

ESCOLA ESTADUAL ILÍDIO DA COSTA PEREIRA

DMGP: Detector e Medidor de Gases Poluentes
Para Gás de Cozinha

Divinópolis, MG

2024



Davi Azevedo Silva
Maria Gabriela Ferreira de Alencar
Mateus França e Silva

Rosângela Leonardo
Nayara Araújo

**DMGP: Detector e Medidor de Gases Poluentes
Para Gás de Cozinha**

Relatório apresentado à 7ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação do Prof. Nayara Araújo e
coorientação de Rosângela Leonardo.

Divinópolis, MG

2024



2024

RESUMO

Este projeto foi desenvolvido com o propósito de criar um sistema automatizado capaz de detectar vazamentos de gás em residências e edifícios, com o intuito de aumentar a segurança dos moradores ao enviar alertas em tempo real para seus smartphones. A iniciativa surgiu da necessidade de conscientizar as pessoas sobre os riscos do uso inadequado do gás de cozinha e da importância de prevenir acidentes, que podem ocorrer sem aviso prévio. Para isso, foi montado um detector de gás programado através da plataforma Arduino IDE, onde foram configurados os sensores e demais componentes do sistema. A conexão com a internet foi realizada pelo módulo Wi-Fi ESP8266, permitindo que o sistema enviasse notificações diretamente aos usuários. O projeto passou por diversos testes, em diferentes situações, para garantir que o sistema funcionasse corretamente e fosse capaz de detectar vazamentos com precisão. Durante a execução, observamos que o sistema detectou os vazamentos de maneira eficaz, enviando alertas imediatos, o que contribuiu para uma resposta rápida por parte dos usuários. Os resultados confirmaram a eficiência do sistema em fornecer uma solução prática e confiável para o problema de segurança identificado. Assim, os objetivos do projeto foram plenamente atingidos, destacando-se como uma ferramenta importante para promover maior segurança nas residências e conscientizar sobre os perigos do uso inadequado do gás.

Palavras-chave: segurança, detecção de gás, automatização.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVO GERAL	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS OBTIDOS	9
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
REFERÊNCIAS	11



1 INTRODUÇÃO

É visível a evolução do mercado de uso do gás como alternativa energética que cada vez mais está no dia a dia dos moradores. Diante disso, é fundamental o estabelecimento de sistemas de alerta e segurança nas residências, uma vez que os vazamentos de gás precisam ser evitados, pois eles são a causa da maioria dos acidentes com gás doméstico. Eles ocorrem por variados motivos e podem provocar explosões ou incêndios, gerando uma ameaça, inclusive, ao meio ambiente. Dessa forma, o projeto refere-se à criação de um detector de vazamento de gás para moradias. A partir de uma pesquisa realizada, um problema comum que acontece nas residências é a falta de prevenção ao vazamento de gás, por exemplo em: “Idoso tem 80% do corpo queimado em explosão de lanchonete em Divinópolis (MG)”, fato noticiado em 29/12/22, no jornal local de Divinópolis. Dado a este fato, a notícia comprova um possível mal uso do gás de cozinha, que demonstra uma falta de conscientização da população acerca desse perigo iminente.

Seguindo tal lógica, nota-se uma dificuldade nesta prevenção, onde os sistemas tradicionais de detecção de vazamento de gás dependem de uma inspeção e captação manuais, o que pode ser de difícil acesso financeiro e sujeito a erros. Diante disso, a utilização de sistemas automatizados são grandes aliados neste assunto, segundo Joe-Uzuegbu, Chijioke & Nwogu, N & Nosiri (2024), a implementação “de sistemas de detecção de vazamento de GLP baseados em IoT pode melhorar a eficiência, a precisão e a relação custo-benefício, tornando-os uma solução viável para garantir a segurança do GLP.”.

Com base no que foi apresentado, fica claro que a segurança no uso do gás doméstico é uma preocupação crescente, especialmente diante dos riscos de vazamentos que podem causar graves acidentes. O projeto proposto de um detector de vazamento de gás automatizado oferece uma solução simples e acessível para esse problema, trazendo uma maneira mais eficiente de proteger as residências e as pessoas que vivem nelas.



2 JUSTIFICATIVA

A crescente incidência de acidentes envolvendo vazamentos de gás em residências e estabelecimentos comerciais, mostra a urgência de medidas preventivas eficazes. A detecção precoce de vazamentos de gás se apresenta como uma solução crucial para diminuir os riscos associados a esses incidentes. Em muitos casos, os vazamentos são silenciosos e discretos, tornando-se letais quando atingem níveis críticos. A falta de monitoramento adequado e de sistemas de alerta em tempo real coloca os moradores em situações de extremo perigo. Com isso, investir em soluções como o DMGP, que detecta e mede vazamentos de GLP, é um passo importante para garantir a proteção da população. Além de salvar vidas, esses sistemas promovem um ambiente mais seguro, conscientizando a sociedade sobre a importância da prevenção e do monitoramento constante.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O objetivo do DMGP é desenvolver um sistema automatizado capaz de detectar vazamento de gás em casas e edifícios em tempo real e alertar o morador através de seu smartphone, utilizando para isto, um modelo semelhante aos utilizados em sistemas especializados.

3.2 Objetivos específicos

- Estabelecer um ambiente seguro nas residências.
- Alertar usuários de gás de cozinha quanto há vazamentos e as soluções cabíveis.
- Conscientizar a população sobre os riscos quanto ao uso do gás de cozinha.



4 METODOLOGIA

No marco inicial de elaboração do projeto, a equipe realizou uma pesquisa aprofundada sobre as tecnologias existentes, identificando os principais sensores utilizados e suas limitações, onde foi definido a utilização do Sensor de Gás MQ-5, um aparelho capaz de detectar concentrações de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) e Gás Natural no ar. Após a escolha do sensor, a equipe começou a montagem do protótipo utilizando um Arduino como microcontrolador principal e uma protoboard, que possibilitou a conexão rápida e flexível dos componentes do projeto, como os Leds de indicação e o Display LCD 16x2, para mostrar os dados detectados. A primeira parte do DMGP foi marcada por apenas um sistema inicial, com o objetivo de fazer a detecção necessária, acionar a Led de indicação do vazamento e em seguida através do Arduino apresentar o nível do gás detectado pelo sensor em nosso display.

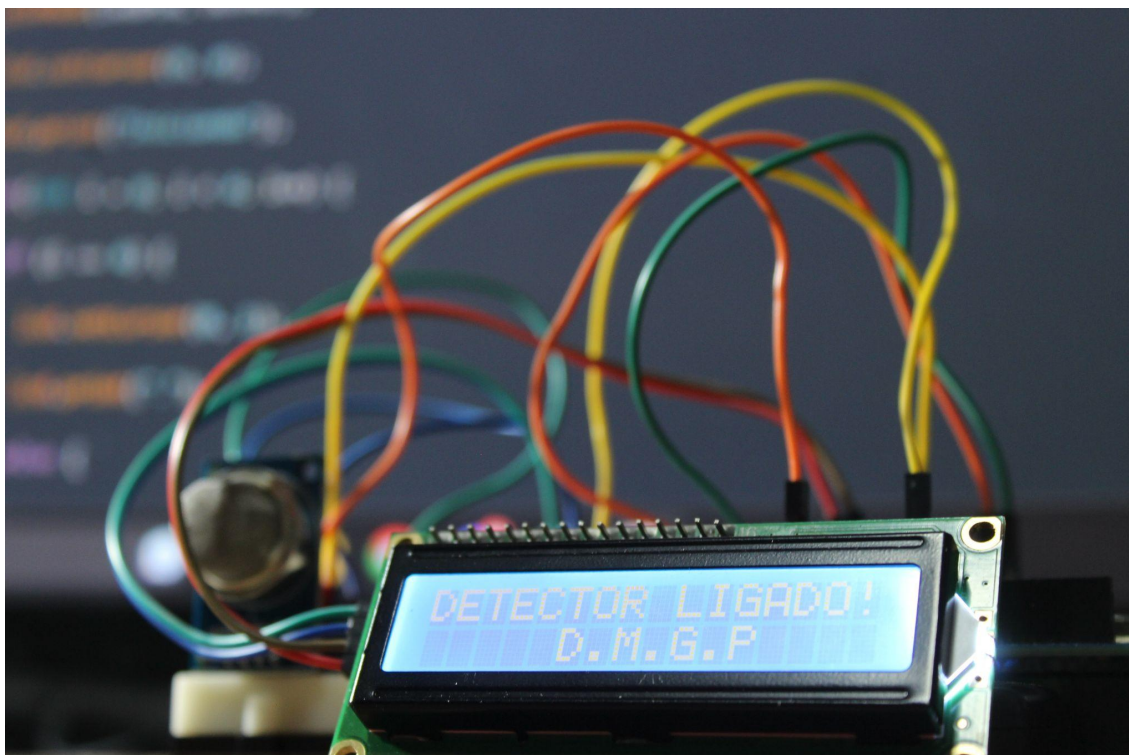
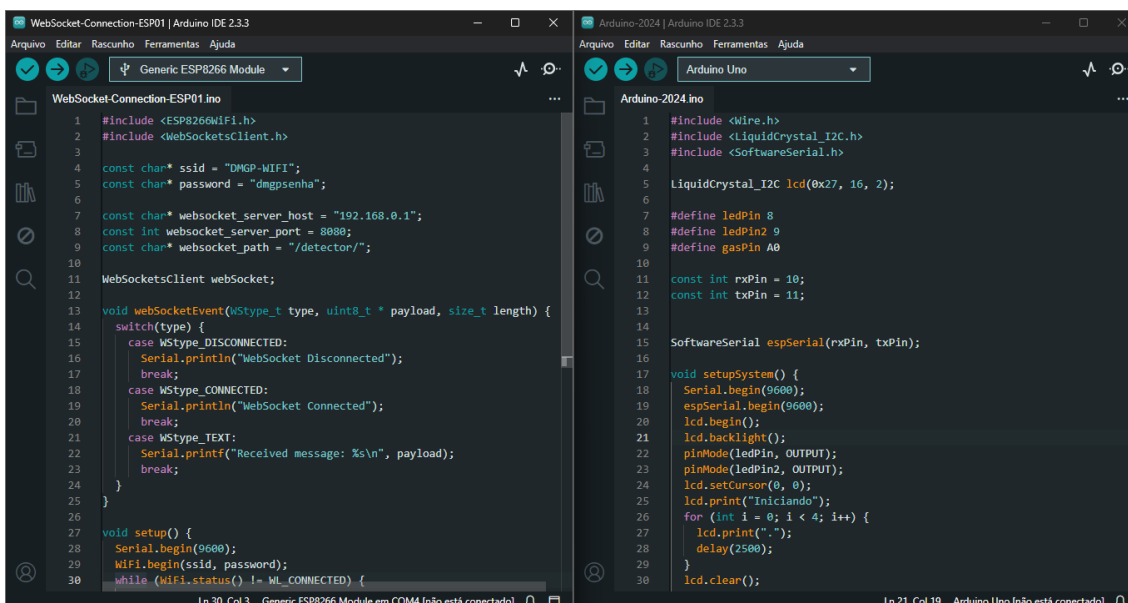


Figura 1 - Registro em foto da primeira versão do DMGP. Fonte: Autoria Própria da Equipe (2023).

Após toda configuração bem sucedida da primeira parte do projeto, foi configurado o ESP8266 para conectar-se à rede Wi-Fi, permitindo uma comunicação sem fio com o servidor. O microcontrolador recebe os dados do sensor por meio de comunicação serial com o Arduino e, após isso, envia essas informações ao servidor. O servidor foi desenvolvido utilizando o framework Node.js, com a biblioteca WebSocket para a comunicação em tempo real. Com isso, os dados são entregues ao servidor, podendo assim ser exibido em nossa interface web, desenvolvida em HTML, CSS e JS, permitindo o monitoramento remoto da qualidade do ar. Por último, foi implementada a integração com a plataforma Twilio, responsável pelo envio de mensagens via Whatsapp. Quando a concentração de gás atinge um valor limite pré-definido em tal ambiente, o servidor aciona o Twilio para enviar uma notificação ao número de telefone cadastrado no servidor, alertando sobre os níveis elevados de gás no ambiente.



```
Websocket-Connection-ESP01 | Arduino IDE 2.3.3
Arquivo  Editar  Rascunho  Ferramentas  Ajuda
Generic ESP8266 Module
Websocket-Connection-ESP01.ino
1 #include <ESP8266WiFi.h>
2 #include <WebSocketsClient.h>
3
4 const char* ssid = "DMGP-WIFI";
5 const char* password = "dmgpsenha";
6
7 const char* websocket_server_host = "192.168.0.1";
8 const int websocket_server_port = 8880;
9 const char* websocket_path = "/detector/";
10
11 WebSocketsClient websocket;
12
13 void websocketEvent(WStype_t type, uint8_t * payload, size_t length) {
14   switch(type) {
15     case WStype_DISCONNECTED:
16       Serial.println("WebSocket Disconnected");
17       break;
18     case WStype_CONNECTED:
19       Serial.println("WebSocket Connected");
20       break;
21     case WStype_TEXT:
22       Serial.printf("Received message: %s\n", payload);
23       break;
24   }
25 }
26
27 void setup() {
28   Serial.begin(9600);
29   WiFi.begin(ssid, password);
30   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
```

```
Arduino-2024 | Arduino IDE 2.3.3
Arquivo  Editar  Rascunho  Ferramentas  Ajuda
Arduino Uno
Arduino-2024.ino
1 #include <Wire.h>
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3 #include <SoftwareSerial.h>
4
5 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
6
7 #define ledPin 8
8 #define ledPin2 9
9 #define gasPin A0
10
11 const int rxPin = 10;
12 const int txPin = 11;
13
14
15 SoftwareSerial espSerial(rxPin, txPin);
16
17 void setupSystem() {
18   Serial.begin(9600);
19   espSerial.begin(9600);
20   lcd.begin();
21   lcd.backlight();
22   pinMode(ledPin, OUTPUT);
23   pinMode(ledPin2, OUTPUT);
24   lcd.setCursor(0, 0);
25   lcd.print("Iniciando");
26   for (int i = 0; i < 4; i++) {
27     lcd.print(".");
28     delay(2500);
29   }
30   lcd.clear();
```

Figura 2 - Código dos microcontroladores Arduino e ESP8266. Fonte: Autoria Própria da Equipe (2024).

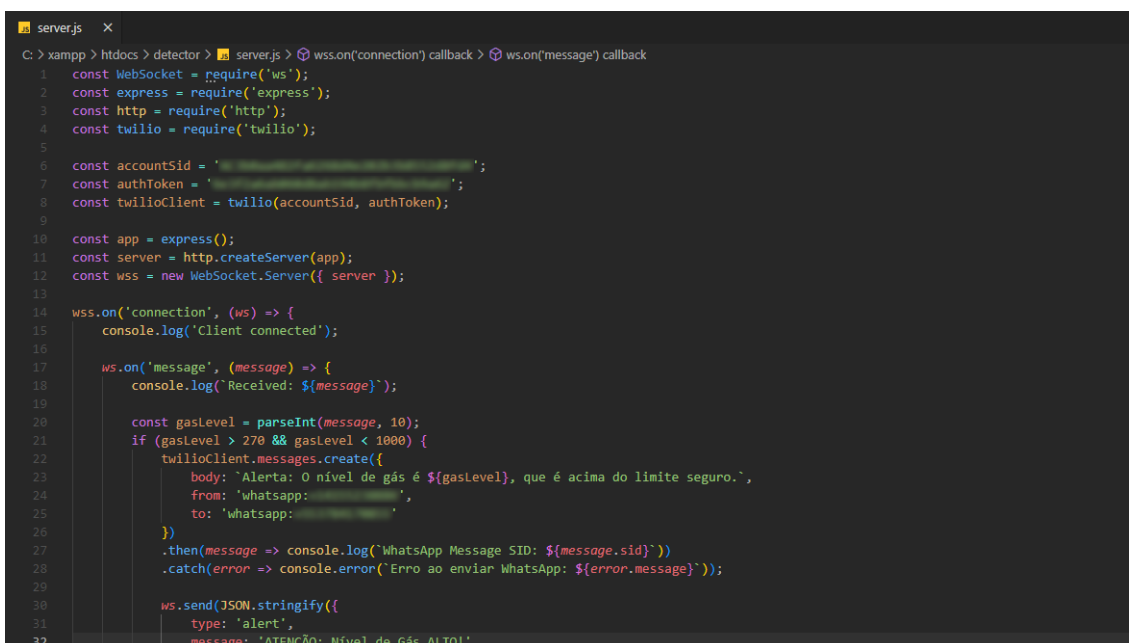


Figura 4 - Diagrama da Metodologia do DMGP. Fonte: Autoria Própria da Equipe (2024).

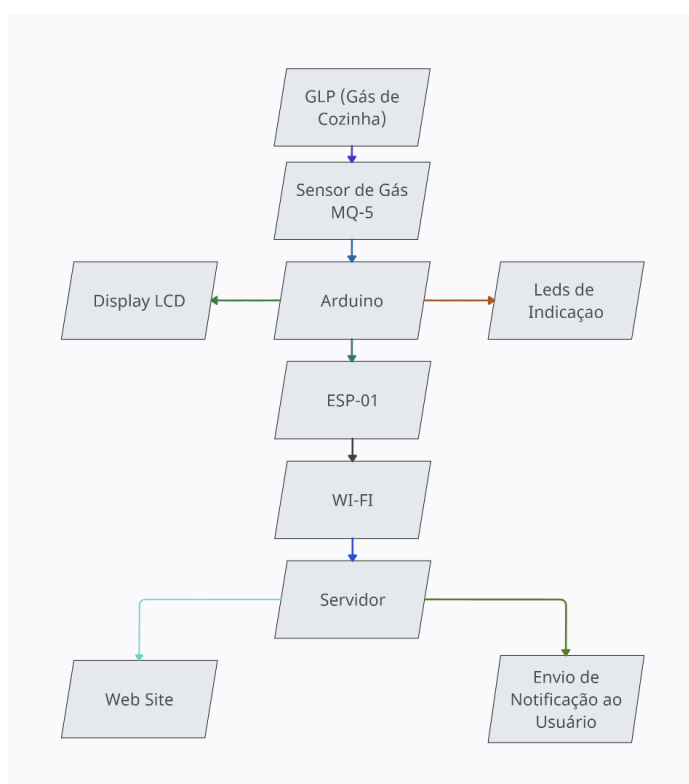


Figura 4 - Diagrama da Metodologia do DMGP. Fonte: Autoria Própria da Equipe (2024).



5 RESULTADOS OBTIDOS

Através do detector de Gás MQ-5, o DMGP com auxílio de sua “placa mãe” chamada Arduino, consegue transmitir todas as informações detectadas pelo sensor e alertar o usuário de todas as formas possíveis.

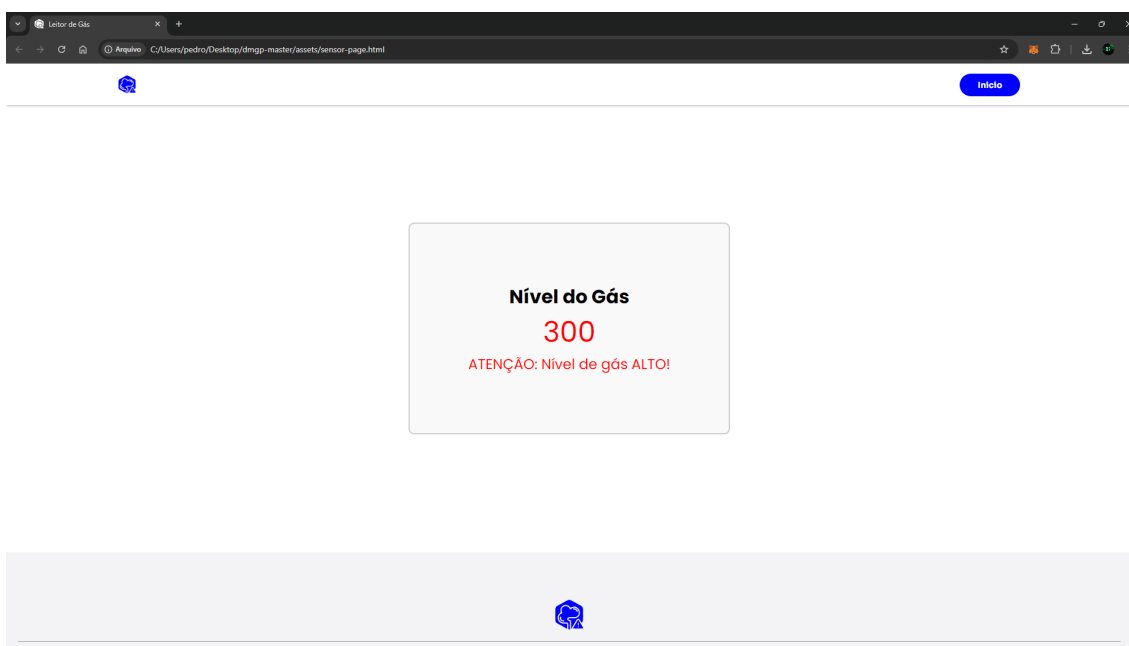


Figura 5 - Captura de tela do site de monitoramento. Fonte: Autoria Própria da Equipe (2024).

Um dos grandes resultados a se considerar do DMGP é sua capacidade de detectar e transmitir os dados coletados para um servidor local ou remoto, permitindo o monitoramento constante dos níveis de gás no ambiente. Isso possibilita uma resposta mais rápida e eficaz em situações de emergência, além de possibilitar a análise de dados para identificar padrões de vazamentos e prevenir incidentes futuros.

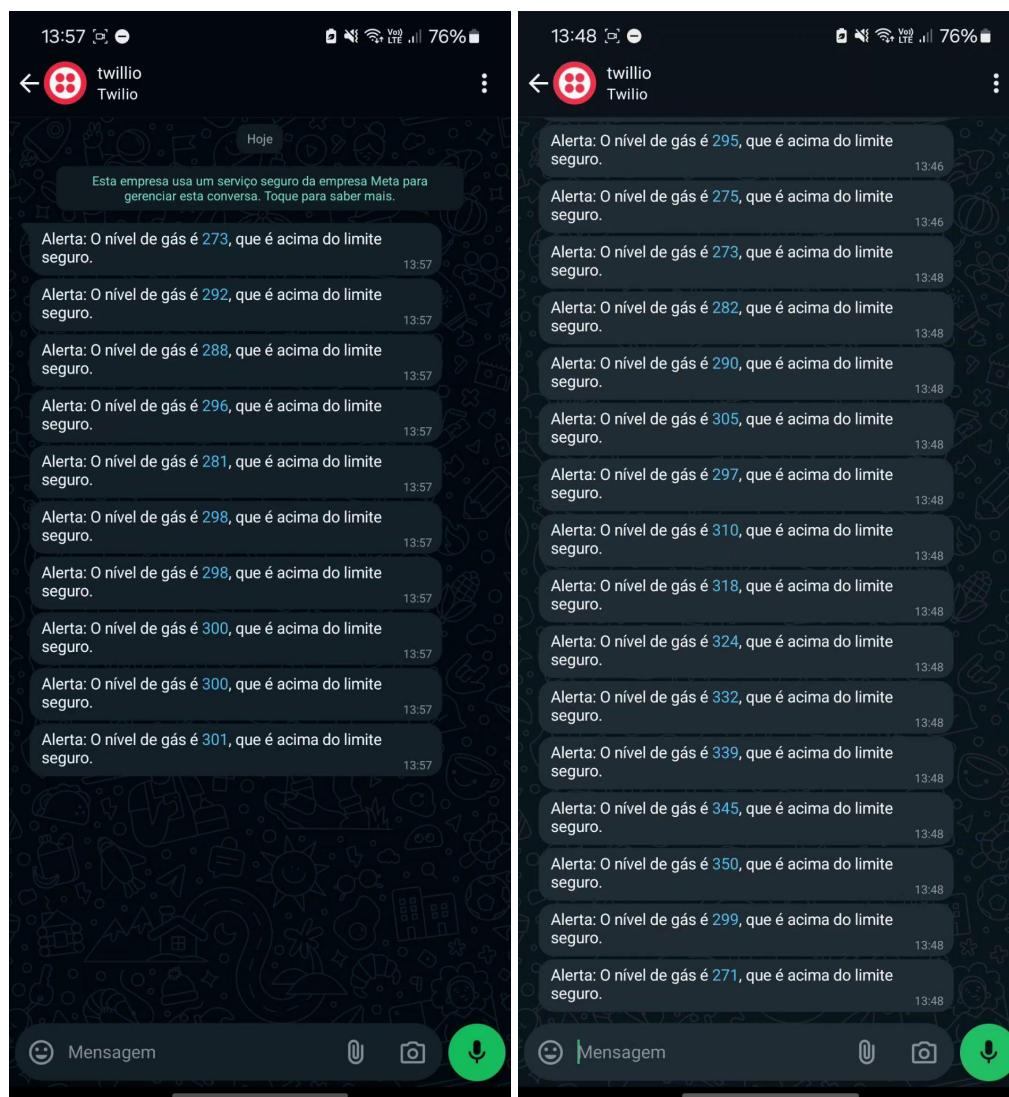


Figura 6 e 7 - Capturas de tela do sistema de alerta via Whatsapp. Fonte: Autoria Própria da Equipe (2024).



6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento do projeto DMGP, foi possível atingir os objetivos estabelecidos, criando um sistema eficaz para a detecção de vazamentos de gás em residências. Desde o início, a prevenção de acidentes causados por vazamentos foi o foco principal, e buscou-se oferecer uma solução acessível, automatizada e capaz de alertar os moradores em tempo real. Durante o processo, surgiram desafios, como a variação no desempenho do sistema em diferentes ambientes, mas essas dificuldades foram superadas com ajustes que otimizam a eficiência do detector. Ao final, o projeto não apenas exerce sua função técnica, mas também poderá contribuir para promover a conscientização sobre os perigos do uso inadequado do gás de cozinha.

Portanto, é possível afirmar que o DMGP foi um projeto bem planejado e executado, alcançando plenamente os resultados esperados. Ele tem o potencial de, ao longo do tempo, sensibilizar a sociedade para os riscos relacionados a vazamentos de gás e aumentar significativamente a segurança doméstica. A implementação desse sistema em residências representa uma medida importante para a prevenção de acidentes e incêndios. No geral, o projeto não só atendeu às expectativas técnicas, como também se mostrou importante para o aumento da segurança da sociedade, conscientizando e informando a população sobre a importância de prevenir acidentes.



REFERÊNCIAS

G1, Centro-Oeste de Minas. **Idoso tem 80% do corpo queimado em explosão de lanchonete em Divinópolis.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/mg/centro-oeste/noticia/2022/12/29/idoso-tem-80percent-do-corp-o-queimado-em-explosao-de-lanchonete-em-divinopolis.ghml>> Acesso em: 23 out. 2024. Citado na página [5](#).

PETROBRAS. **Gás Liquefeito de Petróleo: combustível que vai muito além da cozinha e suas principais características e aplicações.** Disponível em: <<https://www.petrobras.com.br/quem-somos/gas-liquefeito-de-petroleo#:~:text=O%20gás%20liquefeito%20de%20petróleo,a%20quatro%20átomos%20de%20carbono>>. Acesso em: 23 out. 2024.

ULTRAGAZ. **Você sabe o que é gás GLP?.** Disponível em: <<https://www.ultragaz.com.br/residencial/ultradicas/voce-sabe-o-que-e-gas-glp>>. Acesso em: 23 out. 2024.

JOE-UZUEGBU, Chijioke; NWOGU, N.; NOSIRI, O. **IOT-based liquefied petroleum gas (LPG) leakage detection system.** 2024. DOI: 10.13140/RG.2.2.22823.73126. Citado na página [5](#).