



Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Manufatura



EDUARDO EWERTON CRUZ DE LIMA
GABRIELA GRIEBLER GUSMÃO
SONIA MARA BUCHOLDZ KAVISKI

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DA AUTOMAÇÃO NA SEGURANÇA
DE PROPRIEDADES - SAFETY PROPERTY**

**CURITIBA
2021**

EDUARDO EWERTON CRUZ DE LIMA
GABRIELA GRIEBLER GUSMÃO
SONIA MARA BUCHOLDZ KAVISKI

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DA AUTOMAÇÃO NA SEGURANÇA
DE PROPRIEDADES - SAFETY PROPERTY**

Dissertação apresentada como resultado parcial à obtenção do grau de Especialista em Engenharia de Industrial 4.0. Curso de Pós graduação em Engenharia Industrial 4.0, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Deivid Valle

**CURITIBA
2021**

RESUMO

A segurança patrimonial é um assunto bastante comentado na atualidade, sua procura tem aumentado a cada ano que se passa e este trabalho irá apresentar um projeto de um sistema de automação voltado para qualquer tipo de propriedade, baseado em um componente de hardware modular em que sua central de controle é implementada por meio de um aplicativo para smartphones com intuito também em constituir um custo baixo para o investimento. O trabalho apresenta as etapas de desenvolvimento da solução modular com o desenvolvimento do hardware e solução do aplicativo para smartphones, bem como um levantamento das tecnologias empregadas. Com a finalização do protótipo, foram feitos testes em bancada para que o mesmo tivesse suas funcionalidades validadas.

Palavras-chave: Segurança. Custo. Smartphone. Aplicativo. Tecnologia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – 9 PILARES INDÚSTRIA 4.0.	08
FIGURA 2 – MODELO SONOFF S30.	10
FIGURA 3 – MODELO SONOFF BASIC	10
FIGURA 4 – FLUXOGRAMA DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO TRABALHO.	12
FIGURA 5 – ESP12F.	13
FIGURA 6 – ESQUEMÁTICO DO ESP8266.	14
FIGURA 7 – CONVERSOR USB SERIAL.	14
FIGURA 8 – ARDUINO IDE.	15
FIGURA 9 – INSERINDO NOME E SENHA DA REDE WIFI.	16
FIGURA 10 – IP FIXO, GATEWAY E MÁSCARA DE REDE.	16
FIGURA 11 – SELEÇÃO DA PLACA	16
FIGURA 12 – INFORMAÇÕES PARA GRAVAÇÃO DO FIRMWARE.	17
FIGURA 13 – PORTA DE COMUNICAÇÃO.	17
FIGURA 14 – PÁGINA DO BROWSER PARA ACESSO A CARGA .	18
FIGURA 15 – PROJETO EM CAD DA PLACA DE CIRCUITO.	18
FIGURA 16 – PROJETO MODELADO EM CAD 3D DA PLACA DE CIRCUITO.	19

CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	5
1.2. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	6
1.3. JUSTIFICATIVA	6
1.4. HIPÓTESE	7
1.5. OBJETIVO	7
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
2.1. SOLUÇÕES CABEADAS	9
2.2. SOLUÇÕES WIRELESS	9
2.3. MÓDULO SWITCH	10
3. METODOLOGIA E PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL	11
3.1. PROJETO	13
3.1.1. ESP8266 12F	13
3.1.2 ARDUINO IDE	14
3.1.3 PROJETO PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÕES	20
5.1. SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	20

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, a automação vem colaborando para que as pessoas façam seus trabalhos de forma cada vez mais rápida e eficiente. Com o crescimento dessa área tão promissora, tarefas rotineiras passaram a ser realizadas por equipamentos ao invés de pessoas.

A automação já se faz presente na indústria há muitos anos, pela necessidade de automatizar tarefas como forma de redução de custos, velocidade do processo e visando também a realização de atividades inapropriadas ao ser humano, como, por exemplo, o controle de temperatura de fornos industriais.

A inovação que o nosso projeto visa em trazer consiste na implantação do mesmo conceito voltado para a segurança de organizações, com isso trazendo também comodidade e bem-estar, por meio da automatização da iluminação, itens de segurança como sistemas de CFTV e alarmes dentre outros itens possíveis.

Com isso, as melhorias e os aprimoramentos trazem um maior conforto para as organizações e também reduções de custos em geral que é um dos principais pilares buscados pelas engenharias.

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A segurança patrimonial é o conjunto de medidas de prevenção para evitar ou reduzir perdas patrimoniais de uma determinada organização. Podemos considerar como organizações as empresas e instituições, assim como os condomínios e as residências.

Esse tipo de segurança surgiu como uma empresa privada que fazia a ronda e escolta das organizações no ano de 1820. A segurança privada surgiu com o intuito de que um grupo de homens fizesse esse tipo de trabalho no dia a dia para primeiramente a presidência, indústrias e outros tipos de organizações.

Com o passar do tempo a violência infelizmente aumentou e a segurança em empresas e indústrias teve que melhorar, também a segurança residencial começou a ser procurada, então foram surgindo inúmeras tecnologias que tiveram o papel de ajudar as pessoas a continuarem esse tipo de trabalho, tais como o sistema de CFTV e sistemas de alarmes. E a cada momento que se passa, a automação vem crescendo dentro de todos os meios para que possamos ter sistemas mais seguros e autônomos.

1.2. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A segurança patrimonial tem grande importância dentro do cotidiano das organizações. Existe, porém, uma parte dessas organizações que não podem ter uma segurança privada devido aos custos e acabam optando por sistemas simples de monitoramento.

Esses sistemas de monitoramento se tornam eficientes pelo fato de acabarem diminuindo a incidência de ocorrências em suas organizações devido ao fato de que o intruso ao perceber que está sendo monitorado acaba tendo certo receio de invadir.

Porém mesmo com todos os métodos de monitoramento em sua maioria os furtos e invasões estão sendo feitas ao anoitecer e quando percebe-se que o proprietário das organizações e residências estão ausentes por motivos de férias ou viagens.

1.3. JUSTIFICATIVA

Hoje em dia todos nós temos receio quando precisamos viajar ou nos ausentar de nossas organizações por alguns dias, sempre pedimos para alguém de nossa confiança para que possam cuidá-las.

Porém sempre ficamos com aquela sensação de que todos os nossos pertences e conquistas estão desprotegidos. Por isso, atualmente se faz necessário novos equipamentos que possam garantir essa maior comodidade e bem estar quando precisamos nos afastar por um período.

A automação da segurança patrimonial veio como um método para que as pessoas possam estar viajando e mesmo a longas distâncias possam estar acompanhando e programando o que acontece em suas organizações.

Essas soluções além de trazer uma grande sensação de bem estar e segurança podem também ajudar na redução de custos e desperdícios que acontecem quando estamos ausentes e nem percebemos.

1.4. HIPÓTESE

Existem vários métodos que podem ser usados quando se trata de segurança patrimonial. O mais utilizado por todos são as empresas especializadas em segurança de organizações, porém o serviço dessas empresas só começa a valer a partir do momento que o furto está acontecendo e que então elas são avisadas pelos sistemas de alarmes.

Sistemas de rondas com guardas de segurança também são utilizados por várias pessoas e organizações, o que não impede que algo possa acontecer quando eles não estiverem por perto.

Sistemas de monitoramentos ajudam na identificação, mas também não ajudam a prevenir que a ação seja realizada.

O que se necessita é um sistema que impeça o intruso de cometer o ato, programando nossas organizações para que parecem que sempre tem alguém dentro delas e por tanto dando a sensação de que não podem ser invadidas naquele momento.

1.5. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema de automação e de controle que vai estar voltado diretamente para a segurança patrimonial de qualquer tipo de propriedade. A comunicação e configuração dos dispositivos será feita via wi-fi, através de aplicativo móvel. O aplicativo móvel permite o gerenciamento e visualização de dados de todos os dispositivos configurados, sendo assim um sistema de segurança de baixo custo e eficiente. Tendo em vista que estes módulos serão capazes de ligar e desligar qualquer equipamento.

Após as etapas de desenvolvimento da solução modular, do hardware, da aplicação da solução no aplicativo para smartphones, será realizada a etapa de finalização do protótipo, onde testes serão feitos em bancada para que o mesmo tenha suas funcionalidades validadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O termo Indústria 4.0 foi utilizado pela primeira vez em 2011, durante a Feira de Hanover, com o intuito de caracterizar as melhorias que são realizadas nos processos industriais através da informatização. Desde então, a chamada Quarta Revolução Industrial já tomou enormes proporções e essas soluções de melhorias estão sendo estudadas e aplicadas em diversos ramos de atividades do nosso dia a dia.

Com o objetivo de criar processos mais rápidos, flexíveis e eficientes, a Indústria 4.0 promove a união dos recursos físicos e digitais, conectando máquinas, sistemas e ativos a fim de produzir soluções de maior qualidade, segurança e a custos reduzidos.

Hoje em dia a Indústria 4.0 apresenta uma grande contribuição para soluções de problemas em sistemas de segurança patrimonial e de informações, sendo esse um dos 9 pilares aos quais ela é dividida (Figura 1).

FIGURA 1 – 9 PILARES DA INDÚSTRIA 4.0.



FONTE: LWT SISTEMAS (2018).

Atualmente os sistemas de automação patrimonial se diferem entre dois tipos de tecnologia: automação Wireless, ou sem fio, e a cabeada (CONTROLLAR, 2020). A escolha por alguma das duas tecnologias pode ser feita levando em consideração alguns fatores como valor do projeto, tempo e facilidade de instalação.

Tanto no mercado nacional, quanto internacional, é possível encontrar diversos sistemas de automação e dispositivos modulares de automação, cada um apresentando suas vantagens e desvantagens. A seguir serão elencadas algumas soluções desses dois grupos, agrupadas dependendo da metodologia usada (cabada ou sem fio), bem como estudar e comparar as soluções já existentes no mercado

2.1. SOLUÇÕES CABEADAS

Nas soluções cabeadas, é necessária uma central de controle, ou integrador. Essa central funciona como o interpretador dos dados e interface com o usuário, com isso todos os dispositivos são conectados via cabo, sejam eles atuadores ou sensores.

A central é responsável por executar qualquer comando do usuário, bem como ler as informações de todos os sensores conectados e executar tarefas pré programadas. Esta tecnologia costuma ser mais barata que o sistema de automação via wireless, além de ser mais confiável e mais robusta ([NEOCONTROL, 2020](#)). Um problema encontrado nessa tecnologia é precisar de modificações na infraestrutura da rede elétrica e civil também.

2.2. SOLUÇÕES WIRELESS

As soluções wireless para automação podem apresentar centrais de controle ou serem independentes. Os centralizadores servem como gateway, que é uma ponte entre sistema de automação residencial e o wi-fi ([INTEGRAHAUS, 2020](#)). Facilmente funciona como um endereçamento de comandos e leituras. Sistemas sem centralizadores, funcionam de forma direta com o servidor, enviando e recebendo dados.

Dessa forma vai ter grande impacto na redução de custos relacionados com obras de cabeamento advindas da implantação do sistema de automação para o usuário que busca automação dos principais dispositivos e circuitos de sua propriedade. Com isso a automação via wireless é uma das soluções mais valorizadas entre os públicos, pois sua flexibilidade para projetos em ambientes diversos facilita seu desenvolvimento.

2.3 MÓDULO SWITCH

Dentre os módulos propostos para desenvolvimento neste trabalho, encontra-se o módulo switch, capaz de ligar/desligar qualquer equipamento conectado a ele. No mercado, existem alguns dispositivos similares ao que é proposto neste trabalho, alguns desses modelos possuem display, outros não possuem aplicativo móvel, dentre outras características. Os modelos com as características e funcionalidades similares foram o sonoff s30 e sonoff basic.

Fabricado pela empresa ITEAD ([ITEAD, 2020](#)), o sonoff-s30 é uma tomada sem fio wi-fi, controlada remotamente por aplicativo móvel, que suporta acionar aparelho elétrico conectados a ela ([ITEAD, 2020a](#)) (Figura 2). Além deste modelo, também podemos encontrar o sonoff basic ([ITEAD, 2020b](#)) (Figura 3), onde seu princípio de funcionalidade é basicamente o mesmo (Figura 3). Ele é o produto mais famoso da empresa que também conta com outros produtos voltados para a automação, como módulos touch para acionamento de lâmpadas, central de qualidade do ar, centralizador RF, dentre outros.

FIGURA 2 – MODELO SONOFF S30.



FONTE: ITEAD (2020a).

FIGURA 3 – MODELO SONOFF BASIC



FONTE: Adaptado de AUTOR (2020b).

3. METODOLOGIA E PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL

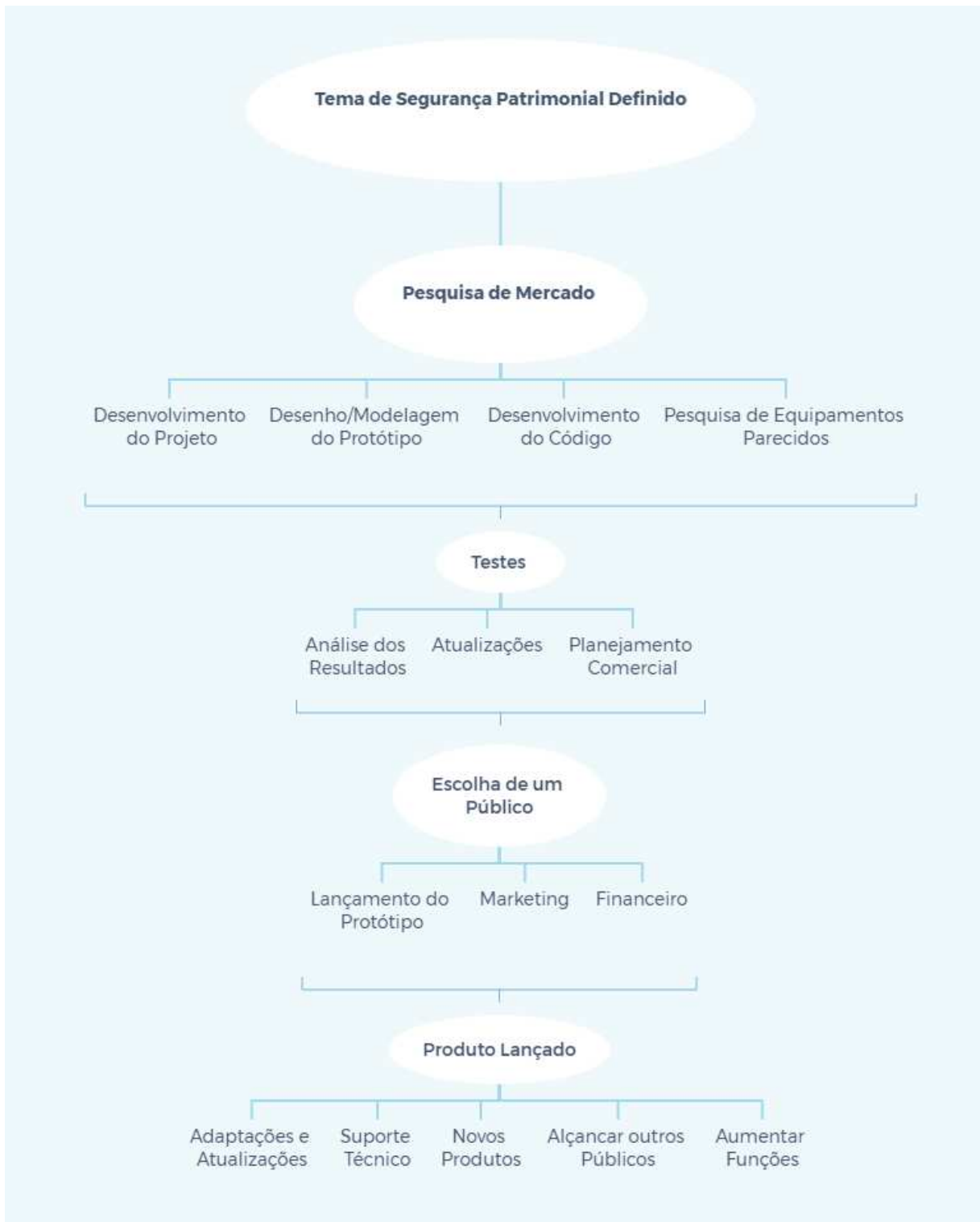
A metodologia e planejamento que foram utilizados na realização deste trabalho constam inicialmente de uma Pesquisa de Mercado, onde pontos importantes para a concepção dos estudos de desenvolvimento foram levantados com o público o qual sofria do problema que estava-se disposto a resolver, após essa etapa deu-se iniciou então o desenvolvimento do projeto, desenho e modelagem do protótipo a ser utilizado, o desenvolvimento do código aplicado, juntamente com pesquisas de equipamentos parecidos para que diferentes ideias e melhorias pudessem ser implantadas.

A próxima etapa a ser seguida é a implantação de Testes de Performance, coleta de dados e comparação dos resultados com os cálculos realizados no desenvolvimento. Nessa etapa, atualizações podem ser implantadas para as funções que não conseguiram atingir seus objetivos. Quando todos os reparos forem realizados estará na hora de começar a pensar no planejamento comercial que será utilizado para o lançamento do protótipo no mercado de consumo.

A Escolha do Público o qual deve-se apresentar o sistema é de extrema importância, pois a escolha de um público errado, aquele que não busca a solução que está sendo ofertada, pode não apresentar interesse e então o feedback será negativo. Antes do lançamento do protótipo é necessário realizar o marketing e os estudos financeiros do projeto.

Após o Produto Lançado será necessário um constante estudo de novas atualizações, aumento de funções e melhores resultados, como também, um bom suporte técnico. Novos produtos e outros públicos a serem alcançados são metas que devem estar sempre sendo estudadas também.

FIGURA 4 – FLUXOGRAMA DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO TRABALHO.



FONTE: O autor (2021).

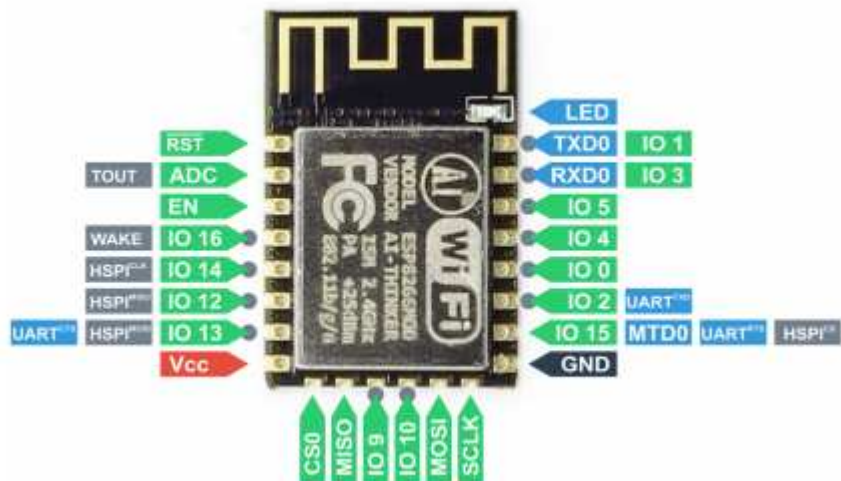
3.1. PROJETO

3.1.1. ESP8266 12F

O ESP8266 é um microcontrolador do fabricante chinês Espressif Systems que inclui capacidade de comunicação por Wi-Fi, que é o principal diferencial dele para os outros microcontroladores (ESPRESSIF, 2021). Existem diversos tipos de modelos do ESP8266, do ESP-1 até o ESP-14 e o mais recente produzido, ESP32, que também possui bluetooth 4.0 integrado (OLIVEIRA, 2017).

No desenvolvimento do trabalho, foi escolhido o modelo ESP12F (Figura 5) por apresentar uma quantidade de GPIO (pinos de entrada e saída) suficientes para o referido circuito em desenvolvimento, o tamanho reduzido do encapsulamento e pela facilidade de se encontrar no mercado local.

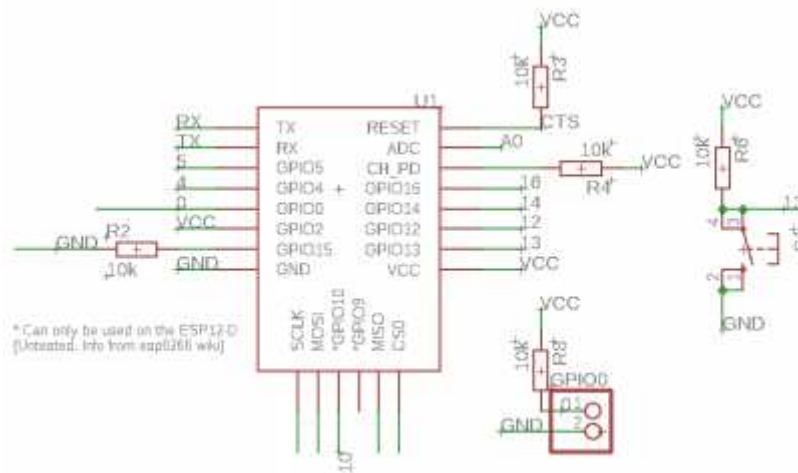
FIGURA 5 – ESP12F



FONTE: – CHILLRAIN (2018).

Na figura 5 podemos observar a pinagem do microcontrolador ESP8266 12F, em que é possível destacar alguns pinos que podem ser utilizados para GPIO, outros para alimentação, comunicação, e outros com funções específicas para gravação dos scripts. O circuito base utilizado para funcionamento do ESP12F pode ser observado na figura 6.

FIGURA 6 – Esquemático do esp8266



FONTE: O autor (2020).

O ESP-12 utilizado possuía o firmware NodeMCU ([MURTA, 2021](#)) instalado, que permite que o microcontrolador seja programado em Lua ([DUARTE, 2021](#)), linguagem de script de multiparadigma, e que também permite a utilização da IDE do Arduino para programá-lo ([KOYANAGI, 2017](#)).

3.1.2. ARDUINO IDE

É mais uma das facilidades para microcontroladores, é a interface de programação e comunicação com o microcontrolador. Para que a conexão seja feita do computador para o ESP12F foi utilizado um conversor USB serial para enviar o firmware e assim inserir todas informações necessárias para o controlador. Que pode ser visto na figura 7 e 8.

FIGURA 7 – Conversor USB serial



FONTE: MarinoStore (2020)

FIGURA 8 – Arduino IDE

```

Safe_Property | Arduino 1.8.12
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda

Safe_Property §

#include <ESP8266WiFi.h> //INCLUSÃO DA BIBLIOTECA NECESSÁRIA PARA FUNCIONAMENTO DO CÓDIGO

const char* ssid = "Safe_Property"; //VARIÁVEL QUE ARMAZENA O NOME DA REDE SEM FIO EM QUE
const char* password = "*****"; //VARIÁVEL QUE ARMAZENA A SENHA DA REDE SEM FIO EM

//DEFINIÇÃO DE IP FIXO PARA O ESP8266
IPAddress ip(192,168,0,175); //VER FAIXA DISPONIVEL NO ROTEADOR
IPAddress gateway(192,168,0,1); //GATEWAY DE CONEXÃO (VER O GATEWAY DO ROTEADOR)
IPAddress subnet(255,255,255,0); //MASCARA DE REDE (VER A SUA MÁSCARA DE REDE)

int relePin = 12; //DECLARAÇÃO DE VARIÁVEL DO TIPO INTEIRA(VARIÁVEL CORRESPONDENTE AO GPIC

WiFiServer server(80); //CASO OCORRA PROBLEMAS COM A PORTA 80, UTILIZE OUTRA (EX:8082,8085

int status = 0; //DECLARAÇÃO DE VARIÁVEL DO TIPO INTEIRA(SERÁ RESPONSÁVEL POR VERIFICAR O

void setup() {

  pinMode(relePin, OUTPUT); //DEFINE QUE O PINO É UMA SAÍDA

```

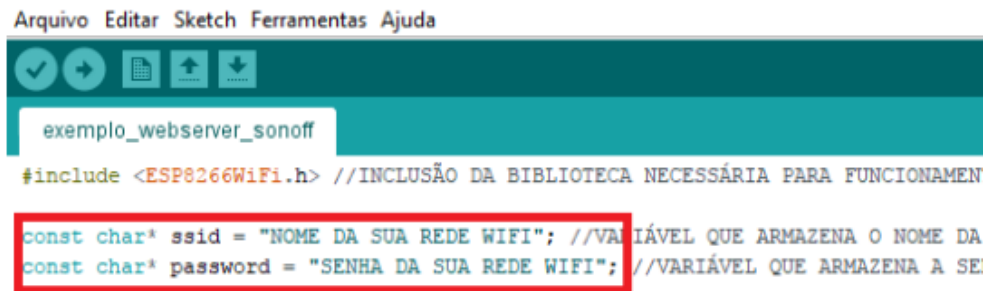
Salvo.

FONTE: O autor (2020).

Para as configurações e processos de gravação do firmware/código no controlador é necessário que dentro do código seja informado o nome da rede e também a senha (Figura 9), assim como também é necessário a inserção do IP fixo, Gateway de conexão e a máscara de rede (Figura 10), informações estas que são encontradas facilmente no roteador.

Na IDE do Arduino também será necessário selecionar qual placa vamos querer gravar o firmware (Figura 11), algumas outras informações de gravação (Figura 12) como também em qual porta o microcontrolador vai estar conectado (Figura 13) e o acesso via browser em qualquer dispositivo com acesso a internet (Figura 14).

FIGURA 9 – Inserindo Nome e Senha da Rede Wifi



```

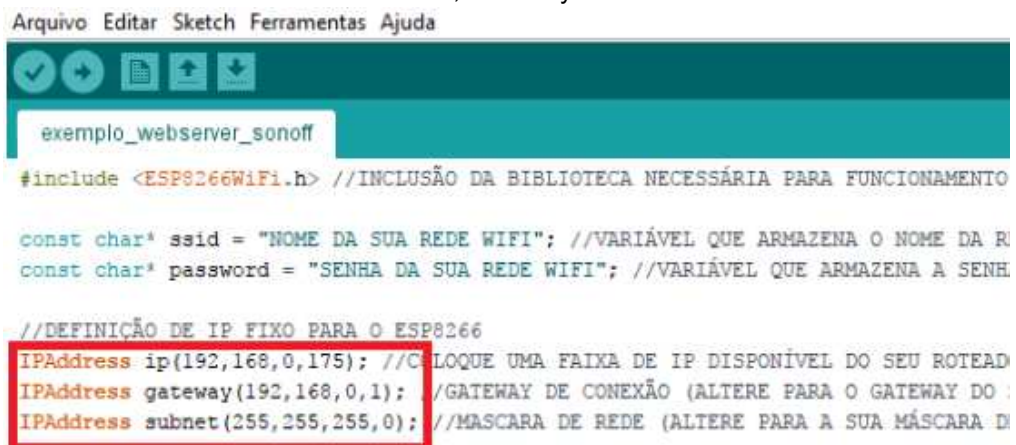
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda
exemplo_webserver_sonoff
#include <ESP8266WiFi.h> //INCLUSÃO DA BIBLIOTECA NECESSÁRIA PARA FUNCIONAMEN

const char* ssid = "NOME DA SUA REDE WIFI"; //VARIÁVEL QUE ARMAZENA O NOME DA
const char* password = "SENHA DA SUA REDE WIFI"; //VARIÁVEL QUE ARMAZENA A SENH

```

FONTE: O autor (2020).

FIGURA 10 – IP Fixo, Gateway e Máscara de Rede



```

Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda
exemplo_webserver_sonoff
#include <ESP8266WiFi.h> //INCLUSÃO DA BIBLIOTECA NECESSÁRIA PARA FUNCIONAMENTO

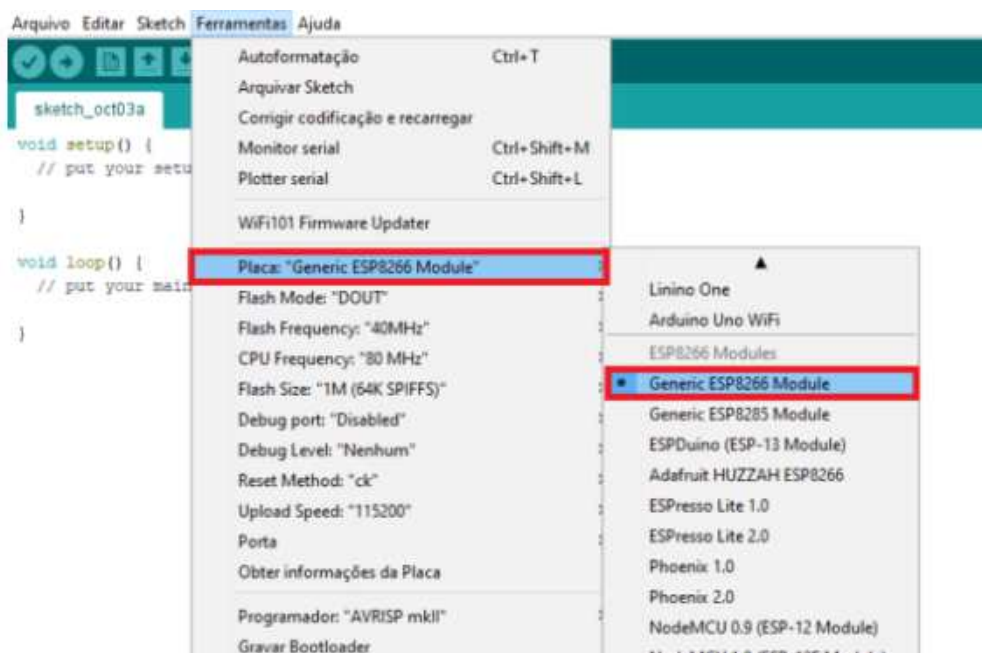
const char* ssid = "NOME DA SUA REDE WIFI"; //VARIÁVEL QUE ARMAZENA O NOME DA R
const char* password = "SENHA DA SUA REDE WIFI"; //VARIÁVEL QUE ARMAZENA A SENH

//DEFINIÇÃO DE IP FIXO PARA O ESP8266
IPAddress ip(192,168,0,175); //COLOQUE UMA FAIXA DE IP DISPONÍVEL DO SEU ROTEAD
IPAddress gateway(192,168,0,1); //GATEWAY DE CONEXÃO (ALTERE PARA O GATEWAY DO
IPAddress subnet(255,255,255,0); //MASCARA DE REDE (ALTERE PARA A SUA MÁSCARA D

```

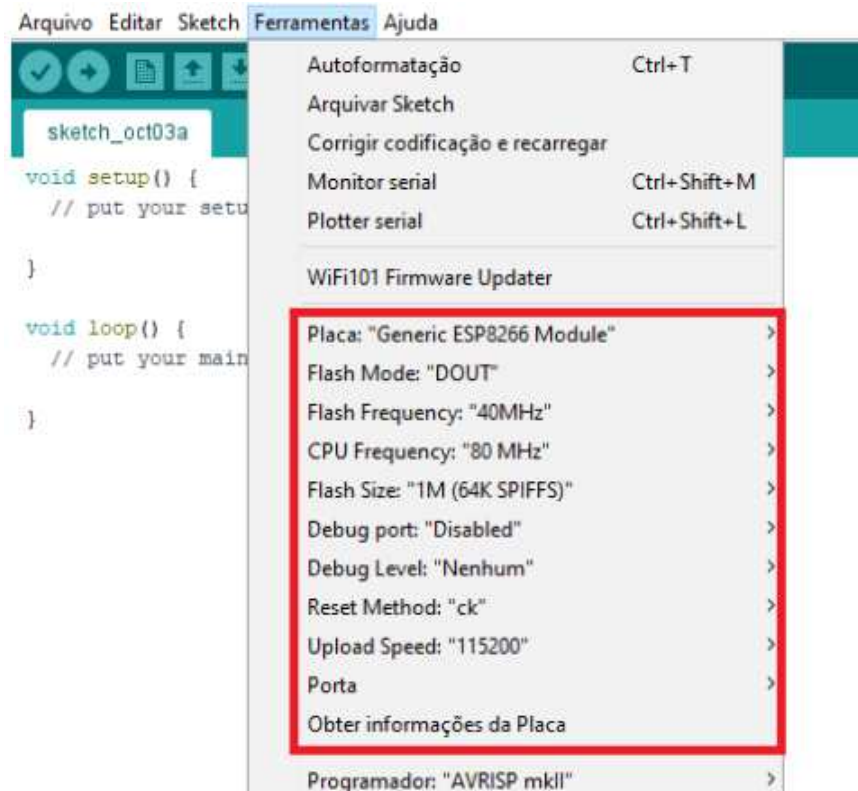
FONTE: O autor (2020).

FIGURA 11 – Seleção da placa



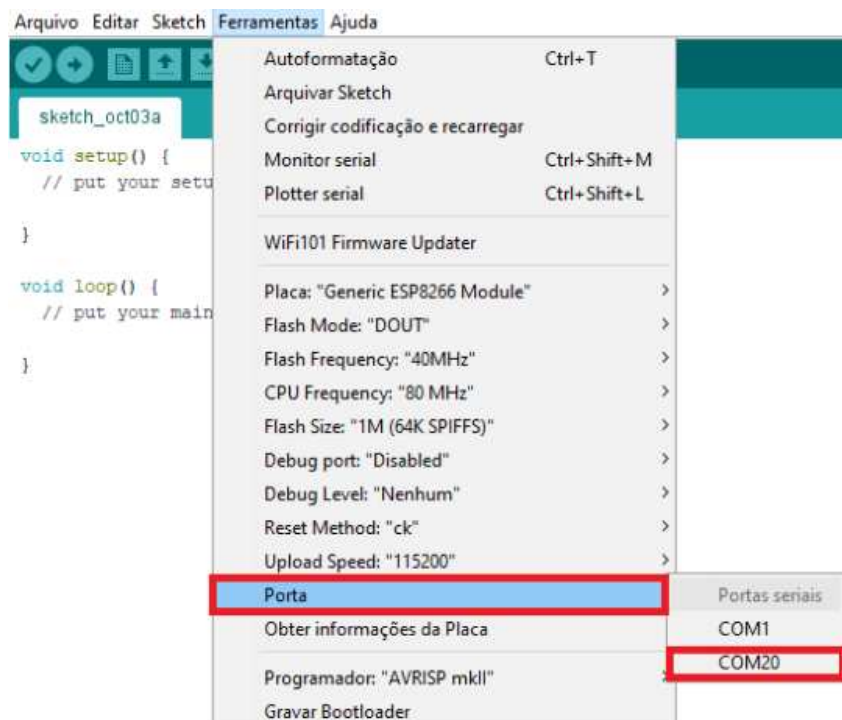
FONTE: O autor (2020).

FIGURA 12 – Informações para gravação do firmware



FONTE: O autor (2020).

FIGURA 13 – Porta de comunicação



FONTE: O autor (2020).

FIGURA 14 – Página do browser para acesso a carga

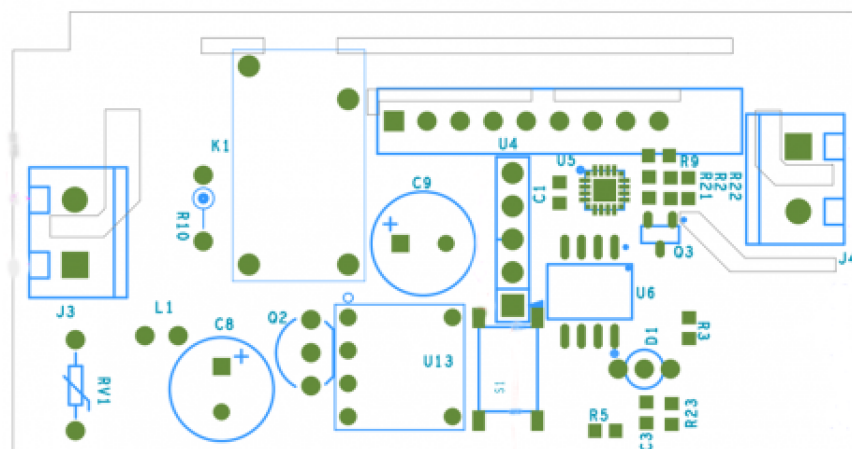


FONTE: O autor (2020).

3.1.3. PROJETO DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

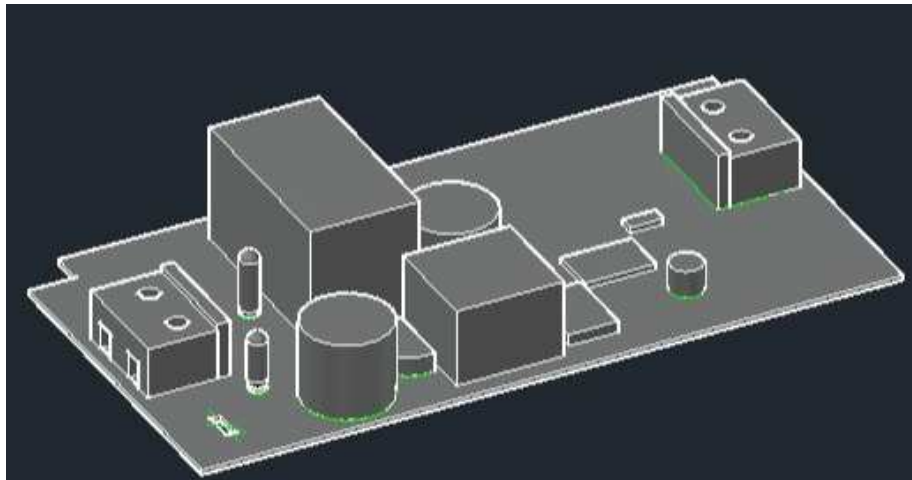
A placa de circuito impresso foi desenvolvida no Eagle CAD (EAGLE, 2019) e AutoCAD. No Eagle foram projetados os esquemas de conexão entre os componentes escolhidos como conectores bornes, bem como o microcontrolador utilizado e demais componentes periféricos como visto na figura 15 e a sua modelagem 3D pelo autoCAD na figura 16.

FIGURA 15 – Projeto em CAD da placa de circuito



FONTE: O autor (2019).

FIGURA 16 – Projeto modelado em CAD 3D da placa de circuito



FONTE: O autor (2019).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um sistema de automação modular com central usando sistema em rede voltado para a segurança patrimonial foi implementado e teve suas funcionalidades básicas validadas, resultando em maior segurança para os proprietários relatando que com a funcionalidade de acesso remoto e acionamento de cargas que como exemplo foram utilizadas lâmpadas, ar-condicionados reincidiu na diminuição de invasões as suas propriedades, devido ao fato de que quando os mesmos se ausentam de suas propriedades por maiores períodos de tempo, a facilidade do acionamento remoto de suas lâmpadas fazia com que possíveis invasores entendessem que a propriedade estava sempre com alguém presente.

Outro resultado que foi visto e explicado pelos donos de algumas propriedades é que junto com a diminuição de invasões, também obtiveram reduções de custos como a diminuição da conta de energia, por alguns dos aparelhos de ar-condicionados serem esquecidos ligados por alguns funcionários e esses equipamentos ligados aos módulos, eram desativados também a distância pelos proprietários.

5. CONCLUSÕES

Com os casos relatados e resultados expostos, pode-se concluir que foi possível cumprir-se o objetivo deste projeto por meio dos métodos propostos. Na circunstância atual do controle de cargas através de sistemas embarcados, utilizando microprocessadores como central de automação, o ESP8266 12F mostrou ser uma ferramenta de fácil elaboração e com uma boa relação custo-benefício para o controle de alguns processos voltados para as propriedades e também residências caso implementado .

Além de que, a área ligada a automação está em um processo de evolução, e a tendência é a utilização de sistemas mais simples e com maior capacidade de processamento de dados, integrando o maior número possível de aplicações e fazendo com que o custo-benefício tenha cada vez mais relevância.

Em vista geral pode-se concluir que os benefícios gerados pelo processo com baixo custo de investimentos apontam para uma situação de possibilidades que pode ser estendido a outros segmentos, usando sistemas similares, como por exemplo o setor de saúde, entre outros, podendo ser adequado às necessidades de cada usuário.

5.1. SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros temos o objetivo de melhoria do sistema, desenvolvimento de um aplicativo móvel para complementar e facilitar ainda mais o acesso pelos usuários e também ampliação dos módulos com capacidade para maior quantidade de equipamentos por módulos.

Onde poderemos ao invés de cada módulo ser endereçado a uma carga, fazermos com que um módulo consiga controlar por exemplo 4 cargas, conseqüentemente diminuindo assim a quantidade de módulos implementados em um projeto e assim reduzindo custos de infraestrutura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. V. **Implementação de um Sistema de Automação Residencial Modular sem Fio: Modulo Periférico**. 2009. 72 f. Trabalho de conclusão de curso (monografia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

AVILLANO, I. C. **Introdução ao CFTV e Sistemas de Alarme**. 1ª edição. São Paulo: Editora Clube de Autores, 2019.

BARBOSA, J. **Gestão de Segurança Patrimonial Como avaliar e preparar um Plano de Segurança**. 1ª edição. São Paulo: Globus Editora, 2012.

BOLZANI, C. A. M. **Residências Inteligentes**. 1ª edição. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

BRAGA, N. C. **Alarmes - Conceitos e Aplicações**. 2ª edição. São Paulo: Editora NCB, 2017.

CARDOSO, E. **Cftv: Remotamente Via Tcp-ip**. 1ª edição. São Paulo: Editora Baraúna, 2016.

CASTRUCCI, P. B. L.; BITTAR, A.; SALES, R. M. **Controle Automático**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

CONTROLLAR. **Sistema de segurança automação**. Disponível em: <<http://www.controllar.com/sistema-seguranca-automacao-residencial>>. Acesso em 02 de novembro de 2020.

DUARTE, L. **Introdução à linguagem de programação Lua**. Disponível em: <[Introdução à linguagem de programação Lua – LuizTools](#)>. Acesso em 17 de Janeiro de 2018.

ESPRESSIF. **Esp8266** . Disponível em: <[ESP8266 Wi-Fi MCU | Espressif Systems](#)>. Acesso em 17 de Janeiro de 2021.

EAGLE. **EAGLE 2019**. Disponível em: <<https://www.autodesk.com/products/eagle/overview?plc=F360&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1>>. Acesso em 06 de Maio de 2019.

INTEGRAHAUS. **Central de Automação**. Disponível em: <<http://integrahaus.com.br/2017/03/24/central-de-automacao-residencial/>>. Acesso em 05 de novembro de 2020.

ITEAD. **ITEAD**. Disponível em: <<https://www.itead.cc/>>. Acesso em 05 de novembro de 2020.

ITEAD. **Sonoff basic**. Disponível em: <<https://www.itead.cc/sonoff-wifi-wireless-switch.html>>. Acesso em 05 de novembro de 2020.

ITEAD. **Sonoff s30**. Disponível em: <<https://www.itead.cc/sonoff-s30.html>>. Acesso em 05 de novembro de 2020.

KOYANAGI, F. **Introdução ao ESP8266.** disponível em: <<https://www.fernandok.com/2017/10/introducao-ao-esp8266.html>>. Acesso em 17 de Janeiro de 2021.

MURTA, G. **Guia completo do NodeMCU – ESP12 – Introdução.** Disponível em: <[NodeMCU - ESP12: Guia completo - Introdução \(Parte 1\) \(eletrogate.com\)](#)> Acesso em 21 de Janeiro de 2021.

NEOCONTROL. **Sistema Cabeado ou Sistema Wireless.** Disponível em: <<https://www.neocontrol.com.br/news/casa-automatizada>>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

OLIVEIRA, R. R. **USO DO MICROCONTROLADOR ESP8266 PARA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL.** Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

PRUDENTE, F. **Automação Predial e Residencial - Uma Introdução.** 1ª Ed [Reimpr.]. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

SANTOS, D.; Melo, D.; Teive, R. Automação Residencial Sem Fio de Baixo Custo. **Computer on the Beach**, [Online], 0, p.194-203, 2014. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/5320>>. Acesso em: 20 outubro 2020.

SENAI. **Sistemas de instrumentação - Projetos (Automação).** São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016.

STEVAN JR, S. L.; FARINELLI, F. A. **DOMÓTICA - Automação Residencial e Casas Inteligentes com Arduino e ESP8266.** 1ª edição. São Paulo: Érica, 2019.