

**TÉCNICO EM:
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

AUTORES:

**CARLOS HENRIQUE
GUSTAVO COSTA
BRUNO FERNANDEZ**

DETECTOR DE GÁS

01 | SUMÁRIO

HISTÓRIA DO PRODUTO	03, 04
RESUMO	05
PROBLEMÁTICA	06
OBJETIVO	07
METODOLOGIA	08
PRODUTO	09, 10
OBJETIVO DO PRODUTO	11
LINGUAGENS/FERRAMENTAS UTILIZADAS	12
BANCO DE DADOS	13
PESQUISA DE CAMPO	14,15
CONCLUSÃO	16
REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	17

DETECTOR DE GÁS COM ARDUINO

MONOGRAFIA OFICIAL

ETEC Juscelino Kubitschek de Oliveira

Orientador: Professor Rodrigo Zanin Ramos



HISTÓRIA DO PRODUTO

Escrito por Carlos

Os primeiros esforços para detectar gases remontam à Antiguidade . Os primeiros detectores de gás eram frequentemente meios rudimentares de identificação de gases tóxicos. Por exemplo, diz-se que os antigos romanos usavam canários para detectar gases nocivos em minas. Se o canário sucumbisse, os mineiros sabiam que era hora de fugir.

No entanto, as primeiras tentativas de detecção de gases não se limitaram a seres vivos. No século XVII , o físico italiano Francesco Lana de Terzi projetou um dispositivo que permitia detectar gases tóxicos usando velas . Se a vela se apagasse, isso indicava a presença de gases nocivos. Esse método, embora rudimentar, marcou o início da detecção de gases como uma disciplina separada.

DÊ UMA OLHADA NESTA MONOGRAFIA:

Ná pagina 07 contem uma breve explanação sobre o protótipo em desenvolvimento



CITAÇÃO DE UM AUTOR: "[HTTPS://WWW.GENERALINSTRUMENTS.COM.BR/BLOG/A-EVOLUCAO-DA-DETECCAO-DE-GAS](https://www.generalinstruments.com.br/blog/a-evolucao-da-deteccao-de-gas)"

IMAGEM: [HTTPS://COLLECTION.SCIENCEMUSEUMGROUP.ORG.UK/OBJECTS/CO44207/CANARY-RESUSCITATOR](https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co44207/canary-resuscitator)



HISTÓRIA DO PRODUTO

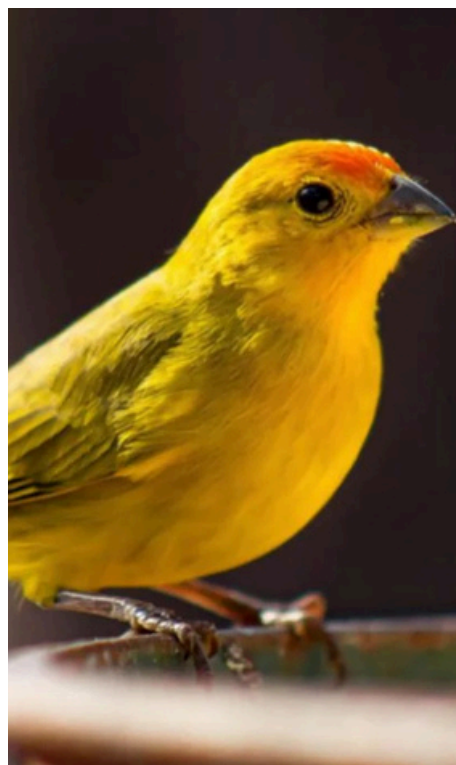
Escrito por Carlos

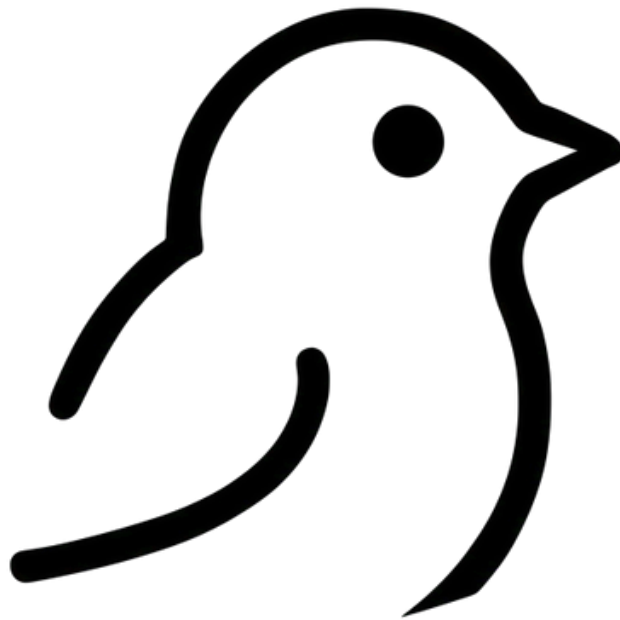
No século XVIII , os avanços da química lançaram as bases para uma detecção de gases mais sofisticada . O químico sueco Carl Wilhelm Scheele desempenhou um papel crucial na identificação de muitos gases, incluindo dióxido de enxofre e amônia, e no desenvolvimento de métodos para detectá-los. Ele também descobriu o gás cloro, um gás notoriamente tóxico, e desenvolveu métodos para manuseá-lo com segurança.

Outros químicos seguiram seus passos, contribuindo para a nossa compreensão das propriedades químicas dos gases. Joseph Priestley descobriu o oxigênio em 1774, enquanto Antoine Lavoisier desenvolveu uma nomenclatura química sistemática e estudou as propriedades do dióxido de carbono. Essas descobertas lançaram as bases da química moderna e levaram a uma melhor compreensão dos gases.

DÊ UMA OLHADA NESTA MONOGRAFIA:

Ná pagina 07 contem uma breve explanação sobre o protótipo em desenvolvimento





RESUMO

Escrito por Carlos Henrique

Este Trabalho de Conclusão de Curso propõe o desenvolvimento de um sistema de monitoramento de gas, fundamentado na utilização de sensores específicos integrados à plataforma ESP32. A pesquisa ressalta a importância da detecção precoce de agentes tóxicos e inflamáveis, com o intuito de maximizar a segurança de ambientes residenciais, bem como de proteger a integridade física dos ocupantes.

A solução apresentada busca aliar eficiência operacional, viabilidade econômica e acessibilidade tecnológica, por meio da aplicação dos sensores MQ2 (detecção de fumaça e gases inflamáveis). Dessa forma, o projeto contribui para o fortalecimento de práticas preventivas e a mitigação de riscos associados à exposição a gases perigosos.

A exposição a gases tóxicos e inflamáveis em ambientes residenciais configura um risco significativo à saúde humana e à segurança patrimonial. Contudo, a elevada complexidade e o alto custo dos sistemas tradicionais de detecção dificultam sua ampla adoção.

Diante dessa problemática, este Trabalho de Conclusão de Curso propõe o desenvolvimento de um sistema de monitoramento de gases baseado na plataforma ESP32, visando oferecer uma solução de baixo custo, eficiente e acessível.

A iniciativa demonstra que é possível viabilizar um sistema de detecção de gas economicamente acessível, sem comprometer a confiabilidade e a segurança, contribuindo assim para a prevenção de acidentes e para a proteção da saúde e do patrimônio.



PROBLEMÁTICA

Escrito por Carlos Henrique

Apesar dos avanços tecnológicos na área de segurança residencial, muitos sistemas de detecção de gás disponíveis no mercado ainda apresentam custos elevados, o que dificulta seu acesso por parte da população em geral. Além do alto custo, diversas soluções comerciais enfrentam limitações relevantes, como tempo de resposta insatisfatório, difícil integração com outras tecnologias e dependência de infraestrutura complexa e onerosa para um funcionamento eficiente.

Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de desenvolver um sistema de detecção de gás que seja acessível, confiável e de baixo custo, utilizando tecnologias como ESP32 e sensores apropriados. O principal desafio consiste em garantir que a solução ofereça precisão nas medições, eficiência energética e uma interface intuitiva para alertas e monitoramento em tempo real.

Essa problemática justifica a relevância do presente projeto, evidenciando sua contribuição para ampliar o acesso à tecnologia de segurança residencial e promover ambientes domésticos mais seguros, por meio de uma alternativa viável, eficaz e economicamente acessível.



OBJETIVO

Escrito por Carlos Henrique

Desenvolver um sistema de detecção de gás baseado em ESP32, capaz de identificar substâncias nocivas no ambiente e emitir alertas em tempo real.

O projeto tem como foco a segurança e acessibilidade, oferecendo uma alternativa eficiente e econômica em comparação a sistemas comerciais mais caros. Para garantir um bom custo-benefício, serão analisados e selecionados componentes que equilibrem qualidade, precisão e preço competitivo.

Além da detecção de gás, o sistema poderá ser integrado a tecnologias adicionais, como conectividade por APP para envio de alertas remotos e um display interativo para exibição em tempo real das concentrações detectadas. A pesquisa também abordará métodos para otimizar a durabilidade dos sensores, garantindo maior eficiência e confiabilidade ao longo do tempo.

O desenvolvimento deste projeto tem como objetivo contribuir para a prevenção de acidentes em ambientes residenciais, tornando a tecnologia de detecção de gás mais acessível à população e promovendo maior segurança e bem-estar nos lares.



METODOLOGIA

Escrito por Gustavo Costa

A metodologia adotada neste trabalho envolve o desenvolvimento de um protótipo funcional de um sistema de detecção de gás utilizando o microcontrolador ESP32, com foco em aplicações residenciais. Todas as etapas foram planejadas com base em recursos acessíveis a um estudante, utilizando materiais de baixo custo e ambientes seguros para testes.

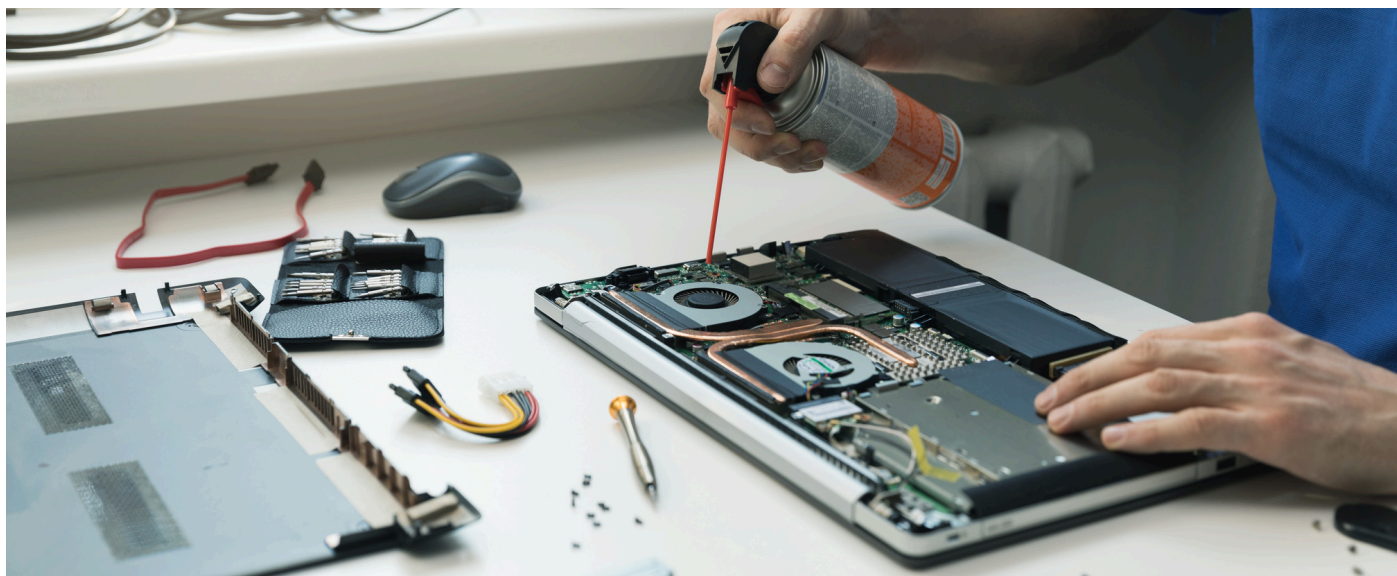
Inicialmente, foi realizada uma pesquisa teórica sobre os principais gases que podem ser encontrados em ambientes domésticos, como o gás liquefeito de petróleo (GLP) e o monóxido de carbono (CO). Com base nessa pesquisa, foi selecionado o sensor MQ-2, por sua ampla disponibilidade e capacidade de detectar diferentes tipos de gases inflamáveis e fumaça.

Em seguida, foram adquiridos os componentes necessários: o ESP32, o sensor MQ-2, protoboard, fios jumper, LED, buzzer e uma fonte de alimentação adequada. A montagem do circuito eletrônico foi feita sobre uma protoboard, de modo a facilitar ajustes durante o processo de testes.

O sensor foi conectado às portas analógicas do ESP32, permitindo a leitura dos níveis de concentração de gás no ambiente.

A programação do microcontrolador foi realizada utilizando a plataforma Arduino IDE, que oferece compatibilidade com o ESP32 e facilidade de uso. O código foi desenvolvido para realizar leituras contínuas do sensor e acionar sinais de alerta locais, como LED e buzzer, sempre que a concentração de gás ultrapassasse um valor previamente definido como limite seguro. Também foi implementada a conexão Wi-Fi do ESP32, permitindo o envio dos sinais de alerta.

Os testes do sistema foram realizados em ambiente doméstico, utilizando fontes seguras e controladas de gás, como isqueiros e aerossóis, com a devida cautela e ventilação. O objetivo foi verificar se o sensor respondia corretamente à presença de gás e se os alertas locais e remotos funcionavam de forma adequada. Durante os testes, foram observadas a sensibilidade do sensor, o tempo de resposta e a estabilidade da conexão com a internet.



PRODUTO

Escrito por Gustavo Costa

O Detector de Gás ESP32 é uma solução inovadora e acessível voltada para o monitoramento de ambientes residenciais que possam conter vazamento de gás. A segurança em residências depende de sistemas eficazes que possam identificar vazamentos e prevenir acidentes. No entanto, muitas opções comerciais disponíveis no mercado possuem um custo elevado, o que limita seu acesso para consumidores domésticos. Esse projeto busca oferecer uma alternativa de baixo custo, mantendo a eficiência e precisão na detecção de gás.

O funcionamento do dispositivo é baseado na leitura de sensores especializados conectados ao microcontrolador Arduino, capaz de processar os dados coletados e ativar alertas visuais e/ou sonoros quando uma concentração perigosa de gás for detectada.

O Detector de Gás ESP32 é um sistema acessível e eficiente para monitorar a presença de gás em ambientes residenciais, proporcionando maior segurança para os moradores. O dispositivo pode ser conectado a redes Wi-Fi, permitindo o acompanhamento remoto da qualidade do ar por meio de aplicativos, com notificações em tempo real para alertar sobre possíveis vazamentos.

Desenvolvido com componentes de baixo custo e alta qualidade, o sistema representa uma solução econômica sem comprometer o desempenho. Além disso, por utilizar a plataforma Arduino, o projeto é altamente personalizável e passível de atualização conforme as necessidades específicas do usuário. A utilização deste detector contribui significativamente para a prevenção de acidentes domésticos relacionados a vazamentos de gás, promovendo maior tranquilidade e proteção no cotidiano familiar.



PRODUTO

Escrito por Gustavo Costa

A viabilidade econômica do projeto é um dos seus principais diferenciais, pois a escolha dos componentes foi baseada no equilíbrio entre qualidade e custo, garantindo a acessibilidade sem comprometer o desempenho. Além disso, por ser um sistema baseado em ESP32, ele permite personalizações e atualizações conforme a necessidade do usuário, tornando-se uma opção versátil e adaptável para diferentes cenários. Seu uso pode ser aplicado na prevenção de vazamentos de gás em residências.

Com sua abordagem flexível e de baixo custo, o Detector de Gás Baseado em ESP32 representa uma alternativa eficaz para democratizar o acesso à tecnologia de monitoramento do ambiente.

Garantindo à segurança e inovação de forma acessível, para às residências.



OBJETIVO DO PRODUTO

Escrito por Gustavo Costa

Um detector de gás com ESP32 pode ser uma solução eficiente e acessível para monitorar vazamentos em residências.

O sistema seria composto por um sensor especializado, um módulo de alerta e um sistema de registro de eventos. Ele funcionaria detectando gases inflamáveis, como GLP, metano ou monóxido de carbono, e emitindo avisos quando a concentração ultrapassasse níveis seguros. O alerta poderia ser feito por meio de um buzzer sonoro e um LED, garantindo que o usuário perceba o risco imediatamente. Além disso, um pequeno display poderia mostrar a quantidade de gás detectada em tempo real.

Para facilitar o acompanhamento e a segurança, os eventos poderiam ser registrados em um banco de dados remoto através de um módulo Wi-Fi, permitindo que os dados sejam acessados online.

Com essa funcionalidade, seria possível criar um sistema de notificação, onde alertas seriam enviados para o celular do usuário em caso de perigo, garantindo resposta rápida. Além disso, seria possível integrar o detector a sistemas automatizados, acionando ventilação ou desligando fontes de gás automaticamente sempre que um vazamento fosse identificado.

O grande diferencial desse projeto está na sua acessibilidade e adaptabilidade. Comparado a detectores comerciais, essa solução teria um custo reduzido e permitiria personalização para diferentes necessidades. Combinando tecnologia, segurança e facilidade de uso, esse detector de gás com ESP32 tornaria a prevenção de acidentes mais eficiente e acessível para todos.



LIGUAGENS / FERRAMENTAS UTILIZADAS

Escrito por Bruno Fernandez

O Arduino é uma plataforma eletrônica open source, que tem como objetivo integrar hardware e software de maneira fácil, permitindo que pessoas com pouco conhecimento na área possam desenvolver as suas habilidades e aprendizado de maneira mais simples, aprendendo a eletrônica básica e programação. As placas do Arduino foram idealizadas para serem capazes de ler variáveis físicas, como entradas de luz em um sensor, o toque de um dedo em um botão ou até mesmo ler uma mensagem disponível em um meio virtual e transformá-la em uma saída, seja pelo acionamento de um motor, o ligar de uma luz ou de um LED. A sua programação é amigável e permite o envio de linhas de comando para o microcontrolador existente na placa, dizendo como atuar, o que fazer e como fazer.

O Arduino usa uma linguagem baseada em C e C++, simplificada para facilitar a programação de microcontroladores. O código é estruturado em duas partes principais: uma que define as configurações iniciais do dispositivo e outra que determina as ações que devem ser repetidas ao longo do funcionamento.

A grande vantagem dessa linguagem é sua simplicidade, tornando o código mais intuitivo ao esconder detalhes complexos do C++. Além disso, permite o uso de bibliotecas prontas, que funcionam como pacotes de instruções já programadas para facilitar a comunicação com sensores e dispositivos externos.



BANCO DE DADOS

Escrito por Bruno Fernandez

O Arduino usa uma linguagem baseada em C e C++, simplificada para facilitar a programação de microcontroladores. O código é estruturado em duas partes principais: uma que define as configurações iniciais do dispositivo e outra que determina as ações que devem ser repetidas ao longo do funcionamento.

A grande vantagem dessa linguagem é sua simplicidade, tornando o código mais intuitivo ao esconder detalhes complexos do C++. Além disso, permite o uso de bibliotecas prontas, que funcionam como pacotes de instruções já programadas para facilitar a comunicação com sensores e dispositivos externos.

Por isso, o ESP32 se destaca em projetos de automação e robótica, permitindo que iniciantes criem sistemas inteligentes sem a necessidade de aprender linguagens de programação mais avançadas. Além disso, a integração com aplicativos desenvolvidos em React Native possibilita o controle e monitoramento desses sistemas diretamente pelo smartphone, oferecendo uma interface intuitiva e acessível para o usuário.

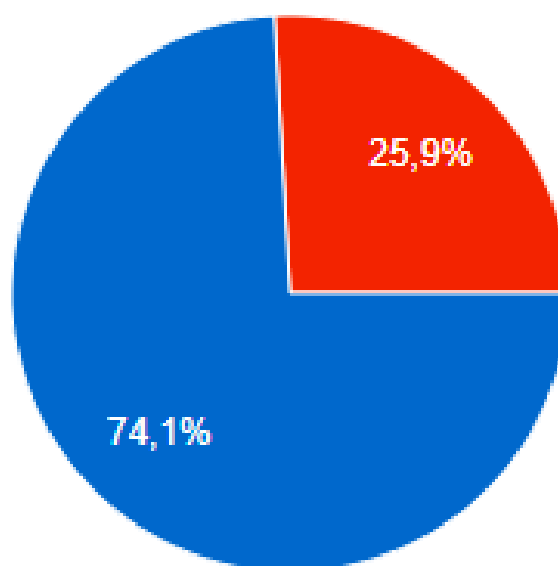
PESQUISA DE CAMPO

Escrito por Bruno Fernandez

A pesquisa de campo foi integralmente efetuada através da plataforma Google Forms, realizada com pessoas que trabalham com equipamentos que possuem gás para funcionamento, como sistema de refrigeração, e, para além disso, com moradores de condomínios e residências, visando verificar como efetivamente o produto influenciaria no cotidiano.

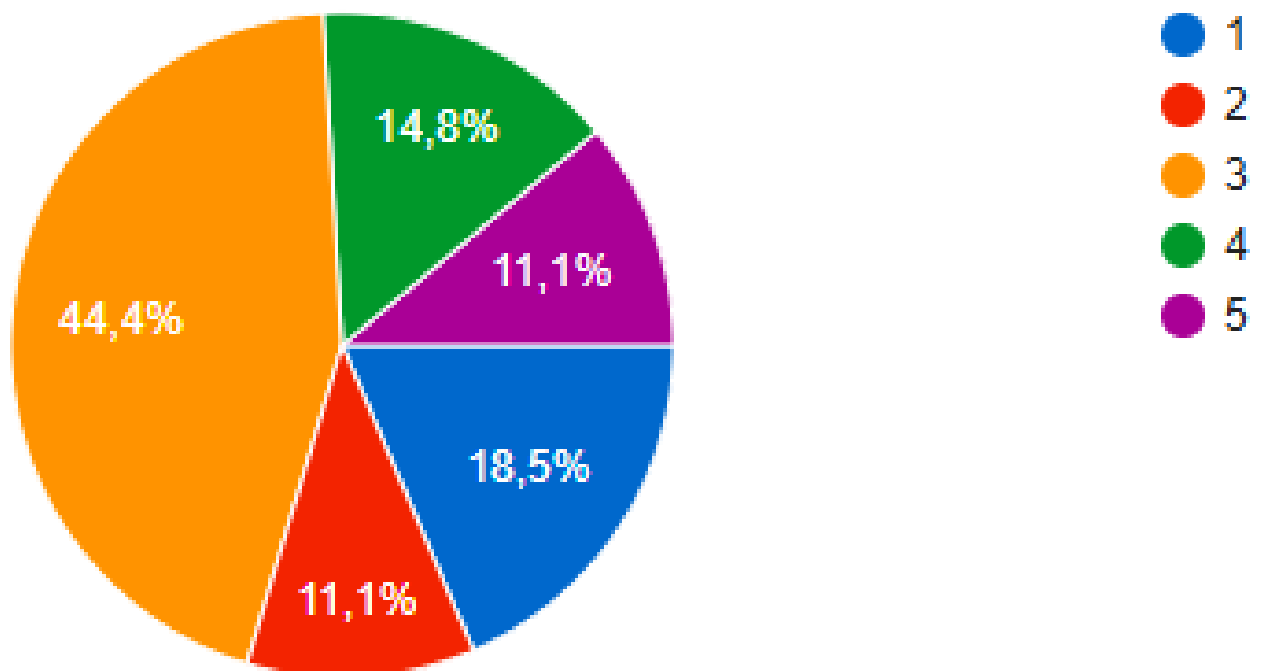
Você tem a consciência de que em sua residência ou trabalho existe a presença de gas altamente tóxico e nocivo?

A pergunta foi criada com o intuito de iniciar o formulário, vindo a questionar se você, como dono de casa ou em seu trabalho, manipula algum equipamento de gás.



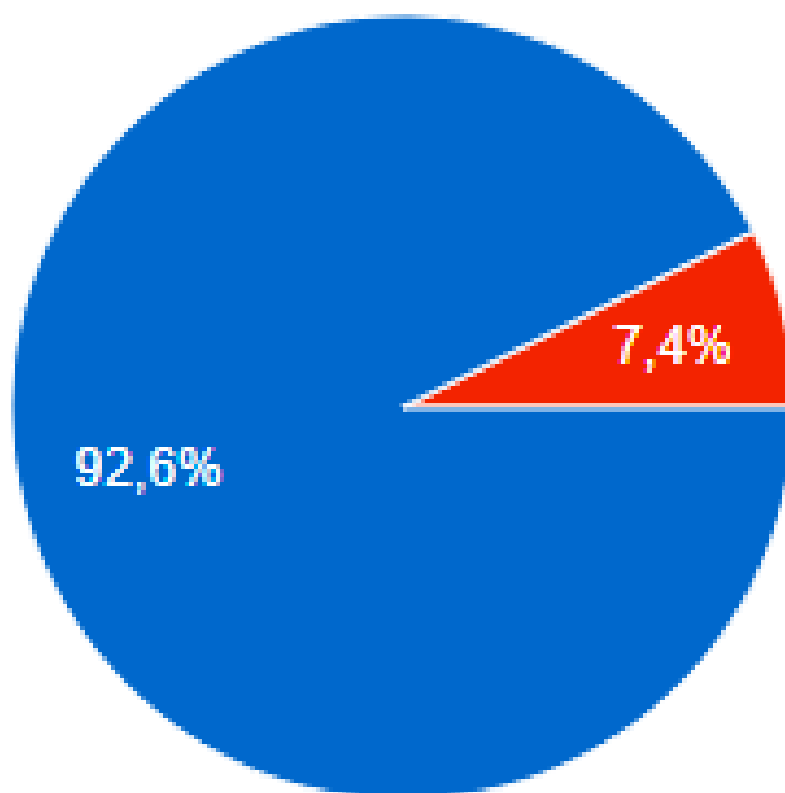
De 1 a 5 qual a sua facilidade para identificar que existe algum vazamento de gás prejudicial a sua saúde?

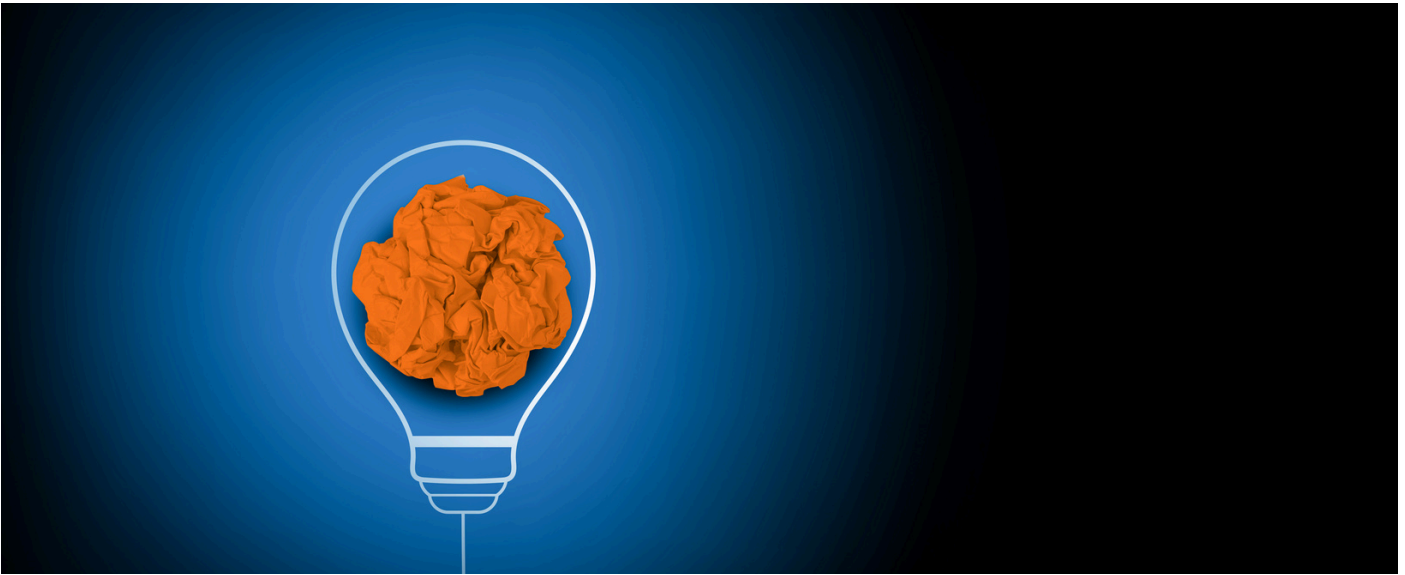
Agora, sobre a pergunta dois, vem o questionamento se a pessoa, por si própria, consegue identificar com facilidade sempre que tem algum vazamento de gás, sua origem, etc.



Você se sentiria seguro ao saber que seu estabelecimento possui um dispositivo que alerte você sobre um vazamento de gás ?

E a última das perguntas, questiona se a pessoa se sentiria por si mesma, seus filhos ou animais, mais segura.





CONCLUSÃO

Escrito por Bruno Fernandes

O desenvolvimento de um Detector de Gás Baseado em ESP32 apresentou-se como uma alternativa viável e acessível para monitoramento ambiental, especialmente em locais onde a segurança depende da detecção precoce de vazamento de Gás. Ao longo do trabalho, foi possível demonstrar que um sistema de baixo custo pode oferecer alta precisão, eficiência e flexibilidade, sendo aplicável a residências em geral.

A implementação do projeto mostrou que o uso de sensores especializados, aliados à capacidade de processamento do ESP32, permite a identificação de gás inflamáveis e tóxicos de maneira eficiente. Além disso, o sistema pode ser expandido com funcionalidades IoT, garantindo um monitoramento remoto e aumentando sua aplicabilidade.

A relação entre custo e benefício também se destacou, comprovando que tecnologias acessíveis podem atender às demandas de segurança sem exigir grandes investimentos.

Os testes realizados permitiram validar a eficácia do sistema, demonstrando que ele pode contribuir significativamente para a prevenção de acidentes causados por vazamentos de Gás. Além disso, a modularidade e fácil programação do ESP32 abrem possibilidades para futuras melhorias, como a adição de novos sensores, otimização do consumo energético e integração com aplicativos móveis.

Dessa forma, este trabalho reforça a importância de soluções tecnológicas acessíveis na segurança residencial, promovendo inovação e democratização do acesso à detecção de Gás. O projeto pode ser aprimorado com novas pesquisas e adaptações, consolidando-se como uma ferramenta eficaz e sustentável para monitoramento em tempo real.



REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Escrito por **Carlos Henrique, Bruno Fernandes & Gustavo Costa**

- General Instruments - Engenharia, Representações e Comércio Ltda:
“<https://www.generalinstruments.com.br/blog/a-evolucao-da-deteccao-de-gas>”
- CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Vazamento de gás – dicas de segurança. Disponível em: <https://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/dicas/vazamento-de-gas>.
- RANDOM NERD TUTORIALS. ESP32 – Getting Started Guide. Disponível em: <https://randomnerdtutorials.com/esp32-getting-started>.
- ARDUINO PROJECT HUB. Projetos com o sensor MQ-2. Disponível em: <https://create.arduino.cc/projecthub/projects/tags/mq2>.