

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS

Safehouse – Automação de iluminação residencial.

Carlos Eduardo Francisquete

Charles Ferreira Ramos

Pedro Oliveira Vilhena de Moraes

Pedro Vinícius

Renan Vitor Fernandes Mendonça

São José dos Campos – SP

2019

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO.....	03
2.0 OBJETIVO.....	04
3.0 DESENVOLVIMENTO.....	04
3.1 CRIAÇÃO DO APLICATIVO.....	05
3.2 MAQUETE E ELEMENTOS DE HARDWARE.....	10
3.3 LISTA DE MATERIAIS.....	18
3.4 TESTES E RESULTADOS.....	18
4.0 CONCLUSÃO.....	20
5.0 BIBLIOGRAFIA.....	21

1.0 Introdução:

Atualmente, com o acelerado desenvolvimento tecnológico, a internet está ao alcance da maioria da população mundial, através de computadores, smartphones, tablets, entre tantos outros recursos, sendo possível tornar as residências mais inteligentes, seguras e funcionais, surgindo então o termo “domótica”.

“A domótica, automação predial/residencial, é uma nova tecnologia que permite a gestão de vários recursos prediais de forma automatizada.” (ALIEVI, 2008). Utilizando determinados sistemas eletrônicos, baseados em programação de microprocessadores, é possível facilitar tarefas diárias de forma prática e com segurança.

O projeto de automação de iluminação residencial, Safehouse, consiste no desenvolvimento de um aplicativo capaz de operar diversos equipamentos de iluminação. Para isso será desenvolvido um protótipo representando uma residência. No mesmo, os conhecimentos adquiridos no Curso de Programação em Microinformática serão utilizados para tornar atividades cotidianas mais simples, modernas e seguras.

Deste modo, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo prático e de baixo custo, para prover as pessoas uma maior autonomia no manuseio residencial com conforto e segurança, através de monitoramento e controle das lâmpadas de sua residência, que pode ser feito por smartphones, computadores, tablets.

2.0 Objetivo:

O tema proposto tem como objetivo compreender o funcionamento do sistema de automação residencial de baixo custo, utilizando a integração entre diversos equipamentos e dispositivos motorizados e automatizados em uma maquete que conversam entre si e interagem com um servidor web (aplicativo), podendo ser controlados à distância através de celulares, tablets ou computadores conectados a rede ou internet.

A automação de uma casa define-se em comodidade, segurança e economia. Cada dispositivo de uma casa poderá ser automatizado, como por exemplo, acender a lâmpada, abrir portão, ligar condicionador de ar e alarme.

A Safehouse surge como um serviço de automação residencial voltado para a iluminação, agindo sob o intuito de gerar maior segurança aos residentes que, presentes ou não, consigam acender/apagar as lâmpadas de suas casas através de aplicativo com suporte web Server.

3.0 Desenvolvimento:

O desenvolvimento deste projeto integrador se deu em duas frentes de trabalho: Criação do aplicativo e servidor web (software) e a Construção da maquete com elementos de hardware para posterior integração ao término. Deve-se salientar, ainda, que houve trabalho realizado na concepção do logo da marca e de um breve estudo de mercado realizado via plataforma DreamShaper do Centro Paula Souza.

Imagem 01 – Logotipo Safehouse.



Fonte: Autores, 2019.

O estudo de mercado foi de fundamental importância, pois a partir dele ficaram claros os possíveis obstáculos que o serviço poderia vir a enfrentar, permitindo o traçado de estratégias para lidar com os mesmos. Importante também foram os levantamentos dos potenciais concorrentes e a maneira como estes se posicionam no mercado de automação residencial.

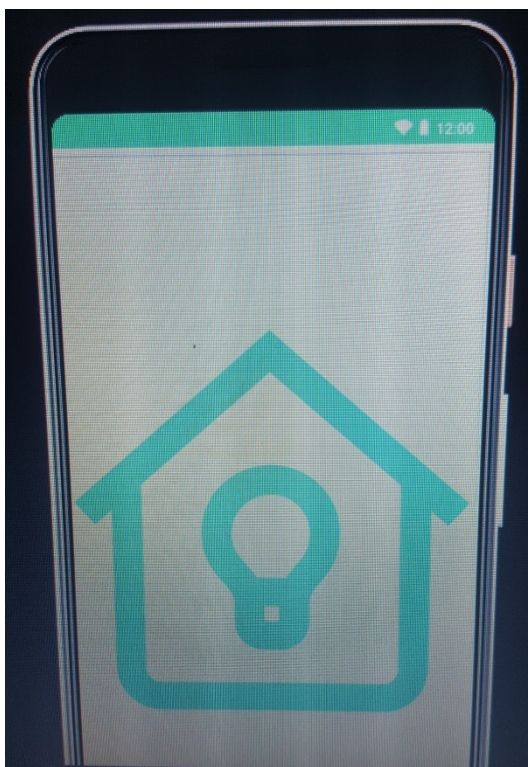
3.1 - Criação do Aplicativo:

Com inúmeras ferramentas para criação de apps na internet, optou-se por utilizar o Kodular, uma plataforma online similar ao App Inventor no tocante a estruturação baseada em blocos que torna mais fácil o entendimento e a programação dos aplicativos nele desenvolvidos.

Com a ferramenta definida, prosseguiu-se a uma reunião cujo foco no brainstorming serviu de base para a definição da estrutura de funcionamento e layout do aplicativo.

No primeiro momento ficou definido que a primeira tela do aplicativo, ao ser iniciada, ocorreria somente com a exibição da logomarca do serviço, a fim de se gerar ainda mais a relação da identidade e personalidade para com os clientes.

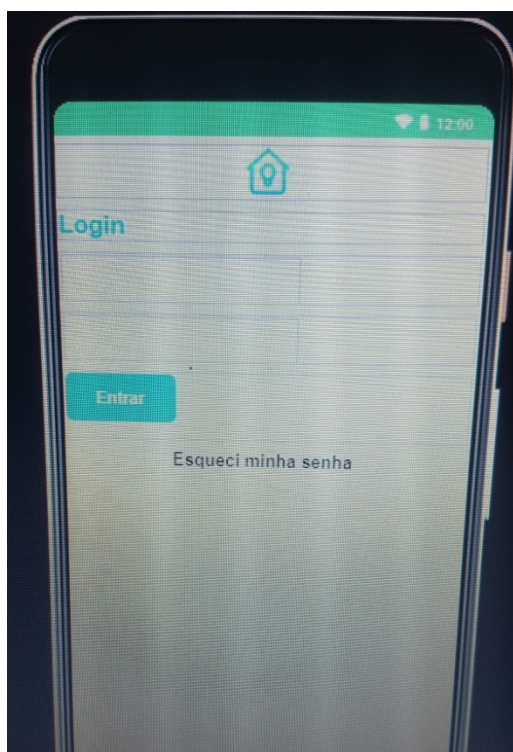
Imagem 02 – Tela Inicial.



Fonte: Autores, 2019.

Logo após a execução da primeira tela, passa-se a tela de verificação do aplicativo onde consta a solicitação de login e senha do usuário (informações estas que estarão armazenadas em banco de dados da Safehouse, tendo o back4app como base). O login e senha visam dar maior grau de confiabilidade, onde o cliente possa ter a certeza que não terá terceiros modificando as configurações de iluminação de sua residência.

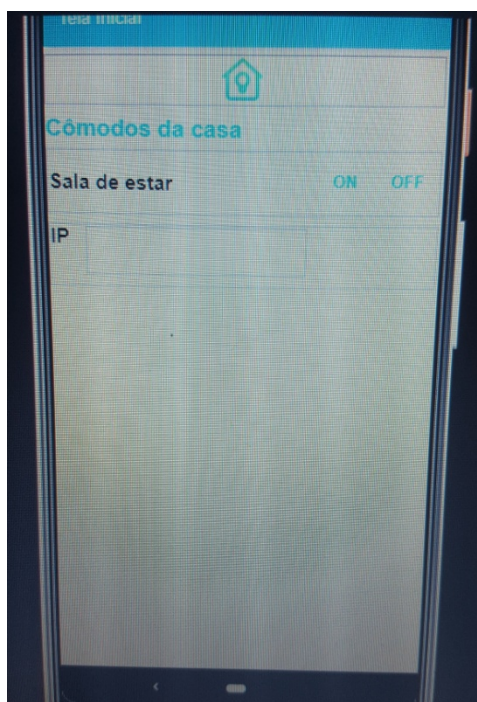
Imagem 03 – Tela de verificação.



Fonte: Autores, 2019.

Uma vez realizada a verificação dos dados do usuário, a principal tela do app entra em ação. Na homepage vão constar as lâmpadas automatizadas e disponibilizadas, além de seus respectivos botões para Ligar e Desligar. A partir de um servidor web, será ser possível realizar o acionamento das luzes em qualquer tipo de rede (considerando o IP da residência), não ficando somente restrito ao critério de rede local.

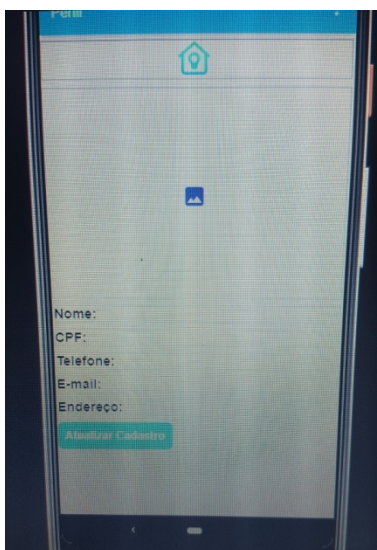
Imagem 04 – Tela Principal (Homepage).



Fonte: Autores, 2019.

Consta ainda na programação do app, uma tela para atualização cadastral tendo em vista as possíveis mudanças que os clientes possam vir a solicitar em seu cadastro ou em relação às lâmpadas a serem automatizadas.

Imagem 05 – Tela de atualização cadastral.

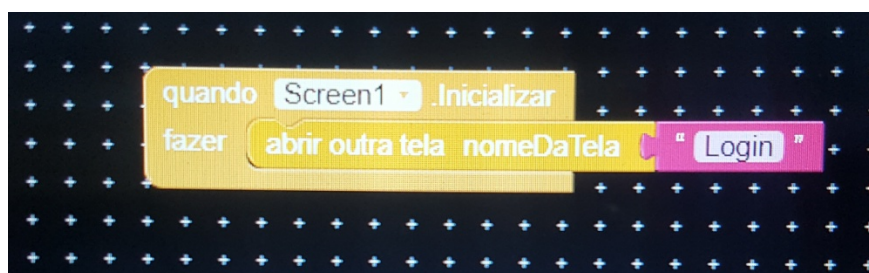


Fonte: Autores, 2019.

Com o aplicativo finalizado, deu-se início a segunda fase da parte de software que consistia na integração do app com o bando de dados (back4app) e com o servidor web. O banco de dados tem como função oferecer o armazenamento das informações dos clientes (dados cadastrais, login, senha, lâmpadas automatizadas) e, para isso, deve oferecer alto grau de segurança e confidencialidade. O servidor web permite que o usuário possa fazer o acionamento de sua iluminação automatizada de qualquer lugar desde que esteja conectado a uma rede.

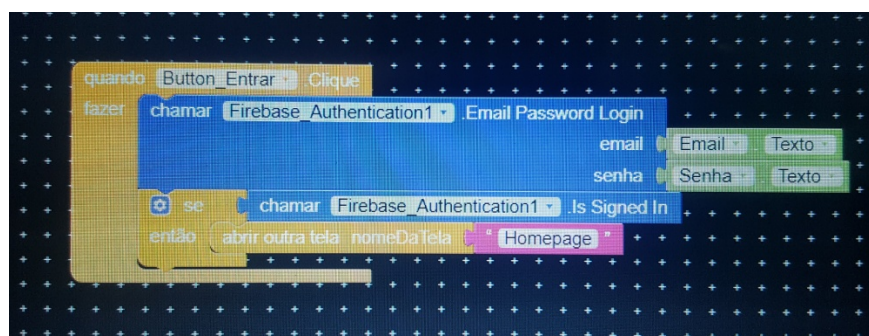
Com essa integração finalizada no back, torna-se possível a finalização de todo o processo de software que será integrado ao hardware (maquete) para apresentação posterior. A estrutura dos blocos está apresentada nas figuras que se seguem.

Imagem 06 – Blocos da Tela Inicial



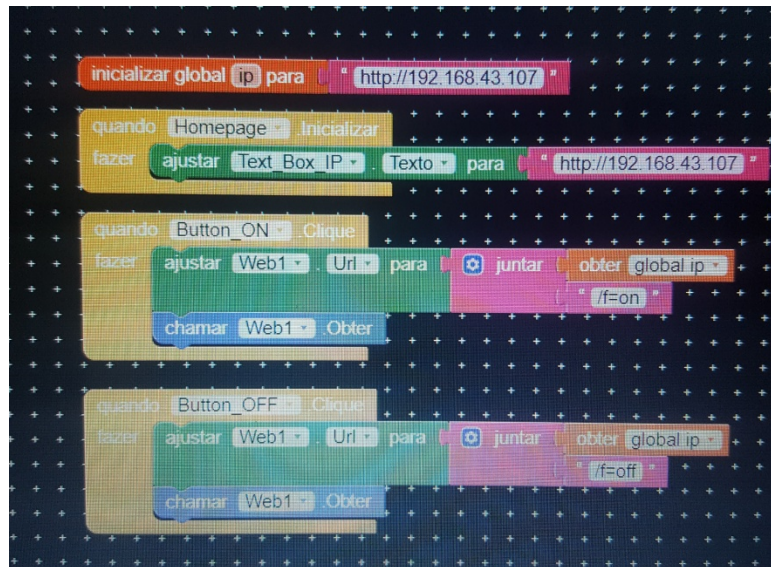
Fonte: Autores, 2019.

Imagem 07 – Blocos da Tela de Verificação.



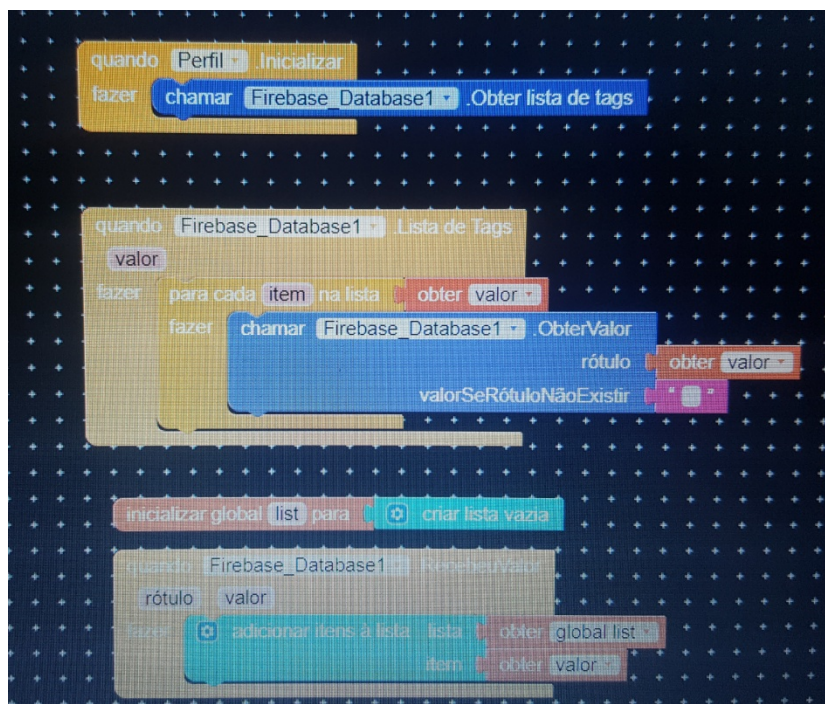
Fonte: Autores, 2019

Imagem 08 – Blocos da Homepage.



Fonte: Autores, 2019.

Imagem 09 – Blocos da tela de atualização cadastral.



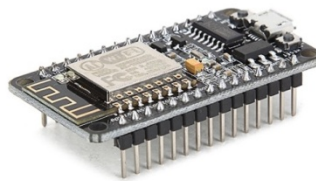
Fonte: Autores, 2019

3.2 – Maquete e Elementos de hardware:

Os elementos de hardware são a segunda parte fundamental para a execução deste projeto, pois eles vão garantir o funcionamento da proposta da Safehouse, mediando o output (lâmpadas acesas ou apagadas) com o input (comandos via aplicativo).

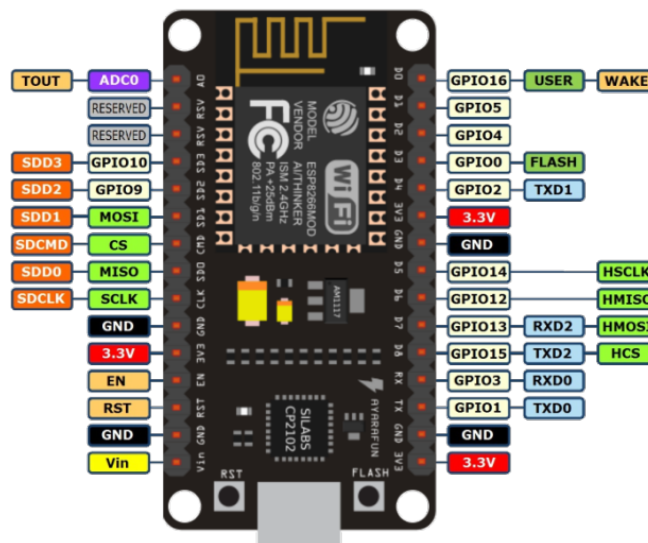
Sendo assim, optou-se pelo uso de um módulo WiFi ESP8266 NodeMcu ESP-12 que, aliado ao Arduino IDE, uma plataforma open source de desenvolvimento e programação, permite desenvolver projetos de IoT (Internet of Things ou Internet das coisas em tradução livre) de forma intuitiva e facilmente programável. A estrutura de pinos e portas digitais desse módulo pode ser vista na figura abaixo.

Figura 10 - Módulo WiFi ESP8266 NodeMcu ESP-12



Fonte: Electrodragon, 2019.

Figura 11 – Pinagem do Módulo WiFi ESP8266 NodeMcu ESP-12



Fonte: Electrodragon, 2019.

Para a programação desse módulo, fez-se o uso da plataforma adaptável Arduino IDE que, corretamente configurada, oferece suporte e recursos para a gravação (em linguagem C+) dentro do NodeMCU. Sendo assim, para a configuração da rede wireless e posterior comunicação entre app e lâmpada automatizada, usou-se o seguinte código:

Código 01 – Programação da Lâmpada em comunicação com o Servidor Web.

```
#include <ESP8266WiFi.h>

//Nome da sua rede Wifi

const char* ssid = "Charles";

//Senha da rede

const char* password = "123456789";

//IP do ESP (para voce acessar pelo browser - voce TEM que mudar este IP tambem)

IPAddress ip(192, 168, 43, 107);

//IP do roteador da sua rede wifi

IPAddress gateway(192, 168, 43, 107);

//Mascara de rede da sua rede wifi

IPAddress subnet(255, 255, 255, 0);

//Criando o servidor web na porta 80

WiFiServer server(80);

/*

Equivalencia das saidas Digitais entre nodeMCU e ESP8266 (na IDE do Arduino)

NodeMCU ↔ ESP8266

D0 = 16;

D1 = 5;

D2 = 4;

D3 = 0;

D4 = 2;

D5 = 14;

D6 = 12;

D7 = 13;
```

```

D8 = 15;

D9 = 3;

D10 = 1;

*/

//Pino do NodeMCU que estara conectado ao rele

const int pin = 4; //Equivalente ao D2 no NodeMCU

//Funcao que sera executada apenas ao ligar o ESP8266

void setup() {

    //Preparando o pino, que esta lidando ao rele

    pinMode(pin, OUTPUT);

    digitalWrite(pin, HIGH);

    //Conectando a rede Wifi

    WiFi.config(ip, gateway, subnet);

    WiFi.begin(ssid, password)

    //Verificando se esta conectado,

    //caso contrario, espera um pouco e verifica de novo.

    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {

        delay(500);

    }

    //Iniciando o servidor Web

    server.begin();

}

//Funcao que sera executada indefinidamente enquanto o NodeMCU estiver ligado.

void loop() {

    //Verificando se o servidor esta pronto.

    WiFiClient client = server.available();

    if (!client) {

        return;

    }

    //Verificando se o servidor recebeu alguma requisicao

```

```

while (!client.available()) {

    delay(1);

}

//Obtendo a requisicao vinda do browser

String req = client.readStringUntil("\r");

//Sugestao dada por Enrico Orlando

if(req == "GET /favicon.ico HTTP/1.1"){

    req = client.readStringUntil("\r");

}

client.flush();

//Iniciando o buffer que ira conter a pagina HTML que sera enviada para o browser.

String buf = "";

buf += "HTTP/1.1 200 OK\r\nContent-Type: text/html\r\n\r\n<!DOCTYPE HTML>\r\n<html>\r\n\r\n";

buf += "<head> ";

buf += "<meta charset='UTF-8'> ";

buf += "<meta http-equiv='cache-control' content='max-age=0' /> ";

buf += "<meta http-equiv='cache-control' content='no-cache' /> ";

buf += "<meta http-equiv='expires' content='0' /> ";

buf += "<meta http-equiv='expires' content='Tue, 01 Jan 1980 1:00:00 GMT' /> ";

buf += "<meta http-equiv='pragma' content='no-cache' /> ";

buf += "<title>Automa&ccedil;&atilde;o Residencial</title> ";

buf += "<style> ";

buf += "body{font-family:Open Sans; color:#555555;} ";

buf += "h1{font-size:24px; font-weight:normal; margin:0.4em 0;} ";

buf += ".container { width: 100%; margin: 0 auto; } ";

buf += ".container .row { float: left; clear: both; width: 100%; } ";

buf += ".container .col { float: left; margin: 0 0 1.2em; padding-right: 1.2em; padding-left: 1.2em; } ";

buf += ".container .col.four, .container .col.twelve { width: 100%; } ";

buf += "@media screen and (min-width: 767px) { ";

buf += ".container{width: 100%; max-width: 1080px; margin: 0 auto;} ";

```

```

buf += ".container .row{width:100%; float:left; clear:both;} ";

buf += ".container .col{float: left; margin: 0 0 1em; padding-right: .5em; padding-left: .5em;} ";

buf += ".container .col.four { width: 50%; } ";

buf += ".container .col.twelve { width: 100%; } ";

buf += "} ";

buf += " * {-moz-box-sizing: border-box; -webkit-box-sizing: border-box; box-sizing: border-box;} ";

buf += "a{text-decoration:none;} ";

buf += ".btn {font-size: 18px; white-space:nowrap; width:100%; padding:.8em 1.5em; font-family: Open
Sans, Helvetica,Arial,sans-serif; ";

buf += "line-height:18px; display: inline-block;zoom: 1; color: #fff; text-align: center; position:relative; ";

buf += "-webkit-transition: border .25s linear, color .25s linear, background-color .25s linear; ";

buf += "transition: border .25s linear, color .25s linear, background-color .25s linear;} ";

buf += ".btn.btn-sea{background-color: #08bc9a; border-color: #08bc9a; -webkit-box-shadow: 0 3px 0
#088d74; box-shadow: 0 3px 0 #088d74;} ";

buf += ".btn.btn-sea:hover{background-color:#01a183;} ";

buf += ".btn.btn-sea:active{ top: 3px; outline: none; -webkit-box-shadow: none; box-shadow: none;} ";

buf += "</style> ";

buf += "</head> ";

buf += "<body> ";

buf += "<div class='container'> ";

buf += "<div class='row'> ";

buf += "<div class='col twelve'> ";

buf += "<p align='center'><font size='10'>Controle de l&acirc;mpadas</font></p> ";

buf += "</div> ";

buf += "</div> ";

buf += "<div class='row'> ";

buf += "<div class='col four'> ";

buf += "<a href='?f=on' class='btn btn-sea'>Ligar</a> ";

buf += "</div> ";

buf += "<div class='col four'> ";

```

```

buf += "<a href='?f=off' class='btn btn-sea'>Desligar</a> ";

buf += "</div> ";

buf += "</div> ";

buf += "<div class='col twelve'> ";

buf += "<p align='center'><font size='5'>Infortr&ocirc;nica Para Zumbis</font></p> ";

buf += "</div> ";

buf += "</div> ";

buf += "</body> ";

buf += "</html> ";

//Enviando para o browser a 'pagina' criada.

client.print(buf);

client.flush();

//Analisando a requisicao recebida para decidir se liga ou desliga a lampada

if (req.indexOf("on") != -1)

{

    digitalWrite(pin, LOW);

}

else if (req.indexOf("off") != -1)

{

    digitalWrite(pin, HIGH);

}

else

{

    //Requisicao invalida!

    client.stop();

}

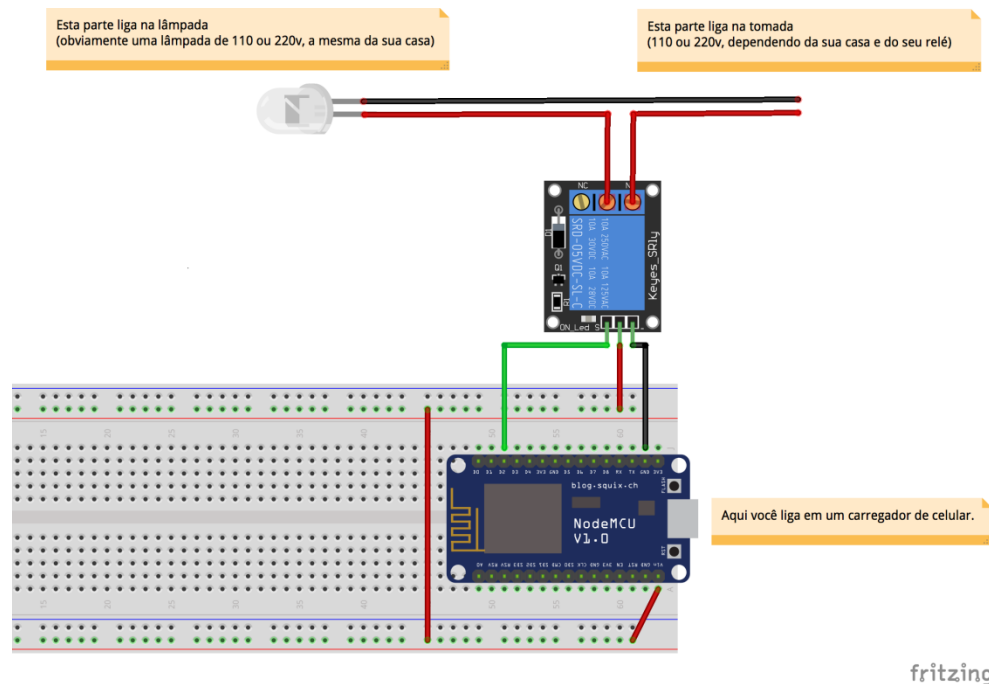
}

```

Fonte: Autores, 2019.

Uma vez carregado o código dentro do módulo, se deu início a concepção do projeto lógico que seria instalado na maquete. Esta parte considerou elementos importantes e que requerem certa atenção com o manuseio, como a energia elétrica proveniente da fiação da lâmpada.

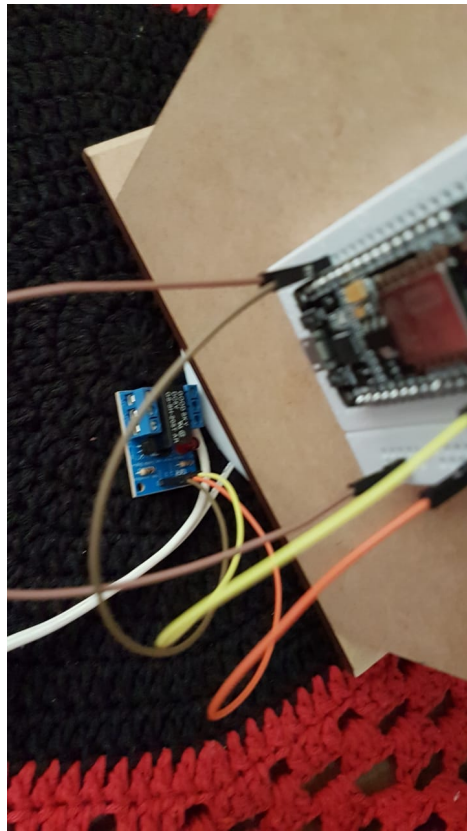
Figura 12 – Projeto lógico da instalação física.



Fontes: Autores, 2019.

Com o projeto lógico definido, deu-se início à fabricação da maquete. Com uma casinha de madeira simulando uma residência, foi adaptada a placa protoboard em sua parte traseira onde seria instalado o NodeMCU e os demais elementos (conectados a partir de jumpers). O bocal com a lâmpada e o relé ficou encaixado na base da maquete de modo que a iluminação está contida dentro da mesma.

Figura 12 – Montagem da maquete.



Fonte: Autores, 2019.

Figura 13 – Maquete Finalizada.



Fonte: Autores, 2019.

3.3 – Lista de materiais:

Tabela 01 – Lista de materiais utilizados.

<i>Materiais utilizados:</i>	<i>Qtde.:</i>	<i>Valor (R\$):</i>
Módulo WiFi ESP8266 NodeMcu ESP-12	1	37,90
Protoboard 640 Pontos 1 Barra Sem Suporte	1	22,90
Jumper Macho x Macho	1	0,50
Jumper Macho x Fêmea	3	1,50
Módulo Rele Saída 2NA/NF 1ª (5V)	1	15,90
Lâmpada Led 6w 6500k - Branca Fria	1	19,90
Soquete Bocal Lorenzetti	1	5,00
Casa de madeira com tampa removível	1	20,00
Rolo Fita Isolante	1	-
Alicate de bico fino	1	-
Adaptador de tomada	1	-
Fiação comum de eletricidade	1	-
Chave de fenda	1	-
Chave Philips	1	-
	TOTAL	123,60

Fonte: Autores, 2019.

3.4 – Testes e Resultados:

Com as duas frentes de trabalho, Software e Hardware, devidamente finalizadas, iniciou-se a fase de testes para verificação da necessidade de possíveis ajustes. Os primeiros testes realizados com LEDs foram totalmente satisfatórios e, posteriormente, os testes com a lâmpada também foram feitos com sucesso. Dessa forma, o projeto integrador foi finalizado para aguardar a apresentação em evento devidamente organizado pela instituição de ensino.

Figura 14 – Protótipo Finalizado em funcionamento.



4.0 Conclusão:

Com a utilização de um aplicativo para controle dos sistemas automatizados, pode-se observar a facilidade e eficiência do sistema para o acionamento dos dispositivos comandados, inexistindo complexidade no que diz respeito ao aprendizado de programação dos mesmos.

O processo de integralização via app e servidor web facilitou a programação do sistema de controle da lâmpada, pois além de ser gratuito, ainda pode ser rodado em qualquer lugar e em qualquer dispositivo móvel.

A interface do NodeMCU se mostrou muito simples em sua aplicação na automação residencial, e por ser modular, faz com que o sistema possa ser adaptado facilmente para a necessidade do cliente.

Através das informações obtidas das empresas que fornecem o serviço de automação residencial, foi possível comparar preços disponíveis no mercado com o baixo custo do nosso projeto, podendo concluir que, mesmo comparado com outros tipos de automação residencial já se mostra com o valor muito menor, viabilizando assim a sua aplicação.

Por se tratar de um sistema totalmente modular, seria possível adicionar ao sistema as opções de, também, poder integrar outros dispositivos ao sistema automatizado como Tv's, câmeras, alarmes, aquecedores, entre tantos outros.

Desafios foram obtidos no decorrer deste trabalho, juntamente com eles soluções e idéias foram buscadas para que um trabalho bem feito e coerente fosse realizado.

Em suma, o projeto integrador aqui descrito cumpriu seu papel em fornecer desafios que despertaram nos estudantes características como a autonomia e iniciativa em buscar conhecimentos e aplicá-los em seus projetos. Serviu também como um ponto de partida para noção da infinidade de coisas que se pode automatizar a fim de tornar o cotidiano das pessoas cada vez mais prático e fácil.

5.0 Bibliografia:

BASTOS, A. V. **Microcontroladores: Curso Engenharia de Controle e Automação**. Disponível em. Acesso em: out. 2019.

MARTINS, N. A. **Sistemas Microcontrolados: uma abordagem com o microcontrolador PIC16F84**. São Paulo: Novatec, 2005.

ELECTRODRAGON. Disponível em: < https://www.electrodragon.com/w/ESP-12F_ESP8266_Wifi_Board >. Acesso em: nov.2019.

ROBOCORE. Disponível em: < <https://www.robocore.net/tutoriais/como-programar-nodemcu-arduino-ide.html> >. Acesso em: set.2019

MEDIUM. Disponível em: < <https://medium.com/@valdiney/ligando-e-desligando-led-por-via-do-wifi-usando-esp8266-node-mcu-4b0ef85ce6a3> >. Acesso em: set.2019.

ELETROGATE. Disponível em: < <https://blog.eletrogate.com/esp01-para-automacao-residencial-acenda-e-apague-lampadas-via-wifi/> >. Acesso em: out.2019.

MEDIUM. Disponível em: < <https://medium.com/@automacaoem5minutos/guia-r%C3%A1pido-13-ligando-uma-l%C3%A2mpada-utilizando-rel%C3%A9-com-esp8266-nodemcu-2c8e987a3be2> >. Acesso em: out.2019.

ELETRONICA E PROGRAMACAO. Disponível em: < <https://eletronicaeprogramacao.com/como-acender-lampadas-via-wifi/> >. Acesso em: out.2019.