

AirSafe

PROJETO DE SENSOR DE GÁS

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

INTEGRANTES:

- 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

CONTEXTO

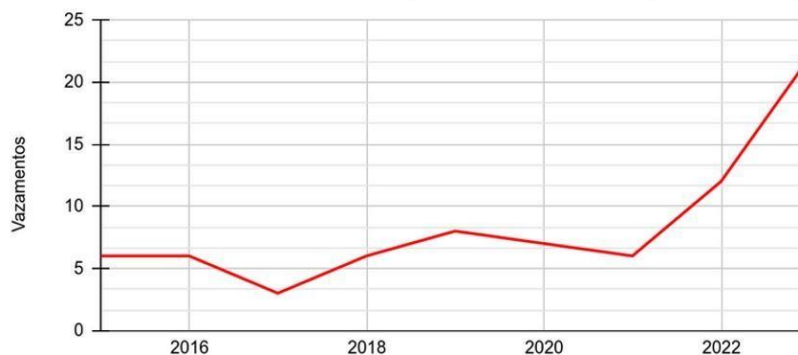
A amônia, um gás incolor, é muito utilizado no mercado alimentício em ciclos de compressão (refrigeração) pelo seu elevado calor de vaporização e temperatura crítica, sendo muito útil em empresas de armazenamento de alimentos congelados.

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/m³, 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)



Fonte: 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

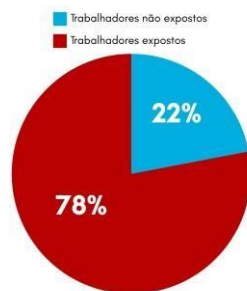
Conforme pode ser visto no gráfico acima, o número de acidentes devido ao vazamento de gás amônia em empresas de refrigeração tem aumentado exponencialmente a cada ano, tendo tido um marco em 2023. Para exemplificar o aumento dos casos, utilizamos a marca Friboi da empresa JBS como exemplo. A JBS lidera 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

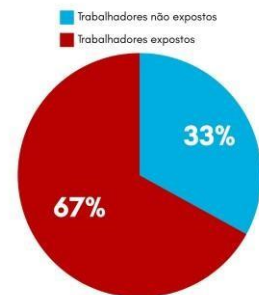
Estado de Rondônia.



Fonte: Pesquisa Brasil

Exposição do vazamento de gás amônia na empresa JBS

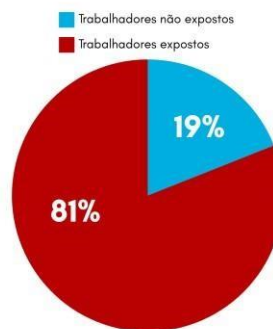
Cidade de São Miguel do Guaporé.



Fonte: Pesquisa Brasil

Exposição do vazamento de gás amônia na empresa JBS

Município de Vilhena.



Fonte: <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

Desenvolver um sistema de monitoramento em tempo real para detectar vazamentos de gás amônia em câmaras frigoríficas. A solução, baseada em sensores conectados ao Arduino, fornecerá alertas automáticos e gráficos de análise para reduzir riscos, evitar acidentes e otimizar a segurança operacional. O projeto será desenvolvido em três fases e concluído até junho de 2025, garantindo um software confiável e eficiente.

JUSTIFICATIVA

Nosso sistema reduz o tempo de resposta a vazamentos em até 80%, prevenindo crises antes que atinjam níveis críticos. Empresas com monitoramento automatizado registram uma redução de 30% no tempo de paralisação por falhas no sistema de refrigeração, resultando em maior produtividade. Além disso, reduz custos operacionais em até 40%. A segurança dos trabalhadores também é beneficiada, diminuindo em 60% os incidentes por exposição ao gás. Nossa solução alia proteção, eficiência e economia para empresas do setor.

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.

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:

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

MACRO-CRONOGRAMA

Sprint 1 (alinhamento)

Milestone:

- Alinhamento do Backlog
- Protótipo funcional da interface web
- Simulador Financeiro
- Documentação
- Estrutura do banco de dados definida e testada

Sprint 2 (execução) Milestone:

- Desenvolvimento do site (backend)
- Integração do sensor ao sistema (Sensor de gás comunicando com o software)
- Diagrama de solução
- Desenvolvimento de SW

Sprint 3 (Finalização)

Milestone:

- Testes e ajustes do sistema (Sistema validado e corrigido)
- Implantação e treinamento
- Fluxograma do suporte
- Ferramenta de Help Desk
- Entrega final (Apresentação e documentação do projeto concluída)

PREMISSAS & RESTRIÇÕES

Premissas:

1. A empresa deverá fornecer acesso ao frigorífico e ao sistema de refrigeração.
2. Deverá haver disponibilidade de hardwares e softwares para monitoramento.
3. Deverá haver disponibilidade para instalação do sensor de gás.
4. Deverá ser realizado um treinamento da equipe da empresa para aprender a utilização de nosso website, sua leitura e monitoramento de dados.
5. Haverá a realização e entrega de relatórios periódicos em relação ao andamento do projeto.

Restrições:

1. O sistema é voltado especificamente para empresas que utilizam o sistema de refrigeração a base de amônia, o que torna nosso software projetado especificamente para o monitoramento do gás amônia.
2. Há um prazo de 5 meses para concluir a realização do projeto.
3. 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. Não nos comprometemos a monitorar os gráficos de nossos clientes, apenas instruímos e fornecemos o sistema de monitoramento.

Você pode acompanhar o andamento do projeto acessando os links abaixo:

TRELLO: [AIRSAFE | Trello](#)

BACKLOG: [Backlog_AirSafe.xlsx](#)