

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

Campus Campina Grande

Disciplina: Sistemas Embarcados

Professor: Alexandre Sales Vasconcelos

Equipe: Edivam Enéas de Almeida Junior,

Joab da Silva Maia,

Erickson Tulio Rodrigues Azevêdo.

Sistema para monitorar vazamentos de gases e exposição a alta temperaturas.

Resumo

Esse relatório tem como objetivo descrever o desenvolvimento do protótipo que foi criado na disciplina de sistemas embarcados, no qual atua como um sistema para prevenção de incêndios realizando a detecção de vazamento de gases e, além disso, também verifica se existe aumentos de temperaturas fora do normal no ambiente onde se encontra instalado. Para que tornasse possível o desenvolvimento de tal solução foi necessário verificar o problema a fundo e verificar sua viabilidade, dessa forma, realizamos uma pesquisa para identificar o índice de acidentes domésticos e em empresas e decidimos a abordagem que seria criar um sistema para uso doméstico.

Palavras-Chaves: Esp32, Prevenção de incêndios, sistemas embarcados, comunicação

1. Introdução

1.1. Acidentes domésticos com gás inflamável

Diante dos grandes acidentes causados, na maioria das vezes, por falta de cuidados básicos e cumprimentos de normas técnicas a fim da prevenção de acidentes e explosões causados por vazamentos de gás.

Dados estatísticos do corpo de bombeiros localizado no Estado de São Paulo refletem bem essa problemática, enumerando os atendimentos prestados, de simples vazamentos de botijões de gás até verdadeiras catástrofes causadas por explosões residenciais (casas, prédios) e até mesmo nas indústrias.

Em meados de 2015, no Estado de São Paulo, o Corpo de Bombeiros marcou 4.055 casos de acidentes por decorrência do vazamento do gás conhecido como Gás Liquefeito de Petróleo ou simplesmente GLP. Como já mencionado, isso se dá por pura negligência das pessoas que vão instalar uma simples válvula em seu fogão até a falta de fiscalização das tubulações dos grandes edifícios, empresas e fábricas.

A Figura 1 apresenta um exemplo do que pode causar problemas com vazamento de gás, esse por sua vez ocorreu em 19 de outubro de 2015 no Bairro de São Cristóvão, na Zona Norte do Rio de Janeiro.



Figura 1. Acidente no Rio de Janeiro causado por vazamento de gás.
(Fonte: G1)

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é desenvolver um sistema embarcado que seja capaz de realizar a detecção de gases e de aumentos da temperatura e disparar alertas para assim, conseguir mais uma camada de proteção e prevenção para população para esse tipo de acidentes.

2. Metodologia

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um protótipo de sistema embarcado cujo o público alvo são ambientes domésticos. Para obter um melhor embasamento científico, foram realizados estudos bibliográficos para conhecer os riscos do gás GLP, além disso, foram realizados levantamento sobre as ferramentas e tecnologias necessárias para a construção do mesmo.

2.1. Tecnologias

Durante o desenvolvimento do projeto foi realizado um levantamento de todos os materiais que seriam necessários para fazer um protótipo útil e funcional

onde após realizar a instalação do mesmo no local apropriado seria possível obter os devidos resultados.

2.1.1. Lista dos principais materiais utilizados para produção do protótipo

- **Módulo NodeMCU ESP-12E** - é uma placa que junta o ESP8266 (chip de arquitetura 32 bits com WiFi integrado), interface USB-Serial e regulador de tensão 3,3V. A programação pode ser feita usando LUA ou a IDE do Arduino, utilizando a comunicação via cabo micro-usb

- **Sensor de MQ-6** - é um detector de gás inflamável é usado como dispositivo de segurança em projetos de automação residencial que usam como base plataformas de prototipagem, como Arduino ou Raspberry PI.

- **Buzzer** - é um pequeno alto-falante destinado a emitir sinais sonoros a partir do fornecimento de 5V DC ao módulo, não necessita de nenhum componente externo para gerar sinal ou oscilação, basta alimentar com corrente

- **Display LCD 16x2 Backlight Azul** - é um visor de 16 colunas por 2 linhas, backlight azul e escrita branca. Possui o controlador HD44780 usado em toda indústria de LCD's como base de interface.

- **I2C para Display LCD** - este é um módulo para comunicação por protocolo I2C, é utilizado em displays LCD 16X2 ou 20x4. Com este módulo é possível ocupar apenas duas portas do microcontrolador, pois dos quatro pinos de saída, dois são para alimentação de 5Volts. DHT11 - Este sensor é ideal para fazer a leitura de umidade e temperatura e informar ao microcontrolador como um Arduino. Ele possui saída de sinal digital garantindo alta confiabilidade e estabilidade a longo prazo.

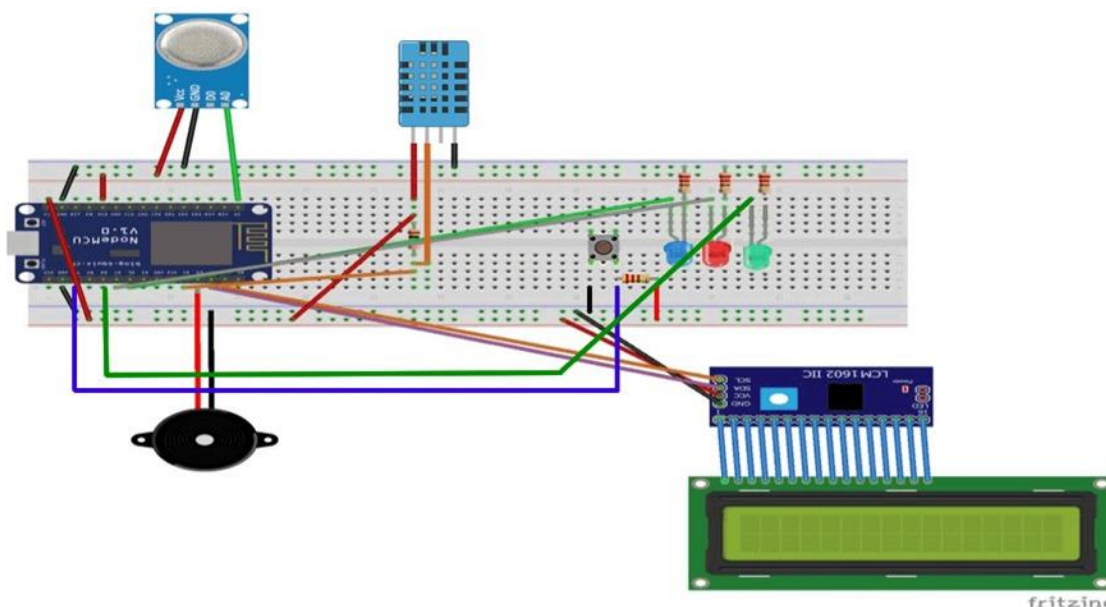
- **Protoboard** - Uma placa de ensaio ou matriz de contato, (breadboard em inglês) é uma placa com furos (ou orifícios) e conexões condutoras para montagem de circuitos elétricos experimentais

- **Leds** – Utilizados para sinalização visual.

- **Resistores de 300 ohms**

- **Jumper tipo macho-macho e macho-fêmea** – Utilizado para conectar os componentes do protótipo.
- **Caixa em MDF** – Utilizados para criar um suporte para os sensores e Shields do protótipo.

Figura 2 Diagrama de protótipo



Fonte 1 Elaborado pelo autor (2022)

Na Figura 2 é apresentada a organização inicial de como ficará o protótipo ao realizar todas as ligações entre os componentes em sua versão inicial.

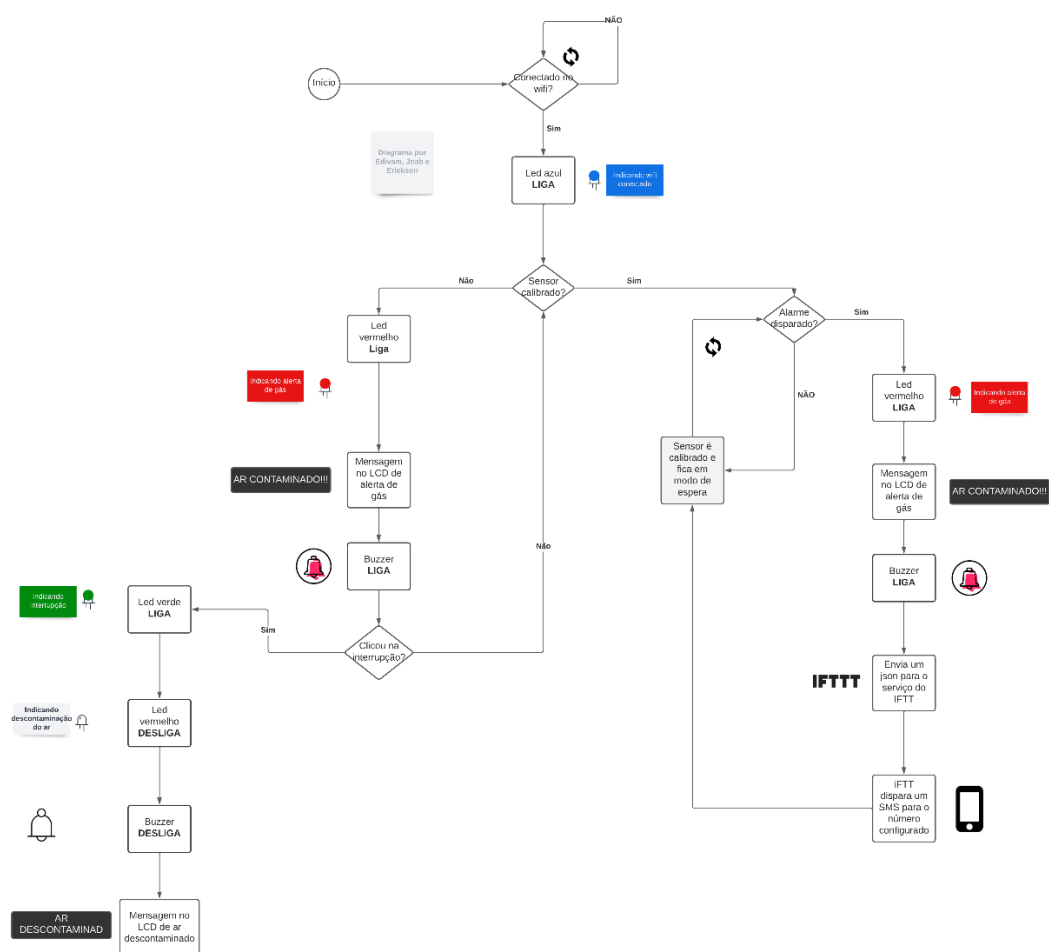
Desenvolvimento

2.2. O protótipo

Esse projeto possui como diferencial a criação de um sistema de baixo custo de produção para conseguir atender pessoas em situação social crítica. Para isso, se fez necessário identificar quais os cenários que nosso protótipo conseguiria atuar.

Na Figura 3 é apresentado um fluxograma do funcionamento do sistema demonstrando sua linha de raciocínio para suas decisões e ações.

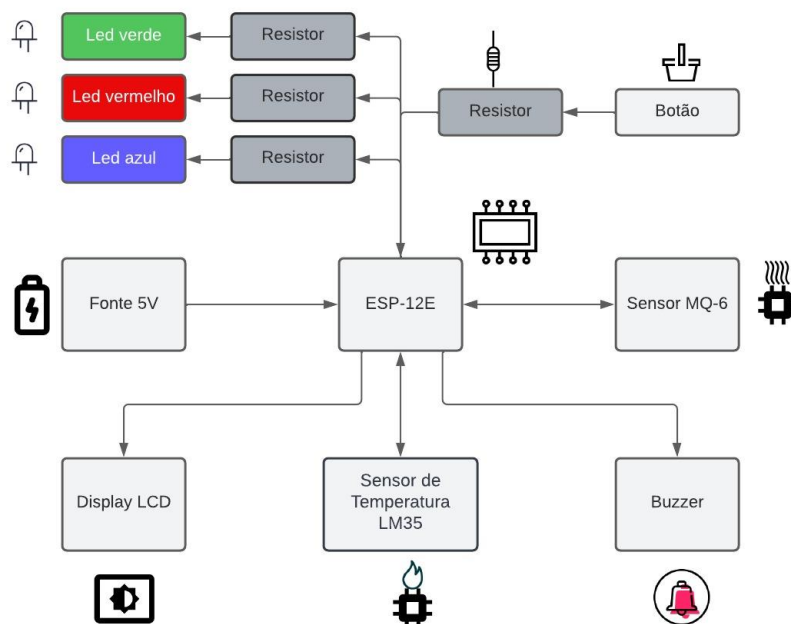
Figura 3- Fluxograma do funcionamento do sistema



Fonte 2- Elaborado pelos autores (2022)

Na Figura 3 é possível verificar o funcionamento do sistema onde o mesmo precisa se conectar com uma rede wifi para realizar a calibragem dos sensores. Após todo o sistema estar calibrado o mesmo passa a realizar verificação do ar buscando princípios de contaminação, caso exista contaminação o sistema dispara duas ações onde é a primeira é alerta sonoro e iniciado em seguida também um contato com sistema de envio de mensagens SMS para envio de um relatório para o numero cadastrado no sistema informando sobre a contaminação ou alteração na temperatura no local que está instalado o protótipo.

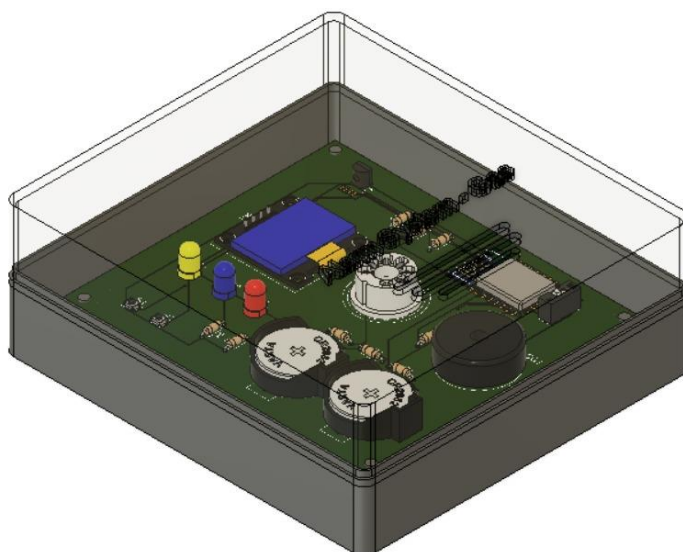
Figura 4 - Diagrama de bloco dos itens do sistema



Fonte 3- Elaborado pelos autores (2022)

Na Figura 4 é apresentado o diagrama de blocos onde apresenta a comunicação entre os itens do sistema como alimentação, interação entre o sistema de alerta, display e sistema de mensagens com o sistema embarcado e o sensor mQ-6.

Figura 5 - Protótipo e case



Fonte 4 - Elaborado pelos autores (2022)

Na Figura 5 é apresentado uma imagem do protótipo 3d criada no Fusion 360 onde representa o objeto desse estudo mostrando como ficará organizado como um produto.

3. Resultados

O presente trabalho teve como objetivos propor e desenvolver um sistema embarcado capaz de identificar se existe contaminação no ar e em prontidão passar a informação para seu usuário seja por mensagem de texto ou alerta sonoros.

Esses objetivos foram alcançados, além disso, foi proposto também pelo professor Alexandre a implementação de threads e um sistema de interrupções no desenvolvimento no iria possibilitar melhorias que também foram prontamente realizadas.

Para desenvolvimento futuro fica o desafio de montar um sistema de baixo custo que possibilite realizar mais ações além das citadas nessa problemática como o controle do fluxo de gás do fogão.

4. Referências bibliográficas

<https://www.arduino.cc/reference/pt/>

<http://automatizacg.com>

<http://fritzing.org/home>