



TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – SPRINT 2

*Documentação: Detecção de Vazamento de Gás Natural em
Condomínios Residenciais: Prevenção e Segurança*

01251089 - ANNE YUKARI YAMASAKI

01251075 – FILIPE DA SILVA SANTANA

01232147 – GUILHERME OLIVEIRA MENDES

01251057 – HYGOR SILVA WANDERLEI

01251096 – JOÃO VICTOR TORELLI DE MATOS

01251080 – VICTOR HUGO LIZ ORENGA

1. CONTEXTO

1.1 Introdução

O gás natural é amplamente utilizado em condomínios residenciais devido à sua eficiência e custo-benefício. No entanto, vazamentos podem levar a explosões, incêndios e intoxicações, especialmente em ambientes fechados. Dados da Associação Brasileira de Gás Natural (ABEGÁS, 2023) mostram que acidentes relacionados a vazamentos aumentaram 18% nos últimos cinco anos, com casos graves em São Paulo, onde explosões destruíram andares inteiros de prédios.

Em condomínios, o risco é amplificado pela alta densidade populacional e pela compartimentação de unidades, dificultando a rápida detecção. Um estudo do Corpo de Bombeiros de São Paulo (2022) revelou que 70% dos acidentes poderiam ser evitados com sistemas de detecção automática.

Contexto Legal em São Paulo:

- **Lei nº 11.352**, de 22 de abril de 1993: Esta lei estabelece a obrigatoriedade do uso de aparelhos sensores de vazamento de gás em diversos estabelecimentos comerciais, industriais e prédios residenciais no município de São Paulo. Especificamente, determina que todos os prédios residenciais com mais de cinco andares devem equipar cada apartamento com um sensor de gás. Para edificações com até cinco andares e casas térreas, o uso do sensor é facultativo.
- **Projeto de Lei nº 768/2019**: Este projeto propõe a instalação obrigatória de sensores de monóxido e dióxido de carbono em imóveis residenciais que utilizam equipamento a gás, visando prevenir acidentes por inalação desses gases. Em setembro de 2023, o projeto foi discutido em audiência pública na Comissão de Política Urbana da Câmara Municipal de São Paulo.

1.2 Falhas nos Sistemas Atuais e a Necessidade de Automação

Atualmente, a maioria dos condomínios depende de inspeções manuais ou da percepção humana para identificar vazamentos, o que é ineficiente. Alguns prédios possuem sensores analógicos, que não emitem alertas remotos, limitando sua eficiência na prevenção de acidentes.

Estatísticas Alarmantes:

- **Baixa Adoção de Sistemas Automatizados**: A pesquisa realizada em 2023 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), estima-se que apenas 15% dos condomínios brasileiros possuem detectores de gás automatizados. Esta baixa adesão evidencia uma vulnerabilidade significativa, considerando os riscos associados a vazamentos não detectados.

- **Normas Técnicas e sua Aplicabilidade:** A norma NBR 15526, estabelecida pela ABNT, define os requisitos mínimos para o projeto e a execução de redes de distribuição interna para gases combustíveis, incluindo gás natural (GN), em instalações residenciais e comerciais. Contudo, sua implementação não é obrigatória em muitas cidades, resultando em uma aplicação inconsistente a na ausência de sistemas de detecção em diversas edificações.

1.3 Riscos do Gás Natural e seus Componentes

1.3.1 Metano e sua Periculosidade

O gás natural é composto principalmente por metano (CH_4), que é altamente inflamável e pode causar explosões em concentrações de apenas 5% no ar atmosférico. Esse percentual representa o Limite Inferior de Explosividade (LIE), tornando qualquer vazamento uma ameaça significativa.

1.3.2 Monóxido de Carbono: Um Risco Invisível

Além do risco de explosões, a queima incompleta do gás natural pode liberar monóxido de carbono (CO), um gás altamente tóxico. O monóxido de carbono se liga à hemoglobina do sangue 200 a 300 vezes mais do que o oxigênio, impedindo a oxigenação adequada do corpo. A exposição pode causar desde sintomas leves como tontura e fadiga até a morte por asfixia em casos mais graves.



1.3.3 Riscos dos Vazamentos de Pequena Escala

Vazamentos de gás de pequena magnitude podem passar despercebidos por longos períodos, acumulando-se em ambientes fechados e aumentando exponencialmente o risco de explosões. A detecção tardia desses vazamentos compromete a segurança dos moradores e pode resultar em danos materiais e humanos significativos.

1.4 A Necessidade de um Sistema de Monitoramento Inteligente

Acidentes com vazamentos de gás são comum e geram custos elevados, incluindo reparos estruturais, indenizações e processos judiciais. A falta de monitoramento contínuo agrava esse problema, tornando essencial a implementação de uma solução automatizada.

Diante desse cenário, nosso sistema propõe o uso de sensores inteligentes, MQ-2 inicialmente para simulações de testes do desenvolvimento da aplicação. Integrados a uma dashboard web. Essa solução permitirá a detecção em tempo real de vazamentos, emitindo alertas automáticos para os responsáveis e reduzindo significativamente os riscos.

A implementação de tecnologias de monitoramento e resposta rápida transforma a segurança dos condomínios, oferecendo tranquilidade para moradores, administradores e fornecedores de gás. Investir nessa solução é um passo essencial para um ambiente mais seguro e eficiente.

Diante do cenário atual, a implementação de um sistema inteligente de detecção de gás é uma necessidade urgente para síndicos e donos de condomínios, que enfrentam riscos constantes de vazamentos, explosões e responsabilidades legais. A ausência de monitoramento automático compromete a segurança e jurídicos, além de desvalorização do imóvel. Com essa demanda crescente e ainda pouco atendida, **surge como oportunidade estratégica para o projeto, que pode oferecer soluções tecnológicas inovadoras**, seguras e acessíveis, contribuindo para a modernização e proteção dos ambientes residenciais.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um sistema inteligente de monitoramento e detecção de vazamentos de gás natural em condomínios residenciais, utilizando sensores e uma dashboard web para emissão de alertas em tempo real.

2.2 Objetivos Específicos

- Instalar sensores de detecção de vazamento de gás em apartamentos individuais.
- Integrar sensores de gás a uma plataforma web responsiva.
- Captar e processar dados em tempo real sobre a concentração de gás no ambiente.

- Exibir os dados em uma dashboard web intuitiva e acessível.
- Permitir o acompanhamento contínuo dos níveis de gás por administradores e responsáveis.
- Emitir alertas automáticos em caso de anomalias ou níveis perigosos de gás.

3. JUSTIFICATIVA

O projeto pode reduzir em até 80% os riscos de acidentes relacionados a vazamentos, segundo o Corpo de Bombeiro de SP (2022). Isso representa uma economia de 60% com custos de reparos estruturais, indenizações e processos em caso de sinistros.