



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**Faculdade de Computação e Informática**



## **Sistema de detecção de gás: projeto que objetiva a detecção de vazamento de gás metano**

**Felipe Rodrigues Batista, Marcos Souza, Wilian França Costa**

<sup>1</sup>Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Rua da Consolação, 930 Consolação, São Paulo - SP, 01302-907 – Brazil

contato-feliper@outlook.com, marcos.souza3112@gmail.com



**Abstract.**

*This article describes a project under development for the subject of Connected Intelligent Objects, from the Information Systems course at Mackenzie Presbyterian University. The project aims to develop a kitchen gas (methane) detector, which will capture the gas leak in the air through a LPG gas sensor. Therefore, the presence of gas in the environment will cause the device to turn on the RGB led. Finally, you will be notified to an administrator's device about the presence of the gas in the environment.*

**Resumo.**

*Este artigo descreve um projeto em desenvolvimento para a matéria de Objetos Inteligentes Conectados, do curso de Sistemas de Informação da Universidade Presbiteriana Mackenzie. O projeto tem como objetivo desenvolver um detector de gás de cozinha (metano), este irá captar o vazamento de gás no ar através de um sensor de gás GLP. Sendo assim, a presença de gás no ambiente fará com que o dispositivo acenda o led RGB. Por fim, será notificado para o dispositivo de um administrador sobre a presença do gás no ambiente.*

## **1. Introdução**

Hoje em dia ainda ocorrem casos de acidentes relacionados a vazamento de gás. De acordo com o G1 e o NscTotal (link referência), 2020 presenciou acidentes por conta de vazamento de gás metano através de má instalações ou descuidos por parte de moradores. Então, com o surgimento e desenvolvimento de novas tecnologias, tendo como destaque o IOT (Internet das coisas), as coisas do dia-a-dia estão ocorrendo de forma automática para facilitar a vida do ser humano. A segurança atualmente depende da tecnologia para que ocorra de forma mais certa, principalmente a segurança de algo que não conseguimos ou tocar, no caso, o gás metano. Por isso pensamos neste projeto para o desenvolvimento de um detector de gás de cozinha. Com este sistema acidentes como explosões por gás, seriam evitados, principalmente em grandes instalações como restaurantes, lanchonetes e até mercados.

## **2. Materiais**

### **Arduino Uno**

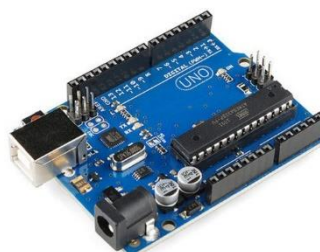


Figura 1. Arduino Uno



ESPECIFICAÇÕES	
Micontrolador	Atmega328
Tensão Operação	5V
Tensão de entrada	7-12V
Portas digitais	14
Portas analógicas	6
Memória Flash	32KB
Velocidade do Clock	16MHz

Tabela 1. Arduino Uno

O Arduino Uno permite o desenvolvimento de diferentes projetos eletrônicos. Para este projeto o Arduino Uno será utilizado para realizar a comunicação dos componentes que fazem parte do projeto, o mesmo irá captar o sinal transmitido entre os componentes.

### **NodeMCU-ESP8266**



ESPECIFICAÇÕES	
Modelo	ESP8266 ESP-12F
Rede	Wireless padrão 802.11
Antena	Embutida
Conector	Micro usb
Portas GPIO	11
Funções GPIO	PWM, 12C, SPI
Conexões	5 conexões TCP/IP
Taxa de Transferência	110-4608bps
Operação	STA/AP/STA+AP
Tensão	4,5~9v

Tabela 2. Node MCU-ESP8266

O NodeMCU é uma placa de desenvolvimento que permite o acesso a rede wifi. Neste projeto usaremos para conectar a internet e cumprir com o requisito do protocolo MQTT.

## Dispositivo Led



Figura 3. Led Alto Brilho

ESPECIFICAÇÕES	
Cor	Vermelho
Diâmetro 3mm	Plástico
Tensão	2v
Corrente	20mA

Tabela 3. Led

O dispositivo de Led é usado para indicar algo que esta acontecendo. Neste projeto usaremos o mesmo para indicar o momento em que o gás é detectado.

## Protoboard

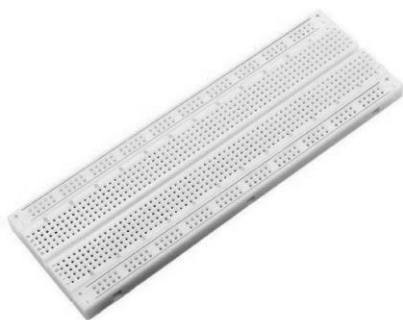


Figura 4. Protoboard

ESPECIFICAÇÕES	
Modelo	830 furos
Comprimento x Altura x Largura	165mm x 57mm x 10mm

Tabela 4. Protoboard

A protoboard facilita o desenvolvimento do projeto, pois não necessita de soldagem da placa. Sendo assim, neste projeto usaremos para fazer a conexão dos componentes.

## Teclado Matricial



Figura 5. Teclado Matricial

ESPECIFICAÇÕES
----------------

Teclas	16
Limites de operação	35VDC, 100mA

Tabela 5. Teclado Matricial

O teclado matricial contém teclas que são sequenciadas através dos canais, permitindo a checagem de qual tecla estiver pressionada.

### Sensor de Gás MQ-5 GLP



Figura 6. Sensor de gás metano

<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	
Modelo	MQ-5
Concentração de detecção	200-10.000ppm
Tensão	5V
Dimensões	32 x 20 x 15mm

Tabela 5. Sensor de gás

Este sensor de gás inflamável e fumaça MQ-2 é capaz de detectar concentrações de GLP (Gás de Cozinha) e Gás Natural no ar. Vamos usar para fazer a detecção do gás no projeto.

## Micro Servo



Figura 7. Micro Servo

ESPECIFICAÇÕES	
Modelo	SG90
Tensão	3,0 – 6,0V
Corrente de operação	0,1 – 1,24A
Velocidade	0,12 seg/60° (sem carga)
Dimensões	32 x 30 x 12 mm
Peso	9g

Tabela 7. Micro Servo

O micro servo é um componente utilizado para converter energia elétrica em um movimento mecânico. Nesse projeto ele foi utilizado como uma chave de registro, abre e fecha.

## Buzzer

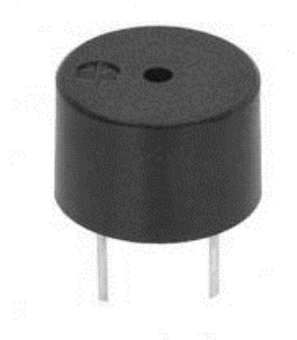


Figura 8. Buzzer

ESPECIFICAÇÕES	
Buzzer	Ativo
Tensão	5V
Tensão de operação	3,5 – 5V

Tabela 8. Buzzer

Um buzzer é um componente utilizado para emissão de sons. No projeto será utilizado para emitir som quando for detectado gás.

## Jumpers



Figura 9. Jumpers

ESPECIFICAÇÕES	
Tipo	Macho x Fêmea / Macho x Macho
Comprimento	20cm

Tabela 9. Jumpers

Os jumpers são fios condutores utilizados para fazer a conexão entre dois pontos de um circuito.

## 2.1 Métodos

### 2.1.1 Funcionamento

Para que o nosso projeto funcione da forma correta, iremos conectar no computador como fonte de energia para os componentes, sendo assim o Arduino irá utilizar o sensor de gás e efetuar uma verificação no ambiente para ver se é detectado algum gás metano, em seguida ele guarda o status do que foi detectado.



Logo quando é detectado o gás, a princípio, o led brilho alto é acendido, assim mostrando que algo não está certo pois foi detectado um gás. Em seguida, o buzzer irá apitar, indicando de forma sonora que algo foi detectado. Em seguida, o servo motor irá se movimentar assim indicando o “fechamento do registro de gás”. Para finalizar será enviado um sinal ao dispositivo responsável pelo MQTT, informando que foi detectado o gás.

Todos os componentes ficarão ativos até que seja digitado a senha através do teclado matricial. Sendo assim, após inserida a senha, será desativado todos os componentes. Assim, desativando o sistema de detecção.

No caso desse projeto, utilizaremos o protocolo MQTT para enviar um sinal que informará ao administrador do alarme que o mesmo foi acionado, ou seja, ativado. Utilizamos o CloudMQTT, juntamente com o aplicativo MQTT Dash para receber a informação gerada pelo alarme por um aparelho celular.

### **2.1.2 Montagem**

Foi utilizado do Arduino Uno para que houvesse a alimentação da GND e 5V na protoboard, o mesmo foi ligado ao computador para receber energia, assim utilizando os jumpers foi feita a ligação através de gnd negativo e 5v positivo. Sendo assim os componentes restantes, sendo eles: Sensor de gás, Led, Buzzer e Micro Servo foram ligados na protoboard e alimentados através da mesma. Foi feita também a pinagem para as saídas digitais do Arduino.

Utilizamos também um teclado matricial no projeto que não necessita de alimentação, sendo assim a pinagem foi feita somente para as portas digitais, definimos que para o teclado matricial seria utilizado das portas 2 a 9. Já o NodeMCU recebe energia diretamente do computador através de um cabo mini usb, a conexão dele com o Arduino é feita através das portas RX e TX, onde é feita a comunicação serial.

Segue em imagens um fluxograma exemplificando o processo que ocorrerá toda a operação e um esquema de montagem de circuito.

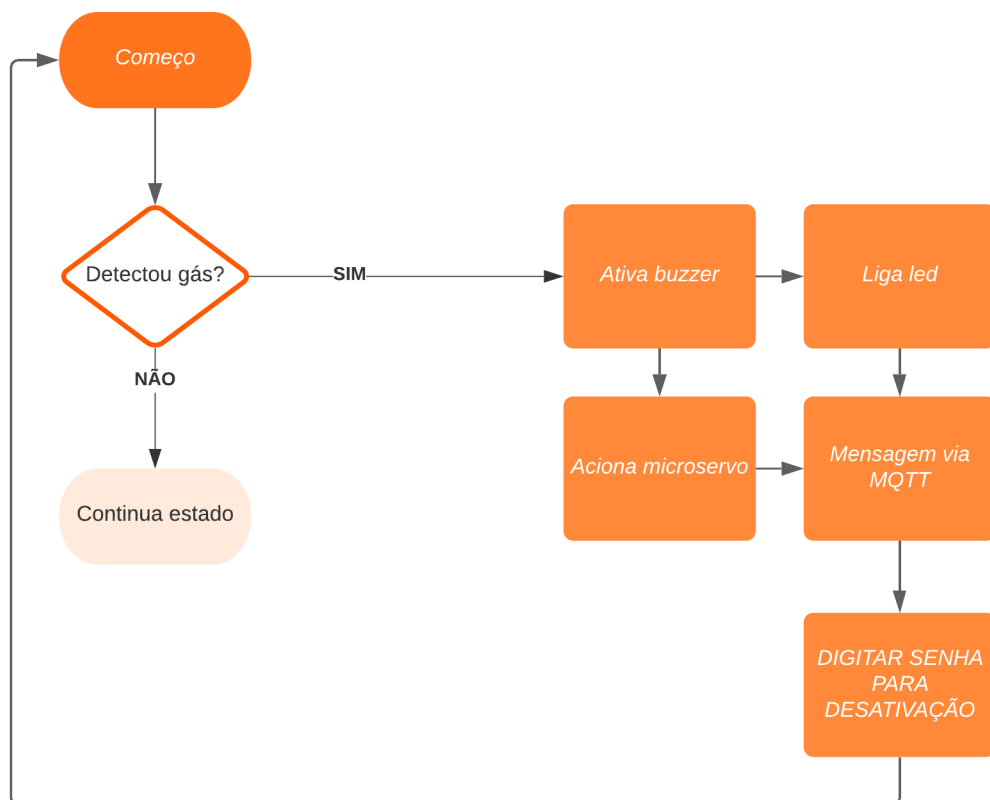


Figura 10. Fluxograma Sistemas de detecção de gás

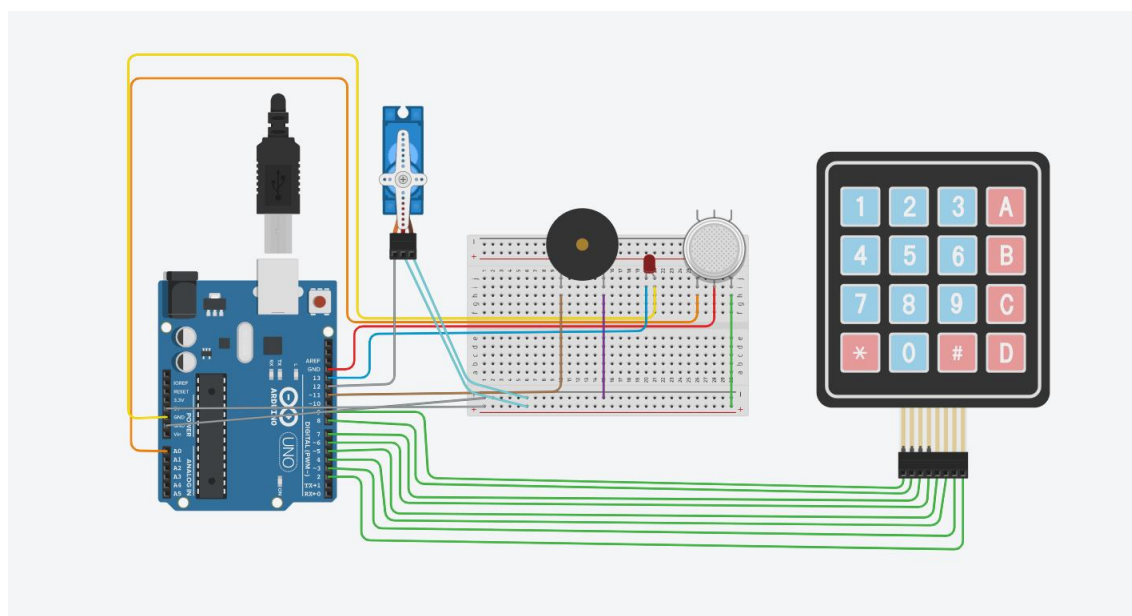


Figura 11. Esquema de montagem de circuito

### 3. Resultados

De acordo com o vídeo enviado para avaliação o projeto foi finalizado com sucesso. Enquanto realizávamos o desenvolvimento do projeto tanto da parte de código quanto a montagem física, identificamos que poderíamos acrescentar alguns detalhes quanto a montagem do projeto, sendo a incrementação de recursos visuais ao micro servo e montagem de uma estrutura simples para cobrir os jumpers, o Arduino e o resto dos cabos utilizados, assim dando uma visão mais limpa e mais simples para o projeto, já finalizado.

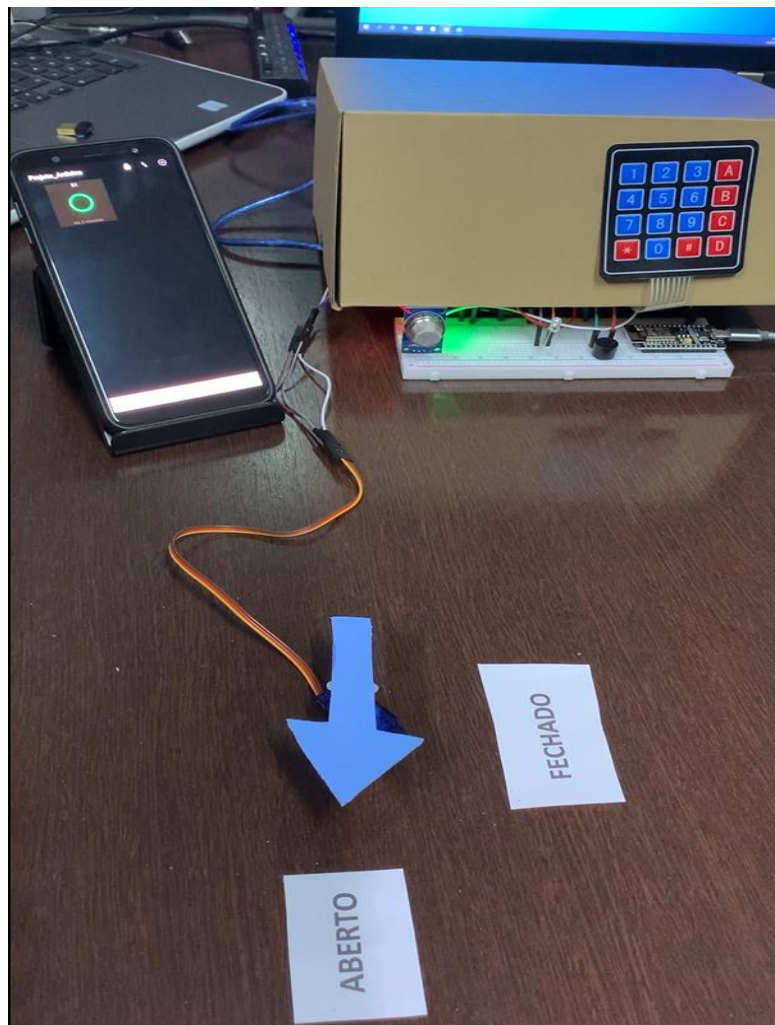


Figura 12. Projeto Final

Durante o processo de desenvolvimento do nosso projeto, encontramos algumas dificuldades diversas. Primeiramente, a dificuldade para desenvolver a lógica de programação para o projeto, no início acabamos nos confundindo bastante com a ordem que se deveria compilar e subir os códigos tanto do Arduino, quanto do NodeMCU. Outra dificuldade encontrada foi para realizar a distribuição de energia para os componentes, em um primeiro momento não estávamos conseguindo

alimentar todos os componentes. Além disso, também tivemos algumas dificuldades para realizar o projeto estando a distância, pelo fato de ficar difícil a realização da parte física do projeto sendo a dupla que estava realizando e não apenas um. Diante desses problemas enfrentados, resolvemos através de materiais na internet que nos fornecessem clareza quanto ao assunto, e todos os problemas enfrentados foram resolvidos com sucesso.

Segue a apresentação e explicação do nosso projeto em funcionamento, no vídeo foi feita uma introdução sobre o projeto e quais os componentes utilizados, em seguida a explicação dos códigos feitos e por fim o funcionamento do projeto final utilizando o protocolo MQTT. Segue link: [Sistemas de detecção de gás](#)

Segue o link para acesso do GitHub: [Acesso ao github](#)

#### **4. Conclusões**

E assim concluímos o projeto de acordo com o esperado, no meio do desenvolvimento do projeto tivemos dificuldades e problemas como foi citado, porém o que foi proposto desde o início foi cumprido no final do projeto.

Podemos identificar algumas vantagens e desvantagens do projeto efetuado, como vantagem identificamos que o projeto funciona de forma fluída, assim cumprindo o seu objetivo, o detector não falha ao perceber o gás e ativa os componentes de forma correta, sendo assim em uma situação real, o projeto realmente conseguiria realizar o objetivo de proteção contra o vazamento de gás, além de que o valor do projeto por mais que não seja baixo, é menor que dispositivos oferecidos por empresas, gastamos uma média de 300 reais para realizar o projeto, onde um dispositivo vendido pronto pode custar o dobro. Além de que o projeto comunica através de um smartphone assim trazendo mais segurança e certeza de que a informação chegara ao usuário.

Como desvantagem, o projeto exige um certo tempo de dedicação para funcionar da forma correta, sendo assim, para implementar o projeto em casa por exemplo, levaria um pouco tempo e investimento. Além de que o protocolo MQTT tem algumas limitações, porém funciona de forma correta para o que foi proposto.

Para melhorar o projeto poderia ser feito uma real implementação em casa, sendo assim instalado o sensor perto de um dispositivo de gás, como um botijão e também utilizado de um LCD ou LED para melhor visualização dos status do sensor. Porém

todo o circuito foi executado de forma correta e o projeto cumpre seu objetivo do começo ao fim, assim suprimindo a necessidade exigida.

## 5. Referências

BATISTA, Felipe Rodrigues. SOUZA, Marcos. **Apresentação e explicação do projeto.** Youtube. 31 de maio de 2021. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=3ztDyBk\\_pZ8](https://www.youtube.com/watch?v=3ztDyBk_pZ8)

GITHUB. **Documentação e codificação sistema de detecção de gás.** Disponível em: <https://github.com/MarcosSouza13/ProjetoDetectorGas>

ELETROGATE. s.d. Figura 4. Disponível em: <https://www.eletrogate.com/buzzer-ativo-5v> (Acessado em 08 de abril de 2021).

ELETROGATE. s.d. Figura 9. Disponível em: <https://www.eletrogate.com/jumpers-macho-macho-20-unidades-de-20-cm> (Acessado em 08 de abril de 2021).

ELETROGATE. s.d. Figura 9. Disponível em: <https://www.eletrogate.com/jumpers-macho-femea-20-unidades-de-20-cm> (Acessado em 08 de abril de 2021).

BAÚ DA ELETRÔNICA. Baú da Eletrônica - Componentes Eletrônicos. s.d. Figura 3. Disponível em: <https://www.baudaeletronica.com.br/led-de-alto-brilho-3mm-vermelho.html> (Acessado em 08 de abril de 2021).

ELETROGATE. Eletrogate. s.d. Figura 7. Disponível em: <https://www.eletrogate.com/teclado-matricial-de-membrana-12-teclas> (Acessado em 08 de abril de 2021).

BAÚ DA ELETRÔNICA. Baú da Eletrônica - Componentes Eletrônicos. s.d. Figura 6. Disponível em: <https://www.baudaeletronica.com.br/protoboard-830-pontos-mb-102.html> (Acessado em 08 de abril de 2021).

BAÚ DA ELETRÔNICA. Baú da Eletrônica - Componentes Eletrônicos. s.d. Figura 8. Disponível em: <https://www.baudaeletronica.com.br/micro-servo-9g-sg90-tower-pro.html> (Acessado em 08 de abril de 2021).

ELETROGATE. Figura 6. S.d. Disponível em: <https://www.eletrogate.com/sensor-de-gas-mq-5-glp-gas-de-cozinha-e-gas->

natural?utm\_source=Site&utm\_medium=GoogleMerchant&utm\_campaign=GoogleMerchant&gclid=CjwKCAjw07qDBhBxEiwA6pPbHkPICfPSsreptuKL6LpKiePGmbJSTEZIY-Q7RDX2fiNxdCNQcwLMQhoCCx8QAvD\_BwE.> (Acessado em 08 de abril de 2021)

**BLOGMASTERWALKERSHOP. Usado para entender o Sensor MQ-2.** Disponível em: <https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-sensor-detector-de-gas-inflamavel-fumaca-mq-2> (Acessado em 08 de abril de 2021).

**BR ARDUINO. Usado para entender o funcionamento do Protocolo MQTT.** Disponível em: <https://br-arduino.org/2015/11/mqtt-com-o-esp8266.html#:~:text=MQTT%20%C3%A9%20um%20protocolo%20leve,%2FIP%20e%20o%20ESP8266>). (Acessado em 08 de abril de 2021).

**EMBARCADOS. Usado como apoio para implementar o protocolo MQTT e configurar MQTT Dash.** Disponível em: <https://www.embarcados.com.br/mqtt-dash/>

**ROBOCORE. Utilizado para a utilização do teclado matricial.** Disponível em: <https://www.robocore.net/tutorials/usando-teclado-matricial-com-arduino>

**MASTERWALKER. Utilizado para auxílio na comunicação entre Arduino e NodeMcu.** Disponível em: <https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-modulo-wifi-esp8266-esp-01>