessoas poderão ter maior autonomia em sua vida cotidiana sem depender de outras pessoas para avisá-las sobre a presença de visitas.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Automações Residenciais**

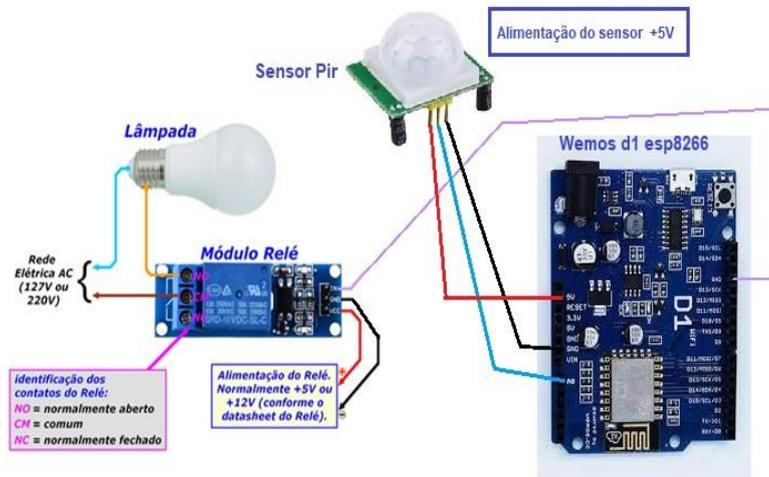
Os Estados Unidos são os precursores dos primeiros módulos inteligentes, usados na automação residencial, que usavam como meio físico de transmissão de dados a rede elétrica. Denominado Power Line Carrier (PLC) o sistema limitava-se ao comando de sistemas independentes. Com o advento dos computadores e a internet esse sistema evoluiu com a criação de sistemas para o uso integrado das tecnologias (ROVERI, 2012). A automação residencial difundiu-se na sequência de suas similares no meio industrial e comercial (WORTMEYER; FREITAS; CARDOSO, 2005). Muratóri e Dal Bó (2011) definem automação residencial como a aplicação de tecnologias integradas no meio residencial, a fim de, suprir necessidades diárias como segurança, comunicação e conforto. Baseando-se nos tipos de aplicações, o termo domótica compreende mais amplamente a automação residencial. O termo domótica surgiu na França nos anos de 1980, relacionando-se com tecnologias no ambiente doméstico com o auxílio da eletricidade, eletrônica, informática e telecomunicações, buscando a melhoria na qualidade de vida das pessoas em suas residências (FERREIRA, 2010). Assim como dito por Lins e Moura (2010) as arquiteturas disponíveis para a domótica são: (i) a Arquitetura Baseada em Automação (ABA), está mais linear baseada apenas no configurado; e (ii) a Automação Baseada em Comportamento (ABC), esta chamada de domótica inteligente, capaz de se adaptar a uma rotina de utilização.

### **2.2 Processo de Montagem**

Assim como em qualquer dispositivo programável, a plataforma Arduino necessita que os programas sejam desenvolvidos em uma linguagem de programação, compilados e, posteriormente, transferidos para o Arduino, de modo que seja possível a execução dos comandos utilizados no programa. Com o intuito de facilitar e tornar o processo mais produtivo, utilizamos um programa denominado ambiente integrado de programação, comumente chamado de IDE, do inglês Integrated Development Environment.

Um programa criado para o Arduino é chamado de sketch, e o ambiente de desenvolvimento apresenta uma interface para o usuário bastante simples e intuitiva, apresentando recursos para abrir e salvar os sketches, transferir os programas criados para a placa, selecionar qual modelo do Arduino será utilizado, entre várias outras funcionalidades.

Imagem 2 – Montagem real



FONTE: Próprio autor

Tabela 1 - Componentes usados

componente	Quantidade	Modelo
Arduino	1	Wemos Esp-12e D1 Wi fi
leds	3	Convencional
Sensor de presença	3	PIR HC-SR501
Cabos diversos	5m	1 a 2,5 mm
Placa adesivada qr code	1	Quadrada
Suporte para fixação	6	Fabricado
Relé	3	

Fonte: Próprio Autor.

## Programação

```

/*
Campainha para deficientes auditivos ALPHA Teste.
Acionado por uma página web com D1 - Wemos - ESP8266 */

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266WebServer.h>

#define LED 14
const int pirPin = D2;

/* Configuração de rede e senha */
//const char *rede = "AW- Elizangela "; // nome da rede
//const char *senha = "loureiro1294";// senha da rede
const char *rede = "Galaxy A2259D4"; // nome da rede
const char *senha = "vdbd1386";// senha da rede

int estado_led = 0; //desligado

```

```

int pirState = 0; //desligado
ESP8266WebServer server(80); //Objeto "servidor" na porta 80(porta HTTP)

void setup() {

Serial.begin(115200);
Serial.println();
Serial.print("Conectando a ");
Serial.println(rede);

WiFi.begin(rede, senha);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) //Aguarda a conexao
{
Serial.print("Estabelecendo conexão com ");
Serial.println(WiFi.SSID()); //Imprime o nome da rede
delay(500);
}
Serial.print("Conectado a rede! Endereco IP ESP -> ");
Serial.println(WiFi.localIP()); //Imprime o IP local do ESP

/* Cria a associacao entre endereço HTML as funções que serão utilizadas */
server.on("/", paginaInicial);

server.begin(); //Inicia o servidor
pinMode(LED, OUTPUT); //Configura LED Embutido como saída
pinMode(D2, INPUT); //Configura o sensor como entrada
digitalWrite(LED, LOW); //Inicia apagado -

}

void loop() {
//Analise das solicitacoes via web
server.handleClient();
}

void paginaInicial()
{

String htmlMessage = "<!DOCTYPE html>"

```

```

"<html>"
"<head>"
"<meta http-equiv=\"refresh\" content=\"1\">" //Atualizar a pagina a cada 1s
"<title>Campanha - ESP8266</title>"
"</head>"
"<body><font face=\"arial\">"
"<h2><center>Campanha para deficientes via wi-fi<center></h2>";

if(estado_led ==0)
{
htmlMessage +=
"<a href=\"/?ledstatus=0\" ><h1><center> Acionar Campanha <center><h1></a>";

if(server.arg("ledstatus") == "0")
{
digitalWrite(LED,HIGH);
estado_led=1;
}
}
else{
htmlMessage +=
" <a href=\"/?ledstatus=1\" ><h1><center> Desligar Campanha
<center><h1></a>";

if(server.arg("ledstatus") == "1")
{
digitalWrite(LED,LOW);
estado_led=0;
}

}

htmlMessage +=
"<h2>Sobre a pessoa:</h2>";
if (pirState == 1) {
htmlMessage += "<h1>Ela se encontra!</h1>";
} else {
htmlMessage += "<h1>Ela não se encontra!</h1>";
}

//=====
server.send(200, "text/html", htmlMessage); //Retorna resposta HTTP
}

```

### **2.3 Normas Utilizadas no processo**

Assim como toda residência que necessita de uma montagem, foram feitos os processos corretamente, de maneira que normas regulamentadoras como a NR 35 E NR10 foram uteis.

A NR35 é uma norma regulamentadora que estabelece os requisitos mínimos de segurança para trabalhos em altura. Essa norma tem como objetivo garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que realizam atividades em altura, prevenindo acidentes e doenças ocupacionais.

A NR10 é uma norma regulamentadora que estabelece as medidas de segurança no trabalho com eletricidade. O objetivo dessa norma é garantir a segurança e saúde dos trabalhadores que realizam atividades que envolvem eletricidade em suas instalações, prevenindo acidentes.

## **2.4 ERGONOMIA**

A ergonomia estuda as medidas do corpo humano para inclusão dessas normas em qualquer tipo de ambiente, seja em uma residência, seja no local de trabalho.

De acordo com a Norma regulamentadora 17.1 que permitam a adaptação das condições de psicofisiológicas do ser humano de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

É a ciência que estuda a relação e a interatividade do ser humano com o ambiente, tanto no espaço de trabalho quanto nos momentos de lazer. Desse modo, projetos de ambientes e edificações têm se desenvolvido nesses conhecimentos com o objetivo de aperfeiçoar o desempenho das atividades realizadas, proporcionar conforto e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas.

A relação entre o homem e a máquina não é um assunto recente, no entanto, a modernização conforme o desenvolvimento social e nos processos de produção fez com que a tecnologia não se limitasse apenas ao local de trabalho. Assim, esta cada vez mais presente em nosso dia a dia, por meio de celulares, tablets e computadores.

[Smonica.com.br/blog/a-contribuicao-que-a-ergonomia-pode-traze-aos-projetos-de-ambientes-e-edificacoes](http://Smonica.com.br/blog/a-contribuicao-que-a-ergonomia-pode-traze-aos-projetos-de-ambientes-e-edificacoes)

### **3 Metodologia**

Uma metodologia de campanha para deficientes auditivos é projetada para garantir que eles sejam alertados quando alguém toca a campainha em sua residência. Existem várias abordagens possíveis para criar um sistema de campanha acessível a pessoas com deficiência auditiva.

### 3.1 Sugestões de sistemas

1. Sinal visual: O sistema pode incluir um dispositivo que emite um sinal visual sempre que a campainha tocar. Isso pode ser feito com luzes estroboscópicas ou luzes piscantes em uma unidade de sinalização visível em várias partes da casa, como quartos, sala de estar e cozinha. Dessa forma, o indivíduo será alertado pela luz, mesmo que não possa ouvir o som da campainha.
2. Sistemas vibratórios: Dispositivos vibratórios podem ser usados para alertar as pessoas com deficiência auditiva quando a campainha tocar. Esses dispositivos podem ser colocados em várias partes do corpo, como pulsos, mãos ou até mesmo em travesseiros, para que a vibração seja sentida pelo indivíduo. Além disso, relógios ou celulares com função de vibração também podem ser usados como alertas de campainha.
3. Sistemas de notificação por aplicativos móveis: Existem aplicativos móveis disponíveis que se conectam a campainhas inteligentes ou dispositivos de segurança residencial. Esses aplicativos enviam notificações para dispositivos móveis, como smartphones ou tablets, quando alguém toca a campainha. É possível configurar esses aplicativos para emitir alertas visuais, vibratórios ou ambos, de acordo com as preferências do usuário.
4. Integração com sistemas de alarme doméstico: Em alguns casos, pode ser possível integrar o sistema de campainha com um sistema de alarme doméstico já existente. Dessa forma, quando a campainha tocar, o sistema de alarme pode ser programado para emitir um sinal visual em toda a casa, além dos alarmes sonoros regulares. É importante considerar as preferências e necessidades individuais ao implementar uma metodologia de campainha para deficientes auditivos. Além disso, é recomendável consultar um especialista em acessibilidade ou um profissional de tecnologia assistiva para obter orientações adicionais e recomendações específicas para cada caso.

## **3.2 Utilização do sistema**

### **Como usar o QR Code**

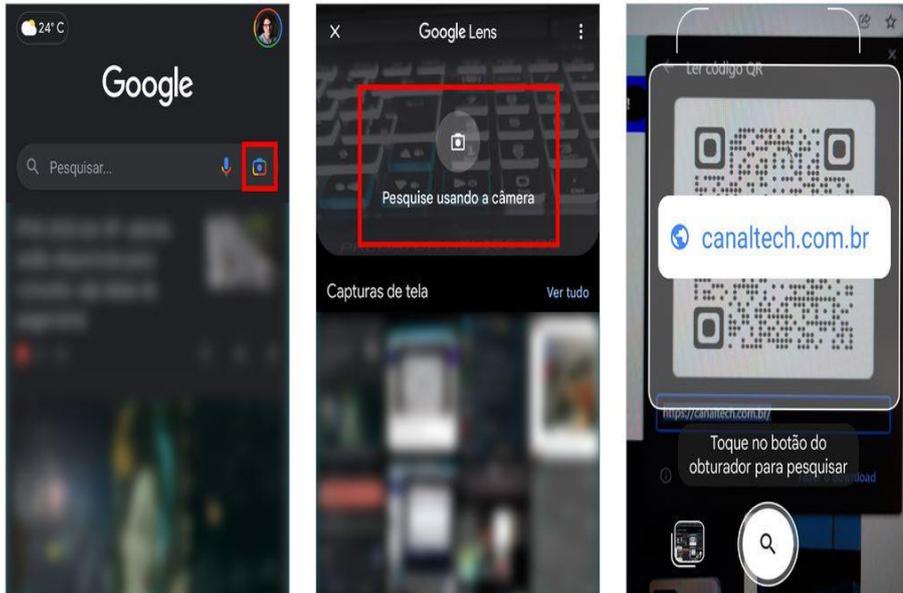
O QR Code é uma ferramenta versátil e com muitas aplicações. É muito utilizado, por exemplo, para entregar mais informações a um usuário: abrir o cardápio virtual de um estabelecimento, acessar o perfil de uma rede social, exibir detalhes de um convite e acessar um formulário de pesquisa são algumas opções para usar o seu QR Code

Além disso, esse recurso foi incorporado em diversas situações de pagamento. Com a chegada do Pix, o QR Code também passou a ser utilizado como forma de cobrança: é possível gerar um código com o valor fixo de uma transação ou permitir que o próprio consumidor digite a quantia. Nesse cenário, o código é gerado a partir dos próprios aplicativos de bancos e instituições de pagamento.

A leitura do QR Code é feita através da própria câmera do celular. O aparelho identifica o código e, em seguida, revela o conteúdo armazenado. Em modelos antigos, era necessário fazer o download de um aplicativo voltado apenas para essa função

Nesse caso, basta apenas abrir o app da câmera, apontar para o código e aguardar a leitura. Uma aba será exibida na tela com um link. Toque na opção para abrir o conteúdo no navegador ou em outro aplicativo.

Imagem (1) -Passo a passo para leitura de código



FONTE: [www.canaltech.com.br](http://www.canaltech.com.br)

1. Abra o app do Google e toque no ícone de câmera na barra de busca;
2. Em seguida, selecione a opção “Pesquise usando a câmera”;
3. Aponte a câmera para um QR Code, aguarde a identificação e toque no link para abri-lo.

Imagem (2) - Ilustração de leitura de código



Fonte: Olhar digital (2019)

No caso da campanha inteligente, o usuário ou a visita que chegar na residência irá apontar a câmera para o Qr code e de forma instantânea abrirá uma página onde ele poderá acionar a campanha dentro de casa, acionando leds ou sinais luminosos.

Tudo isso funcionara através de um microcontrolador integrado a rede WI-FI da residência.

### IMAGEM (3) – SISTEMA INDICATIVO DE SINAL

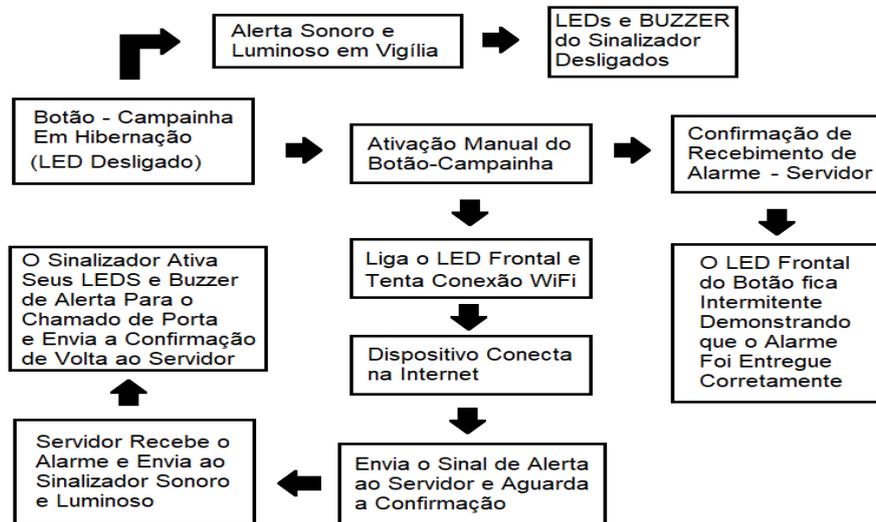
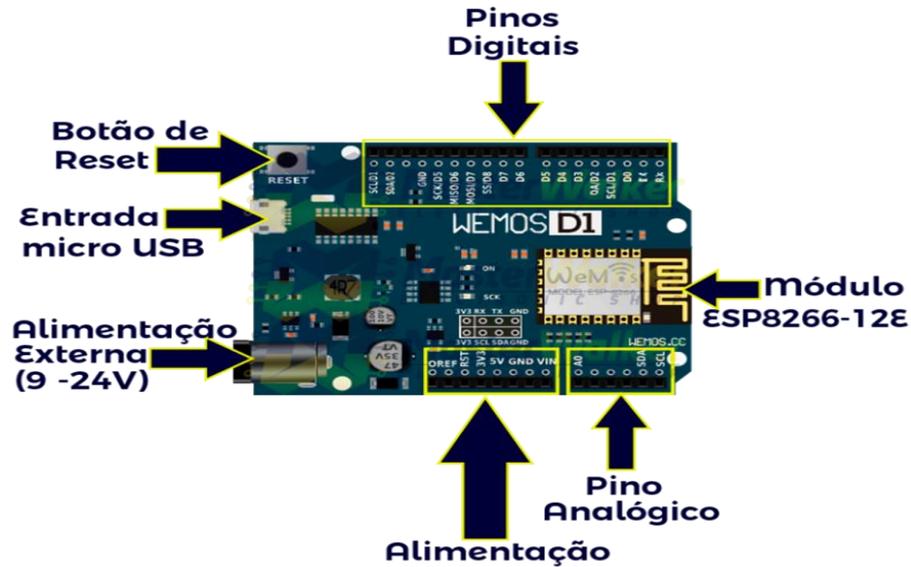


Imagem (4) - WeMos D1



Fonte: [blogmasterwalkershop.com.br](http://blogmasterwalkershop.com.br)

### TABELA (3) - Descrição da placa

A WeMos D1 é uma placa compatível com o Arduino Uno, mas que é controlada pelo módulo ESP8266EX, oferecendo conectividade WiFi nativa, sendo uma ótima opção para projetos IoT (Internet das Coisas).

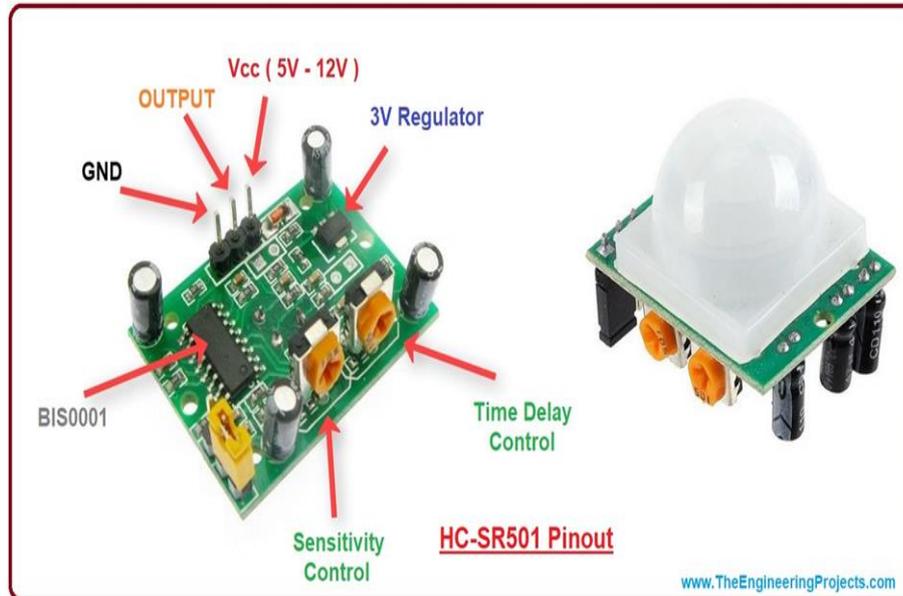
A WeMos D1 tem conector micro USB e pode ser programada utilizando a IDE do Arduino. Tem 11 pinos de I/O digitais e 1 entrada analógica (máximo de 3.3V), com programação compatível com Arduino e NodeMCU. Você pode ainda usar diversos Shields Arduino com a Wemos, contudo preste atenção a pinagem pois nem todos são compatíveis, principalmente os Shields que usam as entradas analógicas, visto que temos apenas uma na Wemos (A0).

**Características do wemos d1**

- Processador esp8266-12e
- Arquitetura RISC de 32 bits
- Processador pode operar em 80mhz / 160mhz
- 4mb de memória flash
- 64kb para instruções
- 96kb para dados
- Wifi nativo padrão 802.11b/g/n
- Opera em modo ap, station ou ap + station
- Pode ser alimentada com 5vdc através do conector micro usb
- Através do pino jack pode ser alimentada com tensão na faixa de 9 a 24vdc
- Possui 11 pinos digitais
- Possui 1 pino analógico com resolução de 10 bits
- Pinos digitais, exceto o d0 possuem interrupção, pwm, i2c e one wire
- Pinos operam em nível lógico de 3.3v
- Pinos não tolerantes a 5v
- Conversor usb serial ch340g
- Programável via usb ou wifi (ota)
- Compatível com a ide do Arduino
- Compatível com módulos e sensores utilizados no Arduino
- Compatível com alguns Shields da linha Arduino

Fonte: [blogmasterwalkershop.com.br](http://blogmasterwalkershop.com.br)

#### Imagem(4) - Sensor de Presença PIR



Fonte: techsuleletronicos.com.br

#### Descrição da placa

O funcionamento do Sensor de Presença e Movimento PIR se baseia na detecção de calor emitido pelo corpo humano. Todo o corpo que estiver com a temperatura acima de zero emite calor, portanto pode ser "detectado" por um sensor piroelétrico. O Sensor PIR consegue detectar o movimento de objetos que estejam em uma área de até 7 metros! Caso algo ou alguém se movimentar nessa área o pino de alarme é ativado. É possível ajustar a duração do tempo de espera para estabilização do PIR através do potenciômetro amarelo embaixo do sensor assim como sua sensibilidade. A estabilização pode variar entre 5-200 seg.

### **Características do Sensor de Presença PIR**

Modelo DYP-ME003

Sensor Infravermelho com controle na placa

Sensibilidade e tempo ajustável

Tensão de Operação 4,5-20V

Tensão Dados 3,3V (Alto) - 0V (Baixo)

Distância detectável 3-7m (Ajustável)

Tempo de Delay 5-200seg (Default: 5seg)

Tempo de Bloqueio 2,5seg (Default)

Trigger (L)-Não Repetível (H)-Repetível (Default: H)

Temperatura de trabalho -20 ~+80°C

Dimensões 3,2 x 2,4 x 2,4cm

Peso 7g

Fonte: [www.baudaeletronica.com.br](http://www.baudaeletronica.com.br)

## 4 RESULTADOS

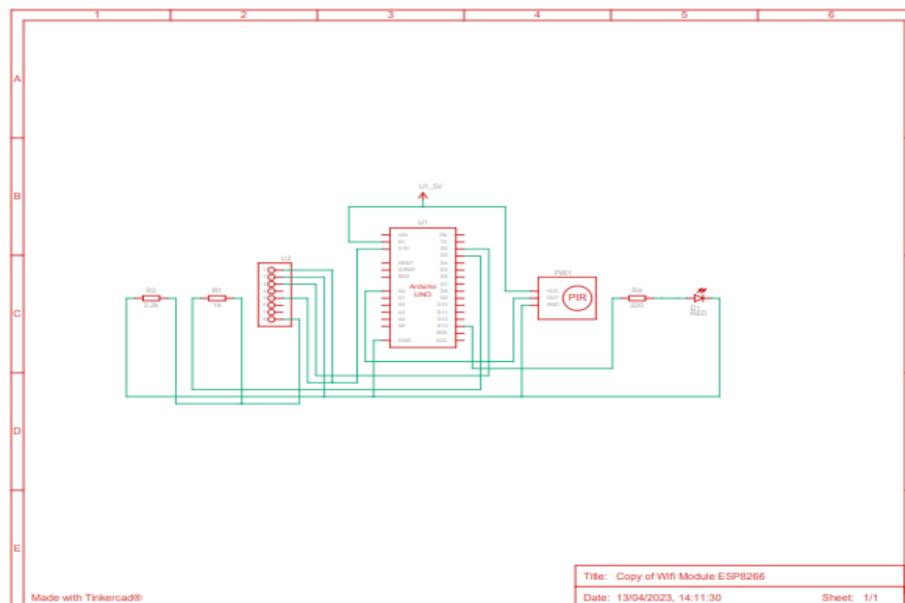
Nesta sessão será apresentado os resultados obtidos.

### 4.1 Testes em bancada

Chegamos a tais resultados que nos mostra quando o usuário ao apontar a câmera para o QR Code, irá abrir uma página web com uma interface simples contendo um botão de acionamento e um aviso se há alguma pessoa na casa. No equipamento instalado internamente haverá um sinal luminoso que quando a pessoa acionar por meio da página, ele irá acender indicando para pessoa deficiente que tem alguém do lado de fora esperando. No mesmo equipamento terá um sensor de presença para detectar a pessoa e informar ao sistema se há alguém no interior. Para a pessoa que acionou a campainha saiba que há alguém e espere um pouco pela pessoa

### 4.2 Esquema elétrico utilizado

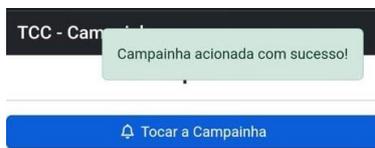
A instalação foi baseada no esquema elétrico apresentado abaixo:



### 4.3 Custo do sistema

Foi feito um levantamento de custos entre as duas campanhas, sendo que, os preços das campanhas tradicionais e para deficientes auditivos podem variar dependendo da marca, modelo e recursos específicos. Em geral, as campanhas para deficientes auditivos tendem a ser um pouco mais caras devido aos recursos adicionais que oferecem.

### 4.3 discussões



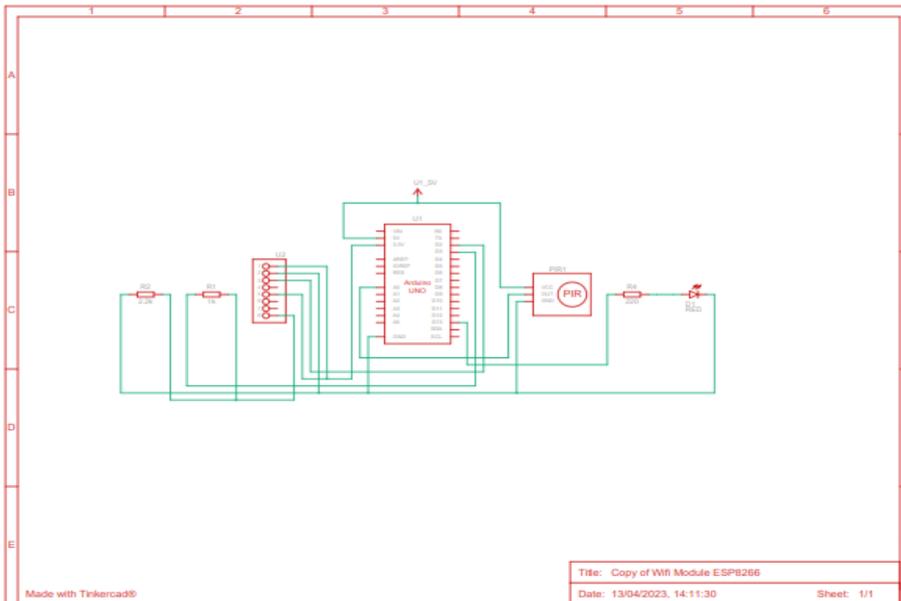
FONTE: PRÓPRIO AUTOR

Como se vê, é uma Interface simples, que funciona no modo “toggle”, ou seja, cada vez que clica no Botão de controle, o estado da campanha é “invertido” (se estava desligada então liga, e se estava ligada então desliga, caracterizando o “toggle”).

Observar que na Página é mostrado o estado atual da campanha, e quando se clica no Botão, esta informação é atualizada na Página de Controle



FONTE: PRÓPRIO AUTOR



IMAGEM(5) - ESQUEMA DE LIGAÇÃO

FONTE: TINKERCARD

## 5. CONCLUSÃO

No presente estudo, foi desenvolvida e avaliada uma metodologia de campanha para atender às necessidades dos deficientes auditivos, proporcionando a eles uma forma efetiva e serem alertados quando alguém tocar a campainha em suas residências. Inicialmente, foi realizado um levantamento das necessidades e desafios enfrentados por pessoas com deficiência auditiva, identificando a importância de

soluções acessíveis que possibilitem sua inclusão e autonomia no cotidiano. Com base nesse contexto, foram exploradas diferentes abordagens para a criação de uma campanha acessível, levando em consideração os recursos visuais e táteis como alternativas aos estímulos sonoros tradicionais.

Foram apresentadas algumas metodologias como o uso de sinais visuais por meio de luzes estroboscópicas, dispositivos vibratórios que podem ser colocados em partes específicas do corpo e a integração com aplicativos móveis ou sistemas de alarme domésticos já existentes.

Durante a implementação da campanha acessível, foram consideradas as preferências individuais e as necessidades específicas dos deficientes auditivos, visando proporcionar uma experiência personalizada e eficaz.

Para avaliar a efetividade da campanha desenvolvida, foram realizados testes e coletados feedbacks de pessoas com deficiência auditiva. Os resultados obtidos demonstraram que a metodologia proposta foi capaz de alertar de maneira eficaz os usuários quando a campanha foi acionada, proporcionando-lhes maior independência e segurança em suas residências. É importante ressaltar que este estudo representa apenas uma abordagem inicial para a criação de uma campanha acessível, e ainda há espaço para aprimoramentos e adaptações, levando em conta as evoluções tecnológicas e as necessidades específicas dos usuários.

É importante ressaltar que este estudo representa apenas uma abordagem inicial para a criação de uma campanha acessível, e ainda há espaço para aprimoramentos e adaptações, levando em conta as evoluções tecnológicas e as necessidades específicas dos usuários.

Em suma, a campanha desenvolvida neste estudo mostra-se uma solução promissora para atender às necessidades dos deficientes auditivos, contribuindo para sua inclusão e autonomia em suas residências. A criação de soluções acessíveis e adaptadas às diferentes deficiências é um passo importante para garantir uma sociedade mais inclusiva e igualitária.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Revista Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade na Engenharia Elétrica, Bebedouro SP, 1 (1): 118-139, 2018. [unifafibe.com.br/revistaproducaoemdestaque](http://unifafibe.com.br/revistaproducaoemdestaque)

[Smonica.com.br/blog/a-contribuicao-que-a-ergonomia-pode-traze-aos-projetos-de-ambientes-e-edificacoes](http://smonica.com.br/blog/a-contribuicao-que-a-ergonomia-pode-traze-aos-projetos-de-ambientes-e-edificacoes)

<https://www.baudaeletronica.com.br/arduino-uno-r3.html>

<https://olhardigital.om.br/2019/09/14/seguranca/voce-sabe-o-que-e-o-qr-code-a-gente-explica/>

<https://canaltech.com.br/internet/qr-code-saiba-como-funciona-e-aprenda-como-fazer/>

<https://labdegaragem.com/m/discussion?id=6223006%3ATopic%3A716747>

<https://www.eletronlineshop.com.br/placa-wemos-d1-wifi-esp8266.html>

<https://www.baudaeletronica.com.br/arduino-uno-r3.html>