

# **AIRSAFE – PROJETO DE SENSOR DE GÁS**

## **TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

**JULIA YOSHIMURA ROCHA**

**KAUANY MARQUES DA SILVA**

**LEONARDO MIGUEL MARINHO ROSA DOS SANTOS**

**LUIZ CÉSAR DE CAMILLO**

**MARÍLIA DONATO SOARES**

**NICOLLY CRISTINE RIBEIRO DOS SANTOS**

**OTAVIO RODRIGUES GOMES DE ARAÚJO**

**PAULO JUNIOR FREITAS CORRÊA**

**THALITA MORAES LOURENÇO**

**WILLIAN MARTINS FERREIRA DE SOUZA**

**02/2025**

## CONTEXTO

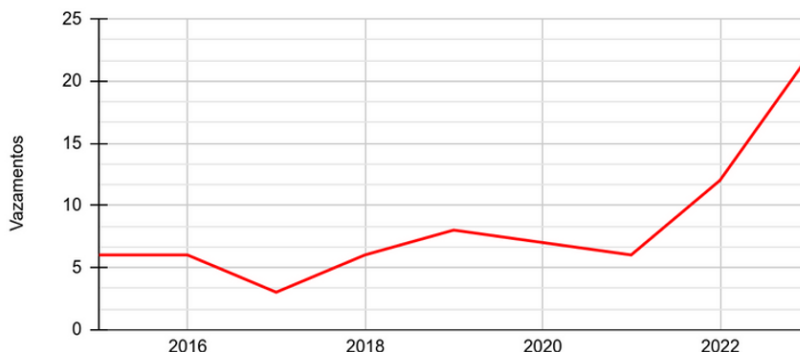
A amônia, um gás incolor, é muito utilizado no mercado alimentício em ciclos de compressão (refrigeração) pelo seu elevado calor de vaporização e temperatura crítica, sendo muito útil em empresas de armazenamento de alimentos congelados.

A NR-15, uma norma que estabelece as atividades e operações insalubres, considera o trabalho com amônia com grau de insalubridade médio ao determinar que o limite de tolerância à amônia é de 20 ppm(partículas por milhão) ou 14mg/m<sup>3</sup>, sendo uma jornada de trabalho de até 48 horas semanais.

O gás de amônia pode ser extremamente sufocante e irritante aos olhos, garganta e vias respiratórias. Em ambientes mais úmidos, a sua inalação se torna mais facilitada por acabar sendo mais pesado que o ar atmosférico. O contato com essa substância pode causar queimaduras nos olhos e na pele e em altas concentrações (a partir de 2500 ppm por 30 minutos) pode levar à morte ou problemas de saúde irreversíveis, como a cegueira por exemplo.

Diante de tantos perigosos envolvendo amônia, o seu uso é de extrema cautela e necessita seguir uma série de normas. Entretanto, relatamos um aumento de casos de vazamento de amônia em empresas de armazenamento de alimentos congelados.

Vazamentos de Amônia em Frigoríficos no Brasil (2015-2023)



Link:

[https://static.wixstatic.com/media/8f872f\\_f3d176e669f3412f8672802727a8e292~mv2.png/v1/fill/w\\_925,h\\_451,al\\_c,lg\\_1,q\\_90,enc\\_avif,quality\\_auto/8f872f\\_f3d176e669f3412f8672802727a8e292~mv2.png](https://static.wixstatic.com/media/8f872f_f3d176e669f3412f8672802727a8e292~mv2.png/v1/fill/w_925,h_451,al_c,lg_1,q_90,enc_avif,quality_auto/8f872f_f3d176e669f3412f8672802727a8e292~mv2.png)

Conforme pode ser visto no gráfico acima, o número de acidentes devido ao vazamento de gás amônia em empresas de refrigeração tem aumentado exponencialmente a cada ano, tendo tido um marco em 2023.

Para exemplificar o aumento dos casos, utilizamos a marca Friboi da empresa JBS como exemplo. A JBS lidera o índice ao ter uma alta frequência em acidentes relacionados a vazamento de gás amônia. Tais ocorrências foram relatadas não apenas no Brasil, mas nos Estados Unidos também, contabilizando 10 acidentes entre 2014 e 2020, afetando mais de 300 trabalhadores.

Destes 10, tomando como partido apenas 1 caso de exemplo, a JBS foi julgada e condenada pelo Tribunal Regional do Trabalho a pagar uma multa de R\$500.000,00 com acréscimo de R\$5.000,00 por dia em caso de descumprimento de regulamento sem falar dos custos médicos. Considerando todos os 10 casos e a recente crescente de ocorrências, calcula-se um aumento equivalente no prejuízo com este acúmulo de multas e despesas médicas, sem contar com a redução da reputação a qual acarreta a queda de ações e valor de mercado.

Fonte: Pesquisa Brasil

#### Exposição do vazamento de gás amônia na empresa JBS

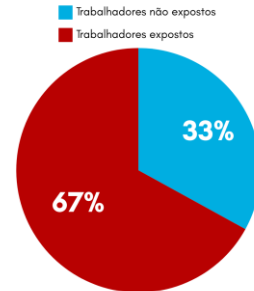
Estado de Rondônia.



Fonte: Pesquisa Brasil

#### Exposição do vazamento de gás amônia na empresa JBS

Cidade de São Miguel do Guaporé.



Fonte: Pesquisa Brasil

#### Exposição do vazamento de gás amônia na empresa JBS

Município de Vilhena.



Link: <https://reporterbrasil.org.br/wp-content/uploads/2024/07/Fabricas-de-acidentes.pdf>

Os 3 gráficos acima mostram a relação da exposição do gás amônia pela empresa JBS no município de Vilhena, na cidade de São Miguel do Guaporé e no estado de Rondônia. O gráfico demonstra as pessoas afetadas pelo gás onde através de uma pesquisa, 100% das entrevistadas afirmaram terem tido acesso a todos os materiais de EPIs necessárias para segurança no trabalho. Sendo assim, isto prova que as empresas necessitam de novas medidas de segurança e com este projeto vamos propor uma solução a base de sensor de gás.

## OBJETIVO

Através do uso de um sensor de gás, desenvolveremos um sistema de monitoramento em tempo real do controle de gás de amônia para prevenir acidentes em câmara de armazenamento de alimentos refrigerados, gerando gráficos e alertas aos operadores de acordo com o ambiente na qual o sensor está em operação. O projeto será desenvolvido em 3 partes, passando por planejamento, metodologia e sustentação até o dia 26/05/2025, alcançando um software integrado ao Arduino com os devidos requisitos.

## **JUSTIFICATIVA**

O sistema inteligente monitora em tempo real, detectando vazamentos, acionando alertas imediatos e prevenindo acidentes antes que se tornem crises. Com essa solução, a empresa protege vidas, evita multas e paralisações, reduz custos com manutenção e fortalece sua reputação. Segurança, eficiência e conformidade não são opção, são necessidade!

## **ESCOPO**

Será programado e configurado um sensor denominado MQ2 o qual detecta gás inflamáveis como a amônia, essas informações detectadas pelo sensor serão guardadas em nosso Banco de Dados que será criado e estruturado para armazenar os dados e informações do sensor MQ2, esses dados serão monitorados na página inicial de nosso Site após cadastro e login, que atualizara em tempo real as informações do sensor e estruturará gráficos com esses dados, terá também formulário no rodapé do site para entrar em contato com a nossa empresa.

Utilizaremos HTML, CSS e Javascript para a criação e codificação do site, ARDUINO IDE para configuração e codificação do sensor MQ2 para configuração/criação usaremos jumpers (macho-macho), protoboard, a placa para captura dos dados, o ARDUINO UNO R3, e o Sensor MQ2. MySQL Workbench e a linguagem SQL para estruturação do Banco de dados.

Necessitaremos de 2 Analista de Sistemas por 60 horas, 2 Desenvolvedores back-end por 40 horas, 2 Desenvolvedores front-end 40 horas, 2 Engenheiros de Dados 40 horas.

O vazamento de gás amônia nas empresas, traz diversos prejuízos como financeiros, danos aos funcionários e a imagem da empresa, também podendo ser caracterizado como crime ambiental, o problema pode gerar uma multa para empresa, e o pagamento de uma indenização para os funcionários afetados.

Como objeto para o final do nosso projeto:

SENSOR

Você terá um sensor de gás configurado e programado para detecção e monitoramento de gás amônia através de uma porcentagem de quanto gás amônia tem no ar.

## **SITE**

Você terá acesso a um site com cadastro e login de perfis. Na tela inicial você conseguirá informações de monitoramento como: média, Partículas por Milhão(ppm) do gás amônia e porcentagens, a classificação do perigo para cada porcentagem do gás, e um simulador financeiro.

## **BANCO DE DADOS**

Você terá um banco de dados estruturado para armazenamento de dados e informações, sobre o funcionamento e médias de nosso sensor.

## **MACRO-CRONOGRAMA**

Macro Cronograma – Total de 80 dias:

Levantamento de requisitos 15 dias

Desenvolvimento de Website 30 dias

Instalação do Sensor 2 dias

Criação do Banco de Dados 15 dias

Teste e homologação 10 dias

Acompanhamento 8 dias

## **PREMISSAS & RESTRIÇÕES**

### **Premissas:**

- A empresa deverá fornecer acesso ao frigorífico e ao sistema de refrigeração;
- Deverá haver disponibilidade de hardwares e softwares para monitoramento;
- Deverá haver disponibilidade para instalação do sensor de gás;
- Deverá ser realizado um treinamento da equipe da empresa para aprender a utilização de nosso website, sua leitura e monitoramento de dados;
- Ocorrerá a redução do número de acidentes de pessoas expostas a amônia;
- Haverá a realização e entrega de relatórios periódicos em relação ao andamento do projeto.

### **Restrições:**

- **Não nos comprometemos a monitorar os dados de nossos clientes, apenas instruimos e fornecemos o sistema de monitoramento;**
- **O sistema é voltado especificamente para empresas de refrigeração o que torna nosso software projetado especificamente para o monitoramento do gás amônia;**
- **Há um prazo de 5 meses para concluir a realização do projeto;**
- **Apenas realizaremos a instalação do software, sensor de gás e cadastro da empresa, mas o monitoramento será responsabilidade da empresa através do login em nosso website.**