



FUNDAÇÃO MATIAS MACHLINE
ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE DADOS POR ONDAS DE LUZ LED

MANAUS / AM
2022



EDUARDA BEZERRA COELHO

LUCAS DOS SANTOS DANTAS

MATHEUS TORRES VALENTE

SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE DADOS POR ONDAS DE LUZ LED

Projeto de Aplicações Práticas apresentado ao Curso Técnico em Mecatrônica da Fundação Matias Machline como requisito para obtenção do título de Técnico em Mecatrônica.

Orientador: Sandiego de Moraes Pereira

MANAUS / AM

2022



EDUARDA BEZERRA COELHO

LUCAS DOS SANTOS DANTAS

MATHEUS TORRES VALENTE

Projeto apresentado ao Curso Técnico em
Mecatrônica da Fundação Matias Machline
como requisito parcial para obtenção do Título
em Técnico em Mecatrônica

Aprovado em __/__/__, por:

Prof.(a).: Sandiego de Moraes Pereira

Eng. Eletricista, pós-graduado em Eng. Industrial e Docência do Ensino Superior.

Orientador

MANAUS / AM

2022



RESUMO

O objetivo do presente relatório tem como ideia primordial propor um sistema alternativo de segurança de dados através da transmissão por ondas luminosas, promovendo uma proteção ainda maior nos dados e informações privadas de empresas e semelhantes. A aplicação deste sistema além de possibilitar uma maior velocidade de comunicação entre os aparelhos, permite também que haja uma privacidade de transmissão superior quando comparado com os sistemas usuais (WiFi, Bluetooth, etc).

Através de pesquisas bibliográficas e de campo, analisou-se a necessidade crescente das empresas e companhias atuais de possuir um sistema de transmissão de dados que permita um meio mais seguro, à prova de vazamentos e/ou *hacking*. A partir de tal problemática, escolheu-se o uso da chamada tecnologia *LiFi* na qual realiza a troca de dados por meio da conversão das informações em binário e os enviando para uma lâmpada LED na qual envia os dados por meio de ondas luminosas para o receptor.

De resultados, pode-se citar o desenvolvimento de um protótipo extremamente de baixo custo, sendo composto somente de uma lâmpada LED, acoplado a um módulo relé, e um sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) que permite a leitura dos dados, ambos sendo controlados pelo microcontrolador/ placa de desenvolvimento esp32.

Palavras-chave: sistema de transmissão, segurança, vazamentos, *LiFi*, baixo custo.



ABSTRACT

The main idea of this report is to propose an alternative data security system through light wave transmission, promoting even greater protection of data and private information of companies and similars. The application of this system, in addition to enabling greater communication speed between the devices, also allows for greater transmission privacy when compared to the usual systems (WiFi, Bluetooth, etc.).

Through bibliographical and field research, the growing need of companies and current companies to have a data transmission system that allows a safer, leak-proof and/or hacking environment was analyzed. Based on this problem, the use of the so-called LiFi technology was chosen, in which the data is exchanged by converting the information into binary and sending it to an LED lamp, which sends the data through light waves to the receiver.

As a result., we can. Menton the development of an extremely low-cost prototype, consisting only of an LED lamp, coupled to a relay module, and an LDR sensor (Light Dependent Resistor) that allows the reading of the data, both being controlled by microcontroller esp32 development board.

Keywords: *transmission system, security, leaks, LiFi, low cost.*



SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO | 6 |
| 1. REFERENCIAL TEORICO..... | 7 |
| 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO | 7 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA | 8 |
| 1.3 OBJETIVOS | 8 |
| 1.3.1 Objetivo Geral | 8 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos | 8 |
| 2. METODOLOGIA DE PESQUISA | 9 |
| 2.1 INSTRUMENTOS DE PESQUISA..... | 9 |
| 2.2 RESULTADOS..... | 10 |
| 2.2.1 Dados Coletados | 10 |
| 2.2.2 Análise da Pesquisa..... | 12 |
| 3. METODOLOGIA DO PROJETO | 12 |
| 3.1 LISTA DE MATERIAIS. | 13 |
| 3.1.1 B.O.M Nível Único..... | 13 |
| 3.1.2 B.O.M Multinível..... | 14 |
| 3.2 RECURSOS EM HARDWARE E SOFTWARE | 15 |
| 3.2.1 Hardware | 15 |
| 3.2.2 Software | 17 |
| 3.2.2.1 Software (receptor) | 18 |
| 3.2.2.2 Software (transmissor) | 18 |
| 3.3 FLUXOGRAMA. | 20 |
| 3.4 ESQUEMÁTICO ELÉTRICO | 21 |
| 3.5 CROQUI | 21 |
| 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS. | 22 |
| 4.1 RESULTADOS PRELIMINARES..... | 22 |
| 4.2 FEIRA DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO FMM 2022 | 25 |
| 5 CONCLUSÃO | 27 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 28 |



INTRODUÇÃO

A ideia primordial do projeto é engenhar e propor um novo sistema de segurança/transmissão de dados por meio de ondas luminosas, para garantir uma maior privacidade e reduzir drasticamente o número de vazamentos de dados. Com isso, dispondo de um dispositivo receptor e transmissor para o uso em pequenas e grandes empresas com foco total na sua segurança.

O intuito desse projeto, além de promover um novo jeito de transmitir dados por ondas luminosas, também é diminuir o máximo possível a taxa de *hacking* e vazamentos de dados em empresas de todos os ramos. Ao utilizar este novo dispositivo, aumenta-se significativamente a velocidade de transmissão(500mbps) além de impossibilitar que dispositivos não autorizados recebam a informação transmitida.

Além destes objetivos, o dispositivo foi desenvolvido de modo que seja mais acessível e econômico que sistemas de transmissão usuais (*bluetooth* e *wifi* por exemplo).

Nesta perspectiva, construiu-se questões que nortearam este trabalho:

- Como a transmissão de arquivos (txt, jpg, mp4, etc) é feita?
- O que se deve levar em conta ao propor um sistema de transmissão alternativo?
- Quais as vantagens desse sistema?
- De que modo será aumentado a segurança do mesmo?

O protótipo contém um circuito receptor e outro transmissor. O circuito transmissor conta com o microcontrolador Arduino uno no qual está conectado a uma lâmpada LED que por meio desta, realiza a conversão dos dados em formas de luz. Já o circuito receptor, está presente o microcontrolador Esp32 que está conectado ao sensor luminoso LDR (*Light Dependent Resistor*) que fará a leitura dos dados em forma de ondas luminosas e os converterá para sua forma original.

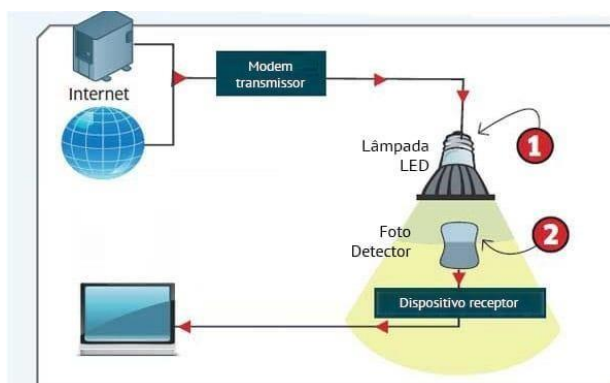


Figura 1- modelo do sistema



1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Em um mundo hiper conectado, o fato de a Internet e a chamada tecnologia da informação (TI) estarem integradas a todos os aspectos da sociedade humana é especialmente preocupante, pois nem todos os usuários da Internet agem pacificamente. Mais e mais empresas são controladas por sistemas digitais interconectados no ciberespaço e, à medida que a dependência desses sistemas complexos aumenta, aumenta também a vulnerabilidade da sociedade ao seu abuso. Uma pesquisa global do *Ponemon Institute* chegou a um número impressionante: 77% das empresas admitiram que tiveram uma violação de dados como resultado de algum tipo de incidente no ano passado, com 52% desses casos envolvendo informações de clientes, propriedade intelectual e dados do funcionário.

O custo médio de uma violação de dados é estimado em cerca de US\$ 3,92 milhões (*Security & Institute, s.d.*). Embora as empresas tenham tentado alternativas como criptografia de dados e armazenamento em nuvem, nada se mostrou realmente eficaz contra os truques que os hackers usam.

Partindo agora para o âmbito nacional, o Brasil tornou-se o sexto colocado no ranking mundial de vazamentos de dados por cyber criminosos ou falhas em sistemas (Surfshark, 2021). No total global, as maiores vítimas dos criminosos foram as empresas e instituições dos setores de saúde (24,7%), educação (12,9%) e governo (10,8%). No Brasil, a administração pública foi a que teve o maior número de casos, com 29,8%.



1.2 JUSTIFICATIVAS

O sistema de segurança por comunicação via LED envolve conceitos importantes estudados em disciplinas com: Eletricidade I e II, programação para microcontroladores, desenvolvimento de sistemas para indústria 4.0, sistemas embarcados e tecnologia mecânica.

Este sistema permite ser aplicado em várias situações, não somente com a finalidade de segurança de dados, podendo oferecer um meio mais seguro e rápido de comunicação em geral, com o objetivo de oferecer uma maior proteção a informação transmitida.

Os problemas causados pelos vazamentos de dados são o suficiente para causar um prejuízo enorme para uma empresa, principalmente se o dado em questão se tratar de algo confidencial, visto que é praticamente impossível remover algo da internet por completo. Dito isso, se faz de suma importância uma solução que tenha uma alta taxa de segurança e que ainda permita uma maior velocidade de transmissão.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVOS GERAIS.

Engenhar um dispositivo que seja capaz de converter dados em texto para binário e os converter em ondas luminosas, assim como um segundo dispositivo capaz de ler estes dados luminosos e os converter para seu formato original.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Oferecer um modo de envio e recebimento de dados alternativo;
- Demonstrar a melhora proporcionada pelo sistema na comunicação em geral;
- Obter uma viabilização para implementação desde modo de transmissão;
- Diminuir os ataques cibernéticos e os vazamentos de dados;
- Engenhar um sistema de segurança mais eficaz e prático;
- Comparar os resultados obtidos com sistemas de segurança usuais;



2. METODOLOGIA DE PESQUISA

2.1 INSTRUMENTOS DE PESQUISA.

Foi utilizado a plataforma do Google Forms para fazer uma pesquisa qualitativa referente a dados que servirão como base para o desenvolvimento do projeto, assim como aspectos que deverão ser levados em conta no momento da criação do protótipo.

A pesquisa feita em formato de formulário encontra abaixo:

Figura 2- pesquisa pt1.

Pesquisa de campo- Ampharos

lucasdantas270105@gmail.com (não compartilhado)
[Alternar conta](#)

*Obrigatório

Qual o seu nome? *

Sua resposta

Você já conhece o projeto Ampharos? *

☐ Sim.

☐ Não.

☐ Não, mas tenho interesse.

Quantas vezes você teve problemas de internet esse ano? *

☐ 1 a 3 vezes.

☐ 3 a 6 vezes.

☐ 6 a 9 vezes.

☐ +10 vezes.

Fonte: Elaborado pelo Autor.



Figura 3- pesquisa pt2.

Qual velocidade de conexão(Mbps) que você considera boa? *

Sua resposta

Você já teve problemas de segurança na internet? *

Sua resposta

Se sim, qual?

Sua resposta

A tecnologia LiFi é um sistema de transmissão de dados que permite enviar e receber informações por meio da luz. Você já a conhecia ou ouviu falar de algo parecido? *

Sua resposta

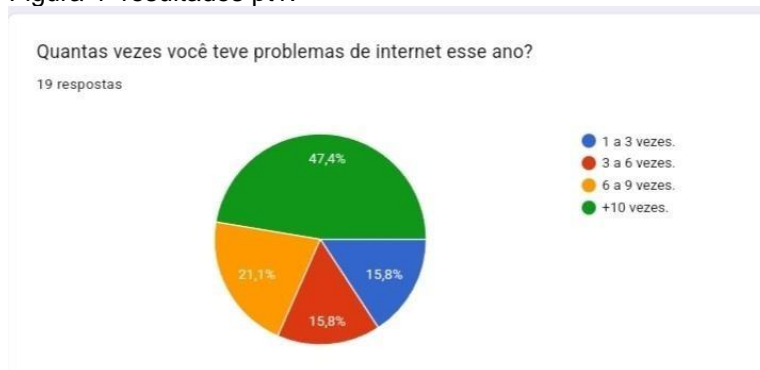
Enviar Limpar formulário

Fonte: Elaborado pelo Autor.

2.2 RESULTADOS.

2.2.1 DADOS COLETADOS.

Figura 4- resultados pt1.



Fonte: Elaborado pelo Autor

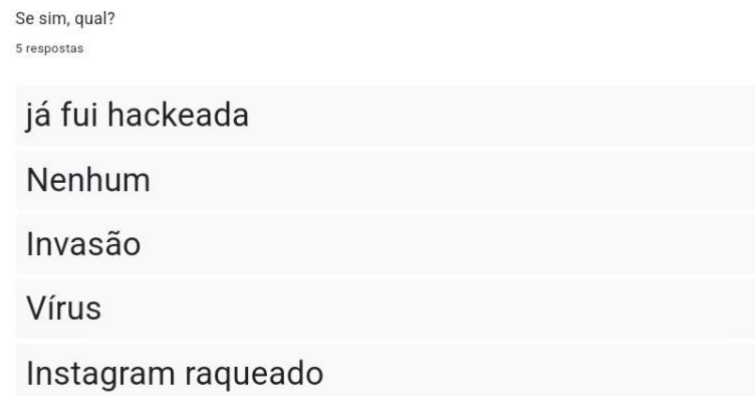


Figura 5- resultados pt2.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 6- resultados pt3.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 7- resultados pt4.



Fonte: Elaborado pelo Autor.



2.2.2 ANÁLISE DA PESQUISA.

Primeiramente, deve-se levar em conta os dados gerais da pesquisa: foram 19 entrevistados, sendo que dentre eles 57,89% são do sexo masculino e 42,10% são do sexo feminino. Predomina-se as idades de 16 a 19 anos e 30 a 50 anos.

A primeira observação a se fazer é que cerca de 21,1% dos entrevistados tiveram entre 6 e 9 vezes problemas com a internet e cerca de 47,4% dos entrevistados tiveram mais de 10 vezes. Mostrando que os problemas são bastante comuns atualmente

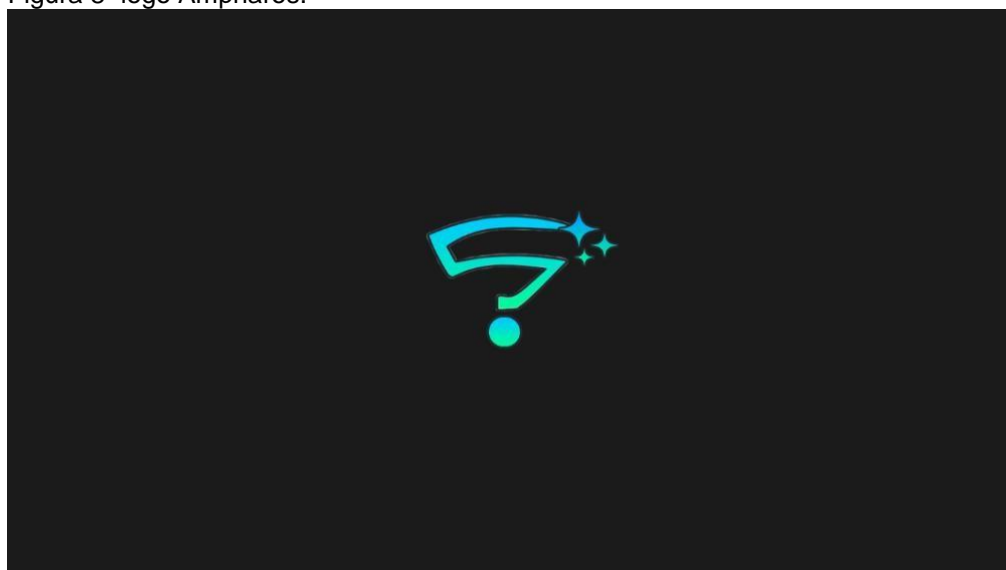
Em relação aos problemas de segurança na internet cerca de 21,05% dos entrevistados já tiveram seus dados vazados, podendo ser citado como exemplo: vírus, redes sociais *hackeadas* e invasões a seus dispositivos.



3. METODOLOGIA DO PROJETO.

O projeto adotando o nome de Ampharos é composto pelo prefixo “Amp”, fazendo referência a medida elétrica ampere e “pharos” que significa farol em grego, fazendo referência ao objetivo do projeto que é transformar a luz em uma forma de transmissão de dados. Foi utilizado o método de engenharia para a execução do projeto.

Figura 8- logo Ampharos.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Visto o foco no desenvolvimento de um sistema de maior segurança e economia, os componentes foram escolhidos de modo que fossem funcionais e econômicos para o protótipo.

Para promover a segurança da informação, foi escolhido o uso de uma caixa que comportaria os circuitos (transmissor e receptor) e impediria que as ondas luminosas passassem para o meio externo.

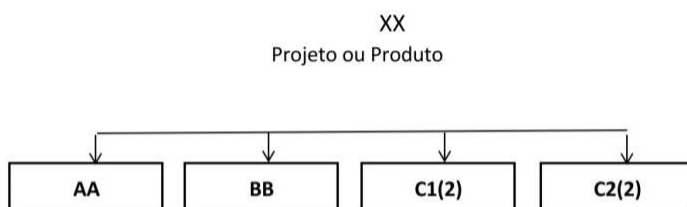
Os componentes usados no circuito custaram cerca de **R\$300,00** e a caixa foi feita com impressão em MDF e utilizou a interação entre um computador e o circuito transmissor e outro com o circuito receptor. Ambos os circuitos apresentam microcontroladores que interagem com um sensor, no circuito receptor, e uma lâmpada LED, no circuito transmissor.



3.1 LISTA DE MATERIAIS.

3.1.1 B.O.M NÍVEL ÚNICO (TIPO ÁRVORE).

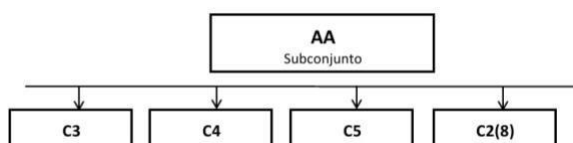
Figura 9- bom arvore pt1.



AA Subconjunto de Acionamento
BB Subconjunto de Controle
C1 Cabo ESP32
C2 Jumpers Macho Macho

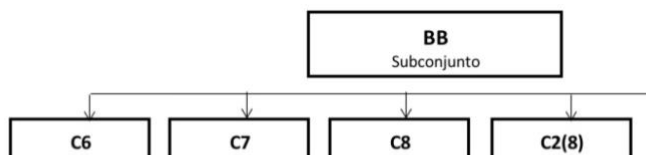
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 9- bom arvore pt2.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 9- bom arvore pt3.



Fonte: Elaborado pelo Autor.



3.1.2 B.O.M MULTINÍVEL (TIPO TABELA).

Figura 10- bom tabela.

| NÍVEL | | | DESCRIÇÃO | QTY | CUSTO/ UNT | CUSTO/ TOTAL |
|-------|----|----|--|-----|---------------|-----------------|
| 0 | 1 | 2 | | | | |
| X | | | Projeto Sistema de Segurança de Dados | | | |
| | AA | | Subconjunto de montagem: Circuito de Acionamento | 1 | | |
| | | C3 | Lâmpada Smart 14w Bivolt | 1 | R\$ 57,23 | R\$ 57,23 |
| | | C4 | Placa de fenolite 10cmx25cm | 1 | R\$ 15,00 | R\$ 15,00 |
| | | C5 | Resistor 1k Ohms 1/4 W 5% de Tolerância | 1 | R\$ 0,24 | R\$ 0,24 |
| | | C2 | Jumpers macho macho 149mm | 8 | R\$ 0,24 | R\$ 1,92 |
| | BB | | Subconjunto de montagem: Circuito de controle | 1 | | |
| | | C6 | Sensor LDR | 1 | R\$ 6,50 | R\$ 6,50 |
| | | C7 | Arduino uno | 1 | R\$ 100,00 | R\$ 100,00 |
| | | C8 | Placa de desenvolvimento ESP32 | 1 | R\$ 91,00 | R\$ 91,00 |
| | | C2 | Jumper Macho Macho | 8 | R\$ 0,24 | R\$ 1,92 |
| | | C1 | Cabo para ESP32 | 2 | R\$ 10,36 | R\$ 21,20 |
| | | C2 | Jumper Macho Macho | 2 | R\$ 0,24 | R\$ 0,48 |
| | | | | | | R\$ 295,49 |

Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.2 RECURSOS EM HARDWARE E SOFTWARE.

3.2.1 HARDWARE.

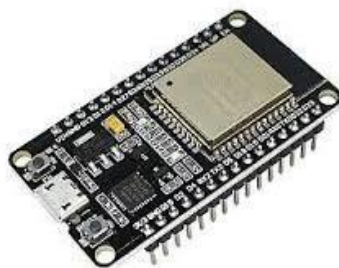
Como citado anteriormente, o hardware é dividido em duas partes, sendo elas responsáveis por importantes partes do processo:

- Circuito receptor: composto por um sensor Ldr, sendo controlado pela placa Esp32
- Circuito transmissor: composto por uma lâmpada LED, sendo controlada pela placa Arduino Uno.

Através desses componentes, se torna possível a transmissão de dados, a leitura dos valores luminosos e o processamento das informações

Esp32:

Figura 11- Esp32.



Fonte: Mercado Livre.

A ESP32 é uma placa de desenvolvimento que possui a capacidade de proporcionar a comunicação sem fio, seja através do Wi-Fi ou do sistema bluetooth.

O componente é utilizado no protótipo a fim de possibilitar a acesso a informações externas a dos sistemas, em seguida codificação em binário para enfim realizar o envio a lâmpada.



Arduino Uno:

Figura 12- Arduino Uno.



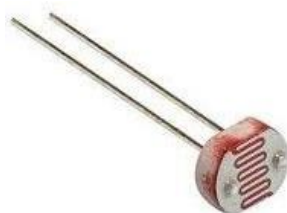
Fonte: Mercado Livre.

Arduino UNO é um microcontrolador que possui entradas tanto digitais como analógicas, amplamente utilizado na computação e automação na indústria 4.0.

No circuito projetado ele é componente de extrema importância, já que ele é o responsável pela decodificação do código binário recebido pelo sistema da parte transmissora.

LDR:

Figura 13- LDR (Light Dependent Resistor).



Fonte: RoboCore.



É um resistor dependente de luz ou foto resistência, conhecido pela sigla inglesa LDR, é um componente eletrônico passivo do tipo resistor variável, mais especificamente, é um resistor cuja resistência varia conforme a intensidade da luz que incide sobre eles.

Em nosso projeto, sua relevância se evidencia na capacidade de leitura da luz, uma vez que é necessário que seja identificado o padrão da luz corretamente para a completa decodificação do código enviado.

Lâmpada LED:

Figura 14- lâmpada LED.



Fonte: Mercado Livre.

Uma lâmpada LED ou lâmpada LED é uma luz elétrica que produz luz usando diodos emissores de luz. As lâmpadas LED são significativamente mais eficientes em termos energéticos do que as lâmpadas incandescentes equivalentes e pode ser significativamente mais eficiente do que a maioria das lâmpadas fluorescentes

A escolha de usar lâmpada LED em vez de uma fluorescente se deu pelo motivo de que lâmpadas LED não tem sua vida útil reduzida pelo ato de ligar e apagar, o que seria fundamental no circuito.

3.2.2 SOFTWARE.

O software em ambas as partes do circuito foi desenvolvido na plataforma Arduino IDE na linguagem C. O código do transmissor é especializado em coletar a informação em texto digitada no comando Serial da placa e codificar em binário para assim enviar a informação para a lâmpada que acenderá ao receber “1” e apagará ao receber “0”.



3.2.2.1 SOFTWARE (RECEPTOR).

```

1 int ldr = 32;
2 int ambientReading = 0;
3 #define THRESHOLD 2000
4
5 void setup() {
6   pinMode(ldr, INPUT);
7   Serial.begin(115200);
8   ambientReading = analogRead(ldr);
9 }
10
11 void loop() {
12
13   int reading = analogRead(ldr);
14   int bits[8];
15   int val0r[8];
16   // Listening for the start bit
17   if (reading > ambientReading + THRESHOLD) {
18     delay(100);
19     for (int i = 0; i < 8; i++) {
20       if (analogRead(ldr) > ambientReading + THRESHOLD) {
21         bits[i] = 1;
22       }
23       else if (analogRead(ldr) < ambientReading + THRESHOLD) {
24         bits[i] = 0;
25       }
26       delay(90);
27     }
28
29     for (int i = 0; i < 8; i++) {
30       bits[i];
31     }
32     ///////////////////////////////////
33
34     if ((bits[0] == 0) && (bits[1] == 0) && (bits[2] == 0) && (bits[3] == 0) && (bits[4] == 0) && (bits[5] == 0) && (bits[6] == 0) && (bits[7] == 0)) {Serial.println("0");}
35     if ((bits[0] == 1) && (bits[1] == 1) && (bits[2] == 1) && (bits[3] == 1) && (bits[4] == 1) && (bits[5] == 1) && (bits[6] == 1) && (bits[7] == 1)) {Serial.println("A");}
36     if ((bits[0] == 0) && (bits[1] == 0) && (bits[2] == 0) && (bits[3] == 1) && (bits[4] == 1) && (bits[5] == 1) && (bits[6] == 0) && (bits[7] == 0)) {Serial.println("B");}
37     if ((bits[0] == 1) && (bits[1] == 1) && (bits[2] == 0) && (bits[3] == 0) && (bits[4] == 1) && (bits[5] == 0) && (bits[6] == 1) && (bits[7] == 1)) {Serial.println("D");}
38     if ((bits[0] == 1) && (bits[1] == 1) && (bits[2] == 1) && (bits[3] == 1) && (bits[4] == 0) && (bits[5] == 0) && (bits[6] == 0) && (bits[7] == 0)) {Serial.println("E");}
39     if ((bits[0] == 0) && (bits[1] == 0) && (bits[2] == 0) && (bits[3] == 0) && (bits[4] == 1) && (bits[5] == 0) && (bits[6] == 1) && (bits[7] == 1)) {Serial.println("F");}

```

Figura 16-codigo (recep)pt2.

[illegible]

3.2.2.2 SOFTWARE (TRANSMISSOR).

Figura 17-codigo (transm)pt1.



```
1 int led = 7;
2
3 void setup() {
4     // put your setup code here, to run once:
5     pinMode(led, OUTPUT);
6     Serial.begin(9600);
7 }
8
9 void loop() {
10    digitalWrite(led, LOW);
11    char c = Serial.read();
12    ///////////////////////////////////UPPER CASE////////////////////////////////////
13    if (c == 'A'){
14        delay(1400);
15        int bits1[] = {HIGH,HIGH,HIGH,LOW,LOW,LOW,LOW,LOW,LOW};
16        for (int i = 0; i < 9; i++) {
17            digitalWrite(led, bits1[i]);
18            delay(100);
19        }
20    }
21    if (c == 'B'){
22        delay(1400);
23        int bits1[] = {HIGH,LOW,LOW,LOW,LOW,LOW,LOW,LOW,LOW};
24        for (int i = 0; i < 9; i++) {
```

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 18-codigo (transm)pt2.

```
25    digitalWrite(led, bits1[i]);
26    delay(100);
27 }
28
29 if (c == 'A'){
30     delay(1400);
31     int bits1[] = {HIGH,HIGH,HIGH,HIGH,LOW,LOW,LOW,LOW,HIGH};
32     for (int i = 0; i < 9; i++) {
33         digitalWrite(led, bits1[i]);
34         delay(100);
35     }
36 }
37 if (c == 'B'){
38     delay(1400);
39     int bits1[] = {HIGH,HIGH,LOW,LOW,LOW,HIGH,HIGH,LOW,LOW};
40     for (int i = 0; i < 9; i++) {
41         digitalWrite(led, bits1[i]);
42         delay(100);
43     }
44 }
45 if (c == 'C'){
46     delay(1400);
47     int bits1[] = {HIGH,HIGH,HIGH,LOW,LOW,LOW,LOW,HIGH,HIGH};
48     for (int i = 0; i < 9; i++) {
```

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 19-codigo (transm)pt3.

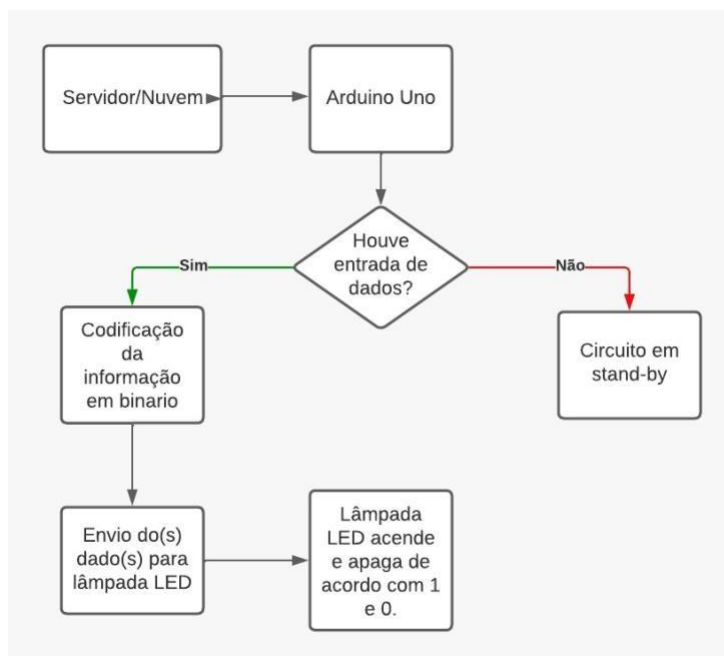


```
213 if (c == 'X'){
214     delay(1400);
215     int bits1[] = {HIGH,HIGH,HIGH,HIGH,HIGH,HIGH,LOW,LOW,LOW };
216     for (int i = 0; i < 9; i++) {
217         digitalWrite(led, bits1[i]);
218         delay(100);
219     }
220 }
221 if (c == 'Y'){
222     delay(1400);
223     int bits1[] = {HIGH,HIGH,HIGH,HIGH,HIGH,HIGH,LOW,LOW,HIGH};
224     for (int i = 0; i < 9; i++) {
225         digitalWrite(led, bits1[i]);
226         delay(100);
227     }
228 }
229 if (c == 'Z'){
230     delay(1400);
231     int bits1[] = {HIGH,LOW,LOW,HIGH,HIGH,HIGH,HIGH,LOW,LOW};
232     for (int i = 0; i < 9; i++) {
233         digitalWrite(led, bits1[i]);
234         delay(100);
235     }
236 }
```

Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.3 FLUXOGRAMA.

Figura 20-Fluxograma.

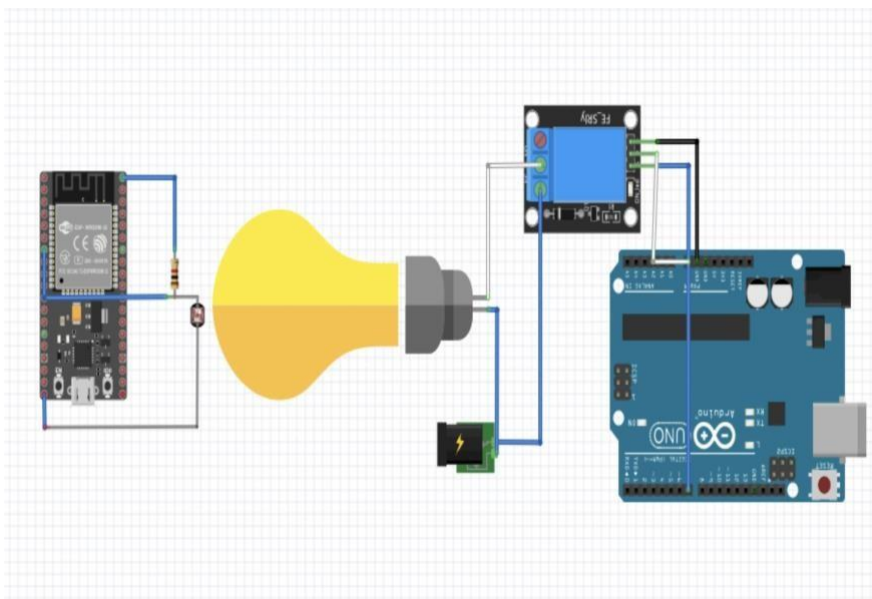


Fonte: Elaborado pelo Autor.



3.4 ESQUEMÁTICO ELÉTRICO.

Figura 21-Esquematico elétrico.

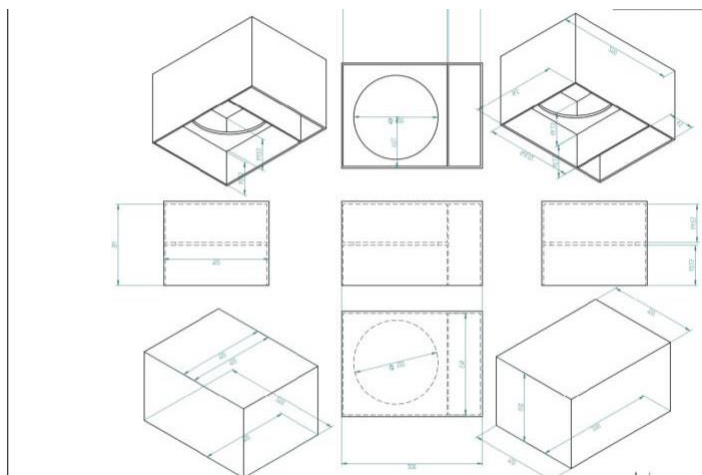


Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.5 CROQUI

O croqui do protótipo é composto basicamente pela caixa que comporta os circuitos. A estrutura foi feita na plataforma Solid Edge e a impressão foi feita com mdf (fibra de média densidade) a fim de reduzir o valor final.

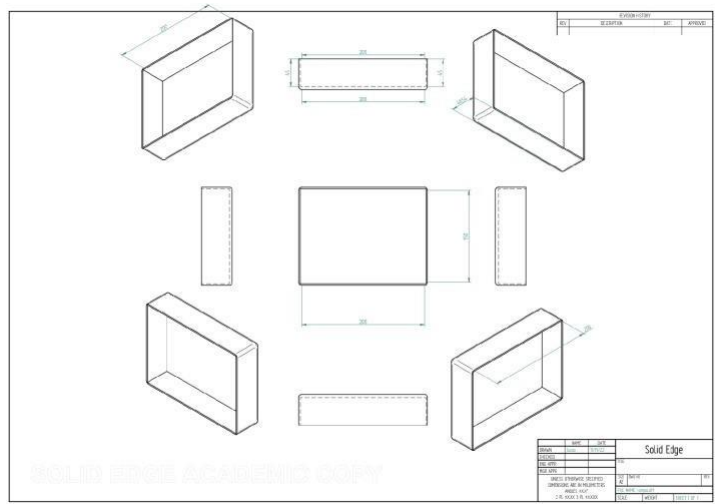
Figura 22-Croqui pt1.





Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 23-Croqui pt2.



Fonte: Elaborado pelo Autor.



4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

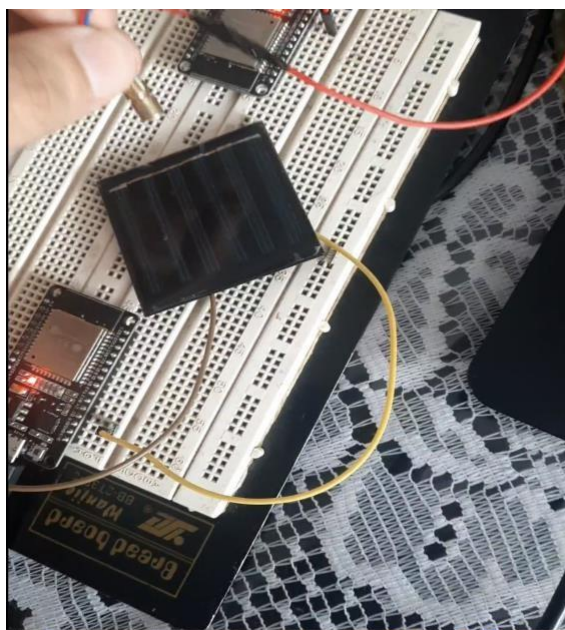
4.1 RESULTADOS PRELIMINARES

Ao decorrer do ano, obteve-se três protótipos (inclusive o atual). De início, foi feita uma transmissão de áudio com uso de uma caixa de som e uma mini placa solar, caso o led passasse pela placa o áudio era transmitido, caso não, não haveria áudio

Em seguida, fora feito um teste com bloco de informação. Através de um pequeno led, um disparo de flash era emitido sob o LDR que intercepta a luz e interpreta a frequência para recebimento da informação enviada pelo componente na ESP32.

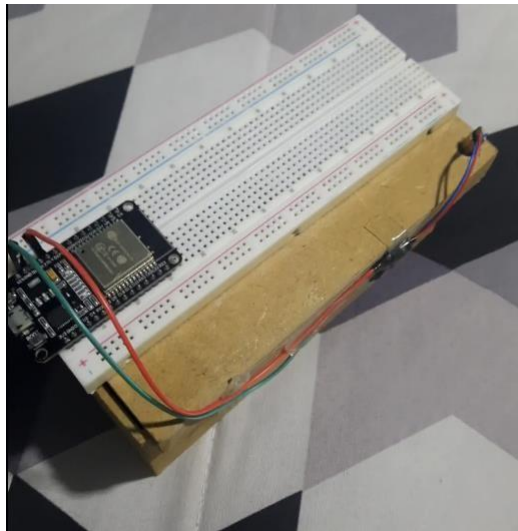
Chega-se ao protótipo final, apresentado em feira, que diferentemente do segundo protótipo, utiliza-se uma lâmpada plana para transmissão. O computador transmissor carrega e envia a informação para a ESP32 que repassa em binário, em seguida gera uma frequência de disparos realizados pela lâmpada em cima do LDR, que repassa ao Arduino UNO para decodificação a informação e envio a tela do computador receptor, tudo ocorrendo em uma case fechada para evitar riscos de interferências externas.

Figura 24-prototipo1



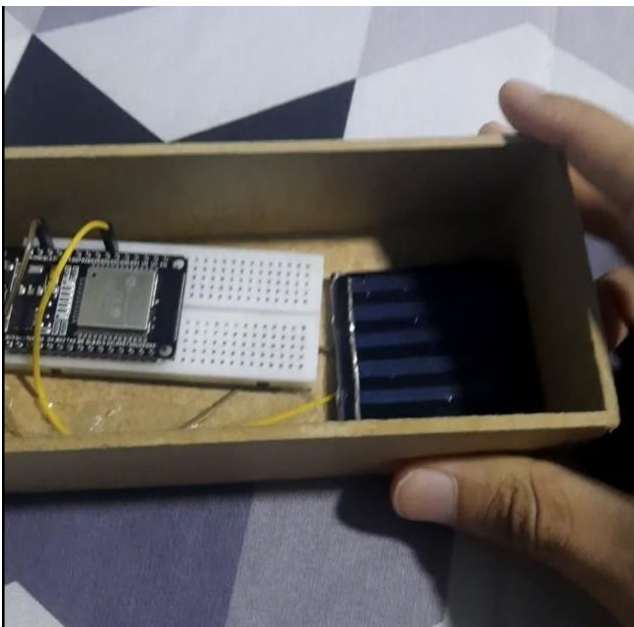
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 25-prototipo2.



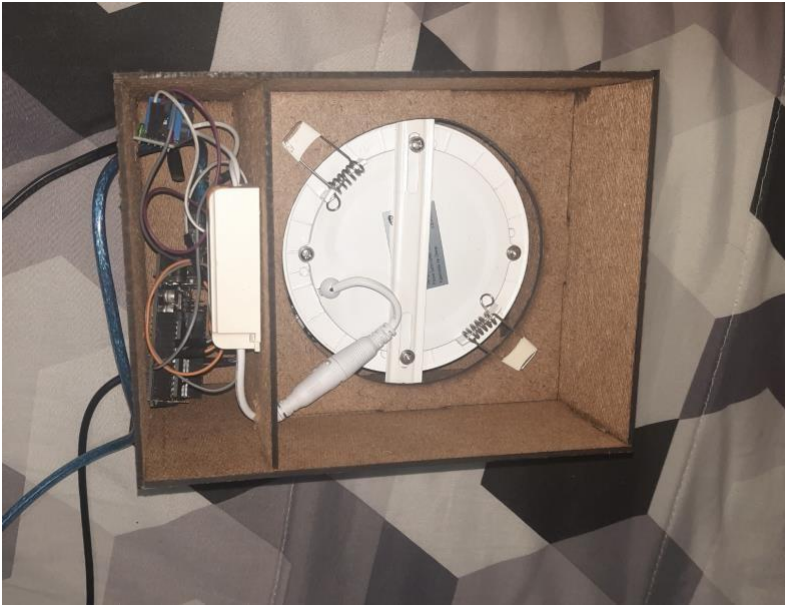
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 26-prototipo2.

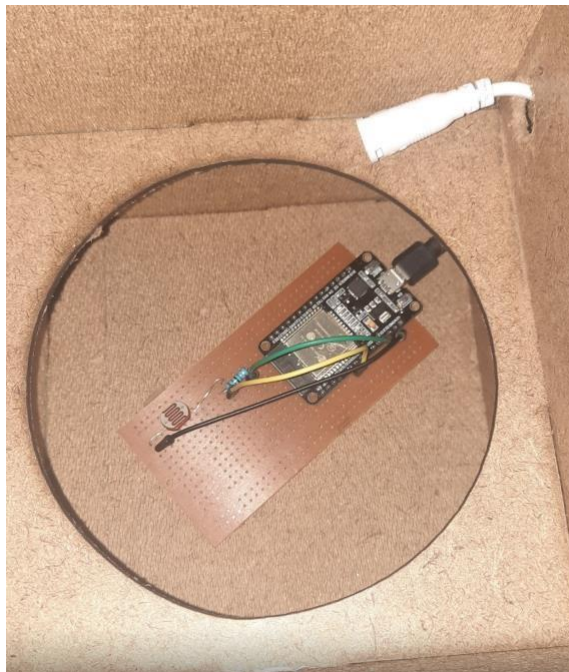


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 27-Prototipo final.



Fonte: Elaborado pelo Autor.
Figura 28-Prototipo final.



Fonte: Elaborado pelo Autor.



4.2 FEIRA DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO FMM 2022

A equipe Ampharos várias metas estabelecidas no início do ano de 2022, um sistema de segurança e transmissão de dados 100% funcional pronta para demonstração prática na feira de inovação e tecnologia da Fundação Mathias Machline.

O projeto atingiu a meta de fornecer uma maior privacidade na troca de informações utilizando a barreira física que impedia a passagem das ondas luminosas e além disso, possibilitou que houvesse uma velocidade ainda maior na transmissão de dados, utilizando a velocidade da luz para tal.

Em seguida, o protótipo foi apresentado na feira interna da própria Fundação Matias Machline, onde foi obtido o resultado esperado, adicionando ainda várias opiniões e críticas construtivas por parte popular e especializado que serão utilizados para melhorar ainda mais o protótipo, além de vários aprendizados de campo, como oratória e resistência.

Portanto, pode-se dizer que o projeto Ampharos foi um sucesso, tanto para os integrantes da equipe, quanto para a própria Fundação Matias Machline, pois além de ter suas metas cumpridas, também possibilitou que outras oportunidades de ampliar e melhorar o projeto acontecesse.

Figura 29-Feira de tecnologia e inovação pt1.



Fonte: Elaborado pelo Autor.



Figura 30-Feira de tecnologia e inovação pt2.



Fonte: Elaborado pelo Autor.



5. CONCLUSÃO

Diante do exposto, fica claro a necessidade do desenvolvimento de sistemas alternativos que procurem ainda mais reduzir o risco de vazamentos de dados e/ou *hacking*, devido ao crescente número de casos e o aumento de novos tipos de vírus que comprometem os atuais dispositivos, para que assim diminua o prejuízo das pequenas e grandes empresas, assim como o da população em geral.

Como mostrado, é possível desenvolver um sistema que seja além de mais em conta, muito mais seguro, aumentando ainda mais a velocidade de transmissão ao usar a luz. Para isso basta o incentivo no desenvolvimento de novas adaptações e tecnologias, como o próprio uso do LiFi.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cost of a data breach report- IBM;
<https://www.ibm.com/security/data-breach> Acesso:
01/05/2022

Li-Fi (Light Fidelity): The Future Technology in Wireless
Communication- Dinesh Khandal;
https://www.ripublication.com/irph/ijict_spl/ijictv4n16spl_11.pdf Acesso:
01/05/2022

Estudos globais de tendencia de criptografia 2021- Entrust;
<https://www.entrust.com/lp/pt/global-encryption-trends-study>
Acesso: 01/05/2022

The changing scenario of wireless communication- Academia;
https://www.academia.edu/21385500/Li_Fi_LIGHT_FIDELITY_THE_CHANGING_SCENARIO_OF_WIRELESS_COMMUNICATION
Acesso: 01/05/2022

Li-Fi based on security cloud framework for future IT environment- Human-Centric
computing and Information Sciences;
<https://hcis-journal.springeropen.com/articles/10.1186/s13673-018-0146-5> Acesso:
01/05/2022