



SÃO  
PAULO  
TECH  
SCHOOL

**Bhreno Venditti de Oliveira Barboza – RA 01242072**

**Erik Cecilio - RA 01242121**

**Kaio Kenuy da Silva Hergesel - RA 01242060**

**Tiago Bezerril Moreira – RA 01242007**

**Viviane dos Santos – RA 01242050**

## **PROJETO SAFEWARE**

Monitoramento de Vazamento de Gás em Cozinhas Industriais

**Professores: FRIZZA & JULIA**

**São Paulo**

**2024**

## SUMARIO

SUMARIO .....	2
CONTEXTO .....	3
OBJETIVO .....	4
JUSTIFICATIVA .....	6
ESCOPO .....	7
OBJETIVOS DETALHADOS.....	7
ENTREGAS .....	7
PREMISSAS .....	8
RESTRICÇÕES .....	8
DIAGRAMA DE SOLUÇÃO .....	9
ARQUITETURA DO SENSOR .....	10
SISTEMAS DE GESTÃO .....	11
METODOLOGIA DE GESTÃO .....	11
TRELLO .....	12
EXCEL .....	12
SISTEMA UTILIZADOS .....	13
FIGMA.....	13
VSCODE.....	14
MYSQL .....	15
CONCLUSÃO .....	17

## CONTEXTO

As cozinhas industriais são ambientes que utilizam intensivamente gases inflamáveis, especialmente o GLP (gás liquefeito de petróleo), como combustível principal para alimentar fogões, fornos e outros equipamentos. Estes locais, devido à natureza das atividades desempenhadas, enfrentam riscos consideráveis associados ao manuseio inadequado do gás, falhas nos equipamentos, erros humanos e até problemas estruturais nas instalações. Essa combinação torna o cenário ideal para a ocorrência de vazamentos de gás, que podem ter consequências devastadoras.

Os principais riscos associados aos vazamentos de GLP em cozinhas industriais incluem:

- **Incêndios:** Além das explosões, vazamentos de GLP podem resultar em incêndios que, em uma cozinha industrial, se espalham rapidamente devido à presença de diversas fontes de calor e materiais inflamáveis, como óleos e gorduras. Esses incêndios não só representam um risco significativo para os trabalhadores, mas também podem destruir equipamentos e instalações, causando prejuízos financeiros significativos.
- **Asfixia por gases:** O GLP é um gás asfixiante que acumula de baixo para cima do ambiente expulsando o oxigênio do cômodo causando asfixia e podendo levar a morte.
- **Perda de horário de trabalho:** Toda vez que há suspeita de vazamento de gás, é necessário evacuar a área e interromper as operações até que a situação seja controlada e o ambiente esteja seguro novamente. Esse tipo de interrupção leva à perda de horas de trabalho, impactando a produtividade e a capacidade de atender à demanda, resultando em atrasos e perdas financeiras para a empresa.

# ACIDENTES DE GÁS GLP



Nesse gráfico podemos observar os índices de acidentes de gás GLP no Brasil nos últimos anos.

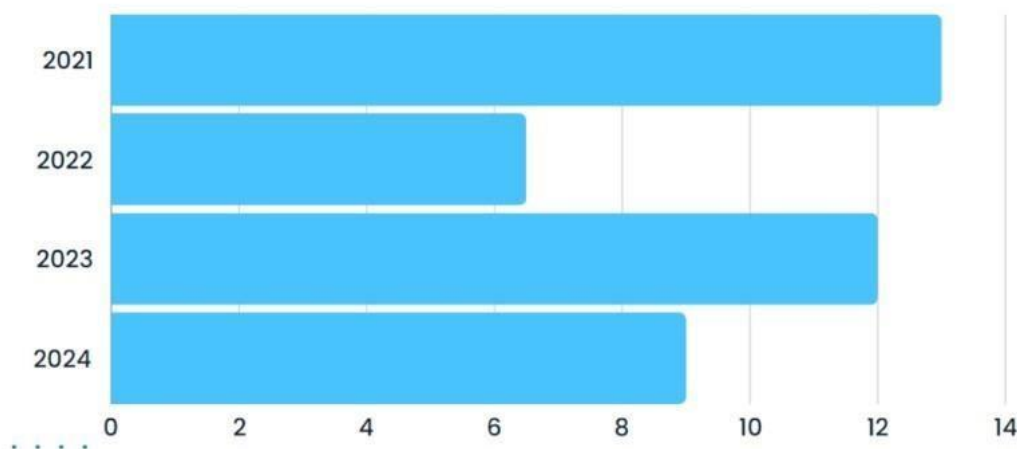


Imagem 1 – Gráfico índice de acidentes com gás GLP.

Considerando os riscos associados, é fundamental adotar soluções que garantam a segurança e a integridade do ambiente de trabalho, bem como dos funcionários e das instalações. O uso de um sistema de monitoramento contínuo, que permita a detecção precoce de vazamentos e a emissão de alertas imediatos, é uma medida eficaz para minimizar esses riscos e melhorar a resposta às emergências, aumentando a segurança das operações e protegendo a saúde dos trabalhadores.

## OBJETIVO

O objetivo principal deste projeto é desenvolver e implementar um sistema de monitoramento contínuo e inteligente para a detecção de vazamentos de gás GLP em cozinhas industriais. A proposta é criar uma solução que atue preventivamente, identificando vazamentos em áreas críticas (todos os pontos de

utilização de gás compreendem equipamentos como botijões, fogões, chapas, grelhas e outros dispositivos similares, que operam com a combustão desse combustível) e o sistema acionará rapidamente os responsáveis para que medidas de mitigação possam ser tomadas antes que o problema se agrave.

## **JUSTIFICATIVA**

A implementação de um sistema de monitoramento de vazamentos de gás GLP é essencial para prevenir incidentes que possam comprometer a segurança de uma cozinha industrial. Historicamente, cozinhas industriais enfrentam um alto nível de risco devido ao uso intensivo de gás GLP, que está envolvido em uma série de acidentes graves, incluindo explosões e incêndios, que resultam em perdas humanas e materiais significativas.

O principal argumento para justificar este projeto é a necessidade de minimizar riscos e garantir a conformidade com as normas regulamentadoras nº 11(NR-11), nº 12(NR-12) e nº 23(NR-23), que regulam o controle de gases tóxicos e inflamáveis, além de seu uso e manipulação.

E com instalação de um sistema automatizado, capaz de detectar vazamentos em tempo real e emitir alertas imediatamente, permite não apenas a prevenção de grandes acidentes, mas também uma melhoria na resposta às emergências.

Além disso, a coleta e o armazenamento dos dados de detecção de gás ao longo do tempo oferecem uma oportunidade de aprendizado constante. Através da análise dos dados históricos, será possível identificar falhas recorrentes e adotar práticas que contribuam para um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente.

## **ESCOPO**

O escopo deste projeto envolve o desenvolvimento, implementação e manutenção de um sistema de monitoramento contínuo para detectar vazamentos de gás GLP em cozinhas industriais. O projeto inclui:

- Desenvolvimento de sensores de alta precisão para detecção de gás GLP.
- Desenvolvimento de uma interface gráfica para monitoramento em HTML, CSS e Javascript que permita a visualização em tempo real das concentrações de gás e dos alertas emitidos.

Este projeto é voltado para aumentar a segurança das cozinhas industriais e prevenir acidentes envolvendo vazamentos de gás GLP. A solução desenvolvida deve garantir a integridade física dos funcionários, proteger os ativos da empresa e assegurar a continuidade das operações.

## **Objetivos Detalhados**

- Monitorar vazamentos de gás GLP: Desenvolver sensores que identifiquem qualquer vazamento de GLP em tempo real.
- Emitir alertas automáticos: Em caso de detecção de vazamento, emitir alertas imediatos e enviar notificações para o cliente.
- Desenvolver uma interface de acompanhamento: Criar um website para monitoramento dos dados em tempo real dos vazamentos.

## **Entregas**

- Sistema de sensores de gás GLP: Conjunto de sensores para a instalação nas áreas críticas da cozinha industrial (as áreas críticas são todos os pontos de gás, botijão, fogão, chapas, grelhas entre outros).
- Website de monitoramento: Interface para acompanhamento em tempo real e visualização dos alertas.

- Documentação completa do sistema: Incluindo as instruções de instalação, operação e manutenção do sistema.

### **Premissas**

- Os sensores devem estar continuamente conectados a uma fonte de energia.
- Os sensores devem ser instalados próximos às fontes de gás.
- O website será usado apenas para visualização de dados e emissão de relatórios.
- As informações sobre vazamentos serão armazenadas em um banco de dados seguro.
- O sensor precisa ser alimentado por uma fonte elétrica de 127W.
- Para a coleta de dados do sensor é necessário um computador, que tenha minimamente os seguintes requisitos para rodar todo o sistema:
- Processador Intel core I3 10th, Ryzen 3 ou superiores;
- Memória Ram 4gb ou superior;
- Memória HD 500gb ou SSD 256gb ou superior;
- Ter o sistema operacional Linux distribuição Lubuntu.

### **Restrições**

- Umidade deve estar entre 5% e 95%;
- Temperatura deve estar entre  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $50^{\circ}\text{C}$ ;
- Os sensores não podem ser obstruídos ou tampados, garantindo sempre a livre circulação do ar na área onde estão instalados.



## DIAGRAMA DE SOLUÇÃO

A imagem mostra um diagrama de fluxo de dados que representa um sistema de monitoramento de vazamento de gás em uma cozinha industrial. O sistema é composto por um sensor de vazamento de gás MQ-2, que coleta dados e os envia para um Arduino. O Arduino então transmite os dados coletados para uma máquina física, que está executando um sistema operacional Windows. Os dados são então processados por um servidor que hospeda um front-end para dashboard e um banco de dados. Os dados processados são então exibidos em um site, onde os usuários podem acessar informações sobre o status do sistema de monitoramento.

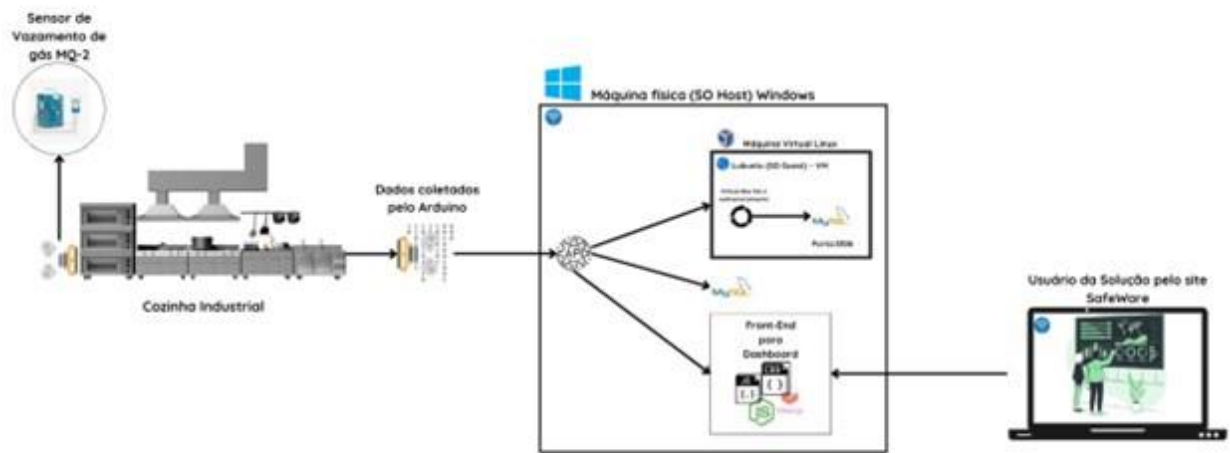


Imagem 2 – Gráfico índice de acidentes com gás GLP.

## ARQUITETURA DO SENSOR

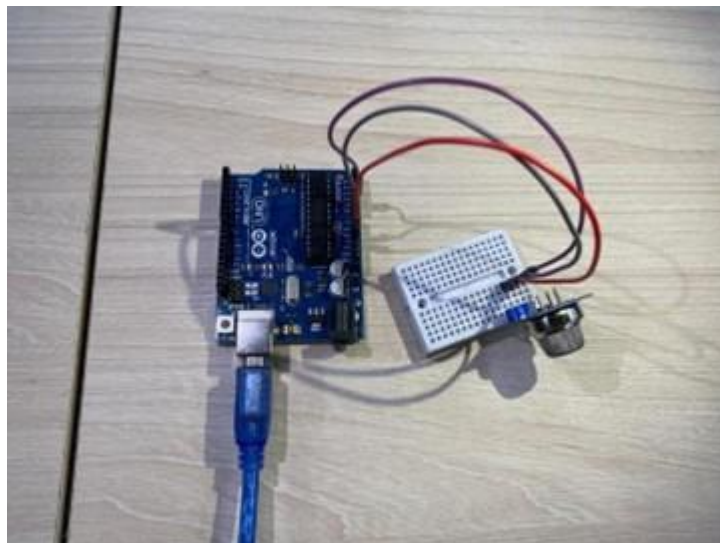


Imagem 3 – Gráfico índice de acidentes com gás GLP.

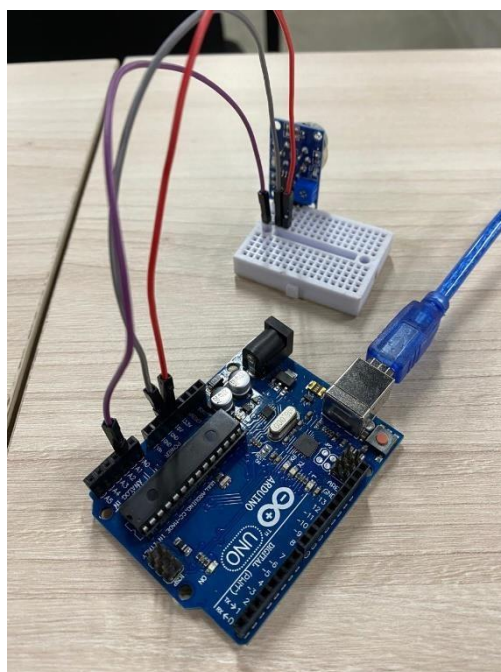


Imagem 4 – Gráfico índice de acidentes com gás GLP.

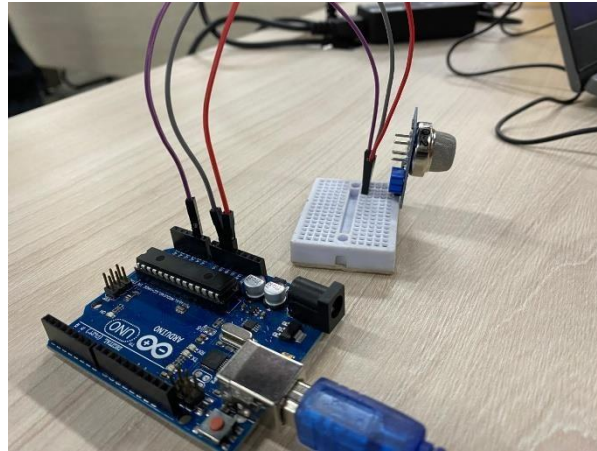


Imagem 5 – *Gráfico índice de acidentes com gás GLP.*

## **SISTEMAS DE GESTÃO**

Um sistema de gestão é um conjunto de processos, ferramentas e práticas que uma empresa utiliza para organizar, coordenar e controlar suas atividades, visando alcançar seus objetivos estratégicos.

### **Metodologia de gestão**

Nossa equipe decidiu que para melhor gestão dos nossos projetos o mais eficiente seria adotar a metodologia ágil “Scrum”. A metodologia ágil Scrum é um framework popular utilizado para gerenciar projetos complexos, especialmente no desenvolvimento de software. Diferente dos métodos tradicionais, o Scrum adota uma abordagem iterativa e incremental, promovendo flexibilidade, colaboração e adaptação às mudanças.

O Scrum tem sido adotado por empresas de diversos setores e portes ao redor do mundo utilizam o Scrum em seus processos de desenvolvimento. Por esses motivos nossa equipe escolheu essa metodologia.

## TRELLO

Para ajudar na organização também foi utilizado o método “Kanban”, que é uma metodologia ágil que foca na visualização e no gerenciamento do fluxo de trabalho. O Trello foi utilizado para a melhor organização desse método.

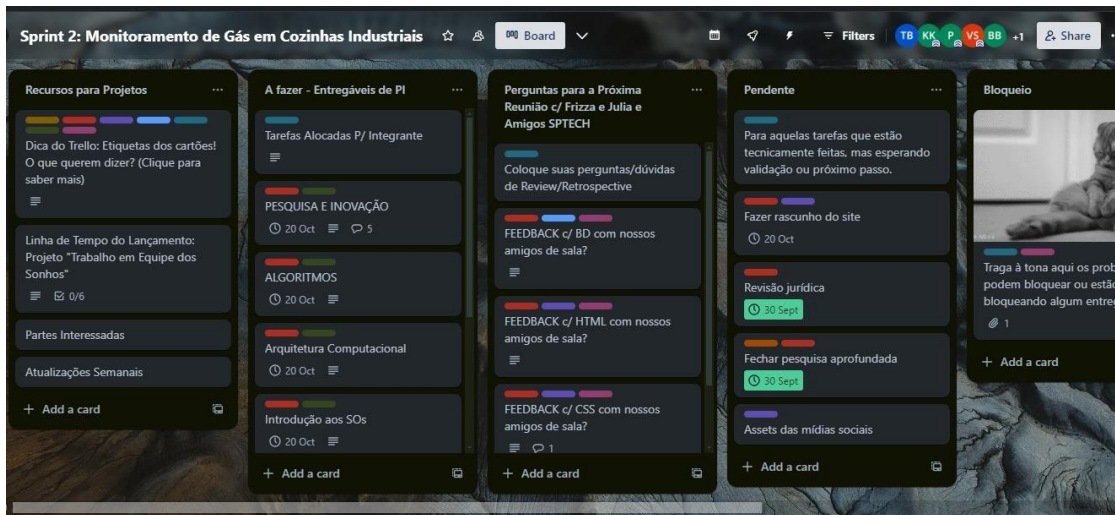


Imagem 6: *imagem do trello a equipe.*

Link: <https://trello.com/b/WrXeaGKd/sprint-2-monitoramento-de-g%C3%A1s-em-cozinhasindustriais>

## EXCEL

Para planejamento da equipe foi usada a ferramenta Excel. Dentro da planilha do Excel foi modelado o planejamento para a entrega de projeto, foi determinado o Backlog, e classificado por tamanho e prioridade e também foi determinado um gráfico de burnout.

SafeWare - Backlog									
Requisito	Descrição	Classificação	Tamanho	Tamanho(#)	Prioridade	SPRINT	Status	Responsavel	Área
Atualização do projeto no github	Atualizar todos os arquivos do projeto no GitHub.	Essencial	M	8	1	SPRINT2	Em andamento	Tiago	Pesquisa e Inovação
Planilha de riscos	Análise de riscos e consequências.	Essencial	M	8	2	SPRINT2	Feito	Tiago	Pesquisa e Inovação
Especificação da dashboard	Especificar quais gráficos e KPIs que serão apresentadas na dashboard.	Essencial	G	13	1	SPRINT2	Em andamento	Bhreno	Pesquisa e Inovação
Site estatico institucional	Site estático e local feito em HTML e CSS.	Essencial	G	13	2	SPRINT2	Em andamento	Bhreno	Algoritmos
Site estatico dashboard	Dashboard estática feito em HTML e CSS.	Essencial	G	13	1	SPRINT2	Pendente	Kaio	Algoritmos
Página de login	Criação da pagina de login em HTML e CSS.	Essencial	G	13	2	SPRINT2	Em andamento	Viviane	Algoritmos
Página de cadastro	Criação da pagina de cadastro em HTML e CSS.	Essencial	G	13	2	SPRINT2	Em andamento	Viviane	Algoritmos
Diagrama de solução	Arquitetura técnica do projeto.	Essencial	M	8	1	SPRINT2	Pendente	Kaio	Tecnologia da informação
Organização da ferramenta de gestão	Sprints e atividades organizadas na ferramenta de gestão.	Essencial	M	8	2	SPRINT2	Em andamento	Erik	Tecnologia da informação
BackLog da SPRINT	Demanda, pontuação e prioridade.	Essencial	G	13	1	SPRINT2	Feito	Viviane	Tecnologia da informação
Modelagem lógica do projeto	Modelagem lógica do banco de dados.	Essencial	M	8	3	SPRINT2	Em andamento	Tiago	Banco de Dados
Simular a integração do sistema	Simulação da integração do sistema usando o sensor e gráfico.	Essencial	G	13	1	SPRINT2	Em andamento	Kaio	Arquitetura Computacional
Usar API local	Usar a API para a integração do sensor.	Essencial	G	13	2	SPRINT2	Em andamento	Bhreno	Arquitetura Computacional
Instalar MySQL na VMLinux local	Instalação do MySQL na VMLinux na mesma máquina.	Essencial	M	8	3	SPRINT2	Em andamento	Viviane	Introdução a Sistemas Operacionais
Validar a solução técnica	Validar a solução técnica com o cliente.	Essencial	G	13	1	SPRINT2	Pendente	Erik	Introdução a Sistemas Operacionais

Imagem 7: Imagem da planilha de planejamento.

## SISTEMA UTILIZADOS

Nossa equipe empregou diversas ferramentas para a execução do projeto, incluindo Figma, Visual Studio Code e MySQL.

## FIGMA

O Figma é uma plataforma online de design colaborativo que revolucionou a forma como designers criam interfaces para produtos digitais, como sites, aplicativos e softwares. Essa ferramenta poderosa oferece uma série de recursos que facilitam o processo de criação, desde a concepção inicial até a prototipação interativa.

Nossa equipe desenvolve sites com a ferramenta Figma, nos utilizamos o Figma para estrutura nossas ideias de design de site, com sua interface intuitiva, recursos colaborativos e capacidade de criar designs interativos e escaláveis o tornaram um aliado indispensável para nossos designers, desenvolvedores e

equipes de produto. A equipe desenvolveu o protótipo do site com a ferramenta Figma para melhor visualização e desenvolvimento do site.

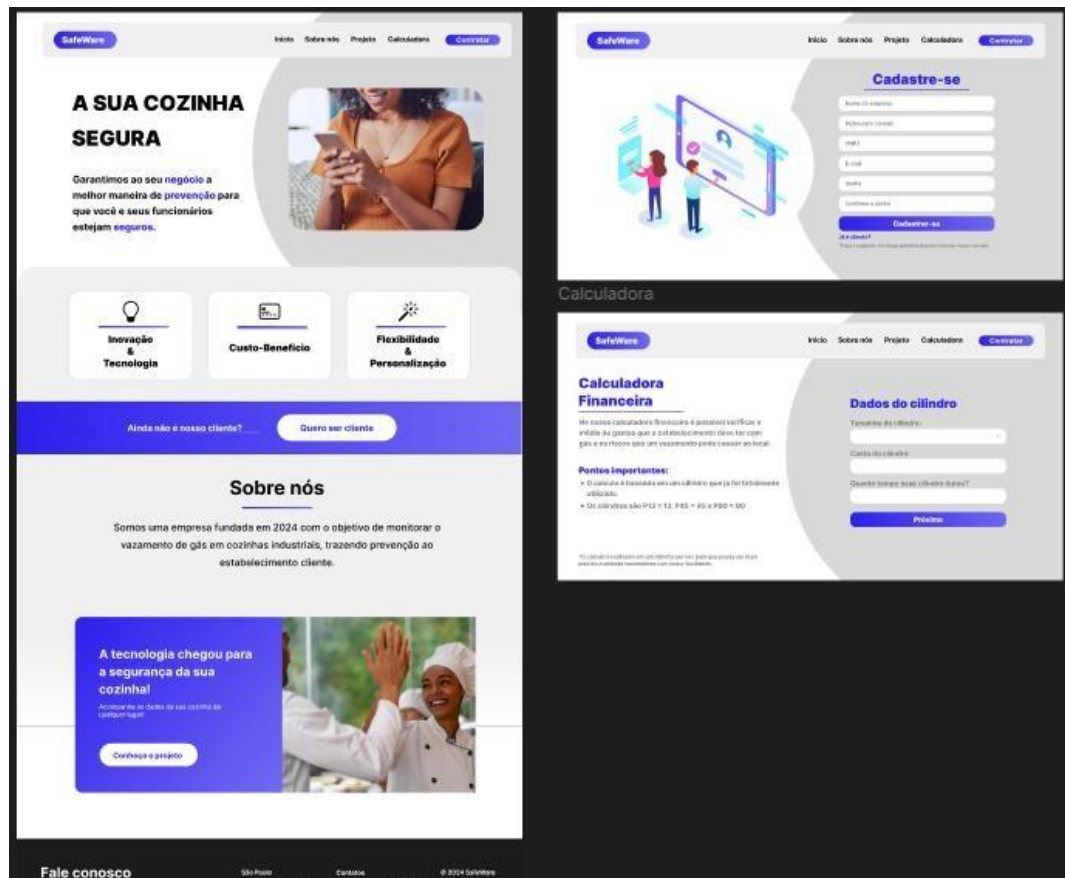


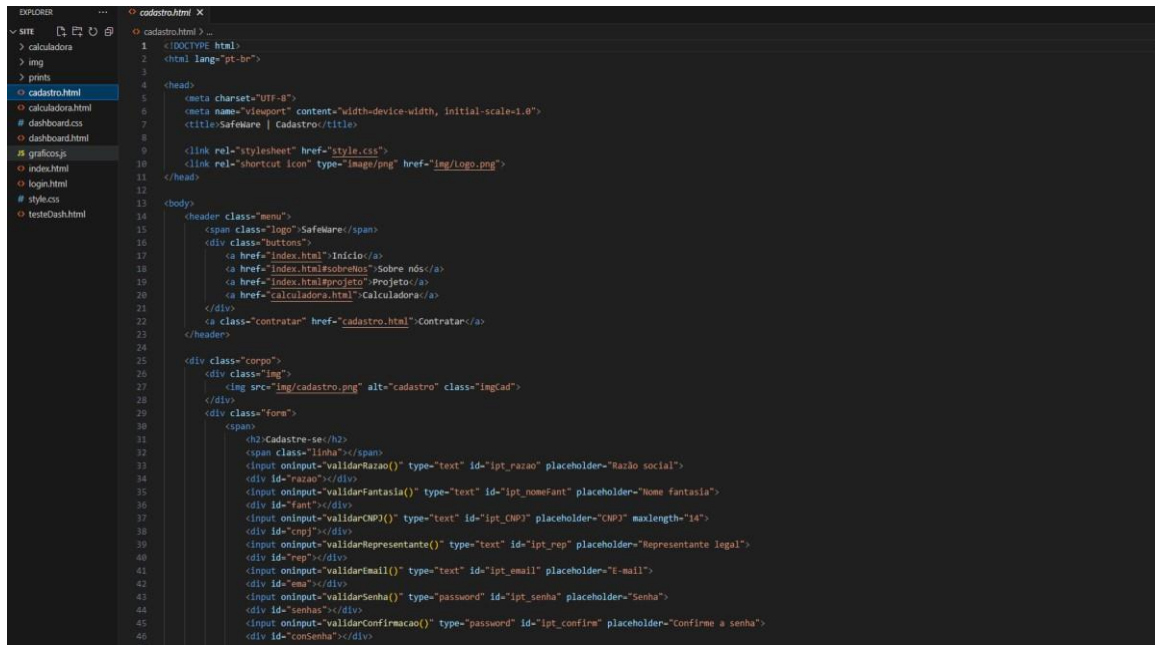
Imagem 8: Construção do site.

## VSCODE

A equipe utilizou o VSCode para desenvolver o site em HTML, CSS e Javascript. Também foi utilizado para usar a API 'Dat-Acqu-Ino' e sua biblioteca online. Nossa equipe utilizou o vscode para criar o site em HTML. Estilizamos o site utilizando CSS, para tornar o visual mais atraente e profissional. Utilizamos a linguagem JavaScript para fazer todo o script e funcionamento do nosso site. Também usamos o vscode para utilizar uma API que irá conectar os dados que queremos coletar do sensor e enviara para Banco de Dados para ser



armazenadas as informações do sensor (dat-aqu-ino), também utilizaremos para atualizar as informações do dashboard. E utilizamos o web-dat-viz, para integrar os dados do usuário com sua empresa e sua dashboard correta.



```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="pt-br">
3
4 <head>
5   <meta charset="UTF-8">
6   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
7   <title>SafeWare | Cadastro</title>
8
9   <link rel="stylesheet" href="style.css">
10  <link rel="shortcut icon" type="image/png" href="img/logo.png">
11 </head>
12
13 <body>
14   <header class="menu">
15     <span class="logo">SafeWare</span>
16     <div class="buttons">
17       <a href="index.html">Inicio</a>
18       <a href="index.html#sobre-nos">Sobre nós</a>
19       <a href="index.html#projeto">Projeto</a>
20       <a href="calculadora.html">Calculadora</a>
21     </div>
22     <a class="contratar" href="cadastro.html">Contratar</a>
23   </header>
24
25   <div class="corpo">
26     <div class="img">
27       
28     </div>
29     <div class="form">
30       <span>
31         <h2>Cadastro</h2>
32         <span class="linha"></span>
33         <input oninput="validarRazao()" type="text" id="ipt_razao" placeholder="Razão social">
34         <div id="razao"></div>
35         <input oninput="validarFantasia()" type="text" id="ipt_nomefant" placeholder="Nome fantasia">
36         <div id="fant"></div>
37         <input oninput="validarCNPJ()" type="text" id="ipt_CNPJ" placeholder="CNPJ" maxlength="14">
38         <div id="cnpj"></div>
39         <input oninput="validarRepresentante()" type="text" id="ipt_rep" placeholder="Representante legal">
40         <div id="rep"></div>
41         <input oninput="validarEmail()" type="text" id="ipt_email" placeholder="E-mail">
42         <div id="ema"></div>
43         <input oninput="validarSenha()" type="password" id="ipt_senha" placeholder="Senha">
44         <div id="senhas"></div>
45         <input oninput="validarConfirmacao()" type="password" id="ipt_confirm" placeholder="Confirme a senha">
46         <div id="confirma"></div>

```

Imagem 9: Construção do site no vscode.

## MYSQL

A equipe utilizou o MySQL Server para hospedar os dados coletados pelo sensor e as informações cadastradas do cliente. Desenvolvemos quatro tabelas que são:

- Tabela de empresa:

```

CREATE TABLE empresa (
    idCadastro INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    razao_social VARCHAR(120),
    nome_fantasia VARCHAR(60),
    cnpj CHAR(14),
    representante VARCHAR(45),
    e_mail VARCHAR(60),
    senha VARCHAR(45)
) AUTO_INCREMENT = 100;

```

Imagem 10: *tabela do banco.*

- Tabela Endereço:

```

CREATE TABLE endereco (
    idendereco INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    Estado VARCHAR(45),
    cidade VARCHAR(45),
    bairro VARCHAR(45),
    logradouro VARCHAR(45),
    numero VARCHAR(7),
    cep CHAR(8),
    fkempresa INT,
    FOREIGN KEY (fkempresa) REFERENCES empresa(idCadastro)
) AUTO_INCREMENT = 1000;

```

Imagem 11: *tabela do banco.*

- Tabela de instalação de sensor:



```

CREATE TABLE sensor (
    idsensor INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    tipo VARCHAR(7),
    dtinstalacao DATE,
    stts VARCHAR(7),
    local_inst VARCHAR(45),
    fkempresa INT,
    FOREIGN KEY (fkempresa) REFERENCES empresa(idCadastro),
    CONSTRAINT chkStts CHECK (stts IN ('ativo', 'inativo'))
) AUTO_INCREMENT = 2000;

```

Imagem 12: *tabela do banco.*

- Tabela dos dados coletados pelo sensor:

```

CREATE TABLE dados (
    idDados INT AUTO_INCREMENT,
    fksensor INT,
    PRIMARY KEY (idDados, fksensor),
    porcentagem FLOAT,
    dtdecoleta datetime default current_timestamp(),
    FOREIGN KEY (fksensor) REFERENCES sensor(idsensor)
) AUTO_INCREMENT = 3000;

```

Imagem 13: *tabela do banco.*

## CONCLUSÃO

Este projeto visa oferecer uma solução integrada e eficiente para a prevenção de acidentes em cozinhas industriais, focando na segurança e na continuidade das operações. Através da implementação de sensores de gás GLP,

emissão de alertas e análise contínua de dados, buscamos mitigar os riscos associados ao uso de gases inflamáveis, garantindo um ambiente seguro para todos os envolvidos.