



**CENTRO PAULA SOUZA**

**ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE TABOÃO DA SERRA  
CURSO TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**ARTHUR GOMES ALMEIDA  
GABRIELA DE LIMA AGUIAR SOUZA  
GABRIELA MIDORI DA COSTA LOPES  
GUSTAVO OLIVEIRA LIMA  
LARISSA MATOS RIBEIRO**

**RELATÓRIO PARCIAL  
GASSENSE: DETECTOR DE GÁS COM ARDUINO**

**Prof. Drauzio Castro  
Profa. Júlia Naelly Machado Silva**

**TABOÃO DA SERRA – SP**

**2024**

# 1 METODOLOGIA

## 1.1 Desenvolvimento de protótipo no Tinkercad

O Tinkercad é uma plataforma online de design e simulação 3D voltada para iniciantes e educadores. Ela permite a criação de circuitos eletrônicos, modelos 3D e programação de microcontroladores, como o Arduino, de maneira intuitiva e acessível. No ambiente de circuitos, é possível simular e testar projetos eletrônicos sem a necessidade de componentes físicos, o que facilita o aprendizado e a prototipagem rápida.

Este projeto foi desenvolvido no Tinkercad utilizando a linguagem de programação Arduino, que é baseada em C/C + +. A linguagem Arduino é amplamente usada em prototipagem eletrônica devido à sua simplicidade e eficácia, permitindo que usuários programem microcontroladores como o Arduino Uno R3. O objetivo principal do projeto é criar um sistema de monitoramento de gás utilizando um sensor de gás MQ-4, capaz de alertar sobre a presença de gases inflamáveis através de LEDs de diferentes cores, um buzzer piezoelétrico e um display LCD que fornece informações em tempo real.

Quadro 1 - Componentes utilizados para a construção do protótipo no Tinkercad.

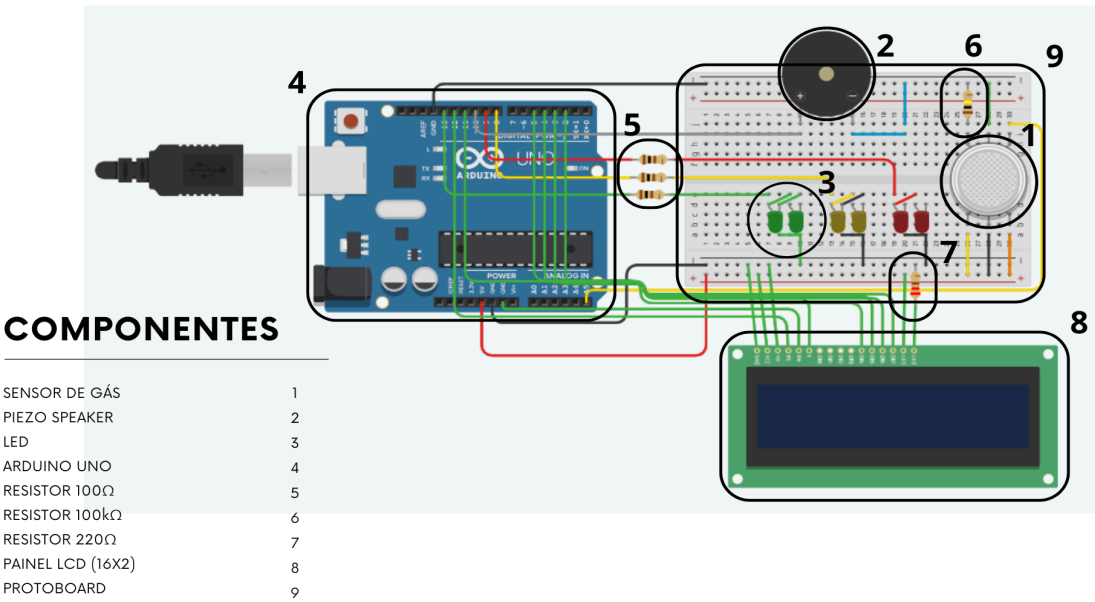
Componentes	Quantidade
Arduino Uno R3	1
Protoboard	1
Sensor de gás MQ-4	1
Buzzer (Piezo)	1
Resistor 100Ω	3
Resistor 220Ω	1
Resistor 100kΩ	1
Leds Verde	2
Led Amarelo	2
Led Vermelho	2
Painel LCD (16x2)	1
Cabos jumper macho	31
Cabos jumper macho - fêmea	7

Fonte: Autoria própria (2024).

1.1.2 Componente de hardware utilizados no Tinkercad

Os principais componentes utilizados para a construção do detector de gases GasSense são as peças essenciais para o funcionamento do equipamento, sendo elas:

Figura 1 - Componentes necessários para criação do GasSense.



Fonte: Autoria própria (2024).

- Sensor de Gás MQ-4 (Figura 4 - Item 1): dispositivo projetado para identificação de gases inflamáveis como Propano, Butano e Metano, sendo os últimos dois presentes no gás GLP;
- Placa de Arduino UNO R3 (Figura 4 - Item 4): placa mais utilizada no mundo e a melhor compatível com a enorme variedade de dispositivos para Arduino no mercado atual;
- Buzzer - Piezo (Figura 4 - Item 2): disco Piezo encapuzado com plástico utilizado para emitir sinais sonoros. No caso do detector de gases, o buzzer é programado para alertar emitindo sons quando a presença de gás inflamável é detectada pelo sensor;
- Protoboard (Figura 4 - Item 9): ferramenta onde os circuitos do dispositivo são montados e controlados quando conectados a microcontroladores (como o Arduino). Nele são conectados todas as peças e cabos necessários para o funcionamento do equipamento;

- Painel LCD 16x2 (Figura 4 - Item 8): display com determinado número de pixels preenchidos com cristais líquidos, sendo estes últimos utilizados para a reprodução de imagens no painel.

## **1.2 Desenvolvimento do Website sobre Montagem e Explicação do Detector de Gás com Arduino**

A criação de um website detalhado sobre a montagem e funcionamento de um detector de gás com Arduino é essencial para que os usuários do aplicativo GasSense consigam fazer a integração do aplicativo com o arduino. Neste tópico, iremos explicar os aspectos técnicos da construção do website, desde a linguagem de programação até as ferramentas e softwares utilizados.

### **1.2.1 Linguagem de Programação**

- HTML (HyperText Markup Language): a base estrutural do website. Define a organização do conteúdo em elementos como cabeçalhos, parágrafos, imagens e links;
- CSS (Cascading Style Sheets): responsável pela aparência visual do site. Define cores, fontes, layout e responsividade para diferentes dispositivos;
- JavaScript: adicionar interatividade ao website. Permite criar animações, validar formulários e manipular o DOM (Document Object Model);
- Visual Code: um editor de código popular, com suporte a diversas linguagens, incluindo HTML, CSS e JavaScript. Oferece recursos como autocompletar, depuração e integração com outras ferramentas.

### **1.2.2 Imagem inicial do Site**

Figura 2 - Tela inicial do site GasSense.



Fonte: Autoria própria (2024).

- Tela de menu, onde as sessões que existem no site estão disponíveis em acessos rápidos;
- Sessão inicial: explicação sobre a plataforma Arduino, suas características e como ela funciona. Com uma breve descrição dos componentes utilizados e seus benefícios;
- Sessão do manual: tutorial passo a passo da montagem do detector de gás, com fotos e código completo do Arduino, com comentários explicativos;
- Responsáveis por cada passo do projeto: as funções de cada participante do grupo estão citadas na tela;
- Rodapé: Além dos nomes dos criadores do GasSense, há um cabeçalho simples da escola, e contém um link com o diário, para os interessados em como foi a construção do projeto.

### 1.2.3 Manual de montagem do GasSense

Desenvolveu-se um manual que tem como finalidade auxiliar o usuário na construção de um dispositivo funcional e seguro. Ele serve como um guia completo, desde a seleção dos componentes até a programação do Arduino, visando garantir que qualquer pessoa, mesmo sem experiência prévia em eletrônica, seja capaz de montar um sistema de detector de gás com Arduino.

O manual aborda os seguintes tópicos:

- Lista de materiais: todos os componentes necessários para a montagem;
- Diagrama esquemático: representação visual da conexão dos componentes;
- Instruções de montagem: descrição detalhada de cada etapa, com fotos e diagramas;
- Código do Arduino: código completo e comentado para o funcionamento do detector.

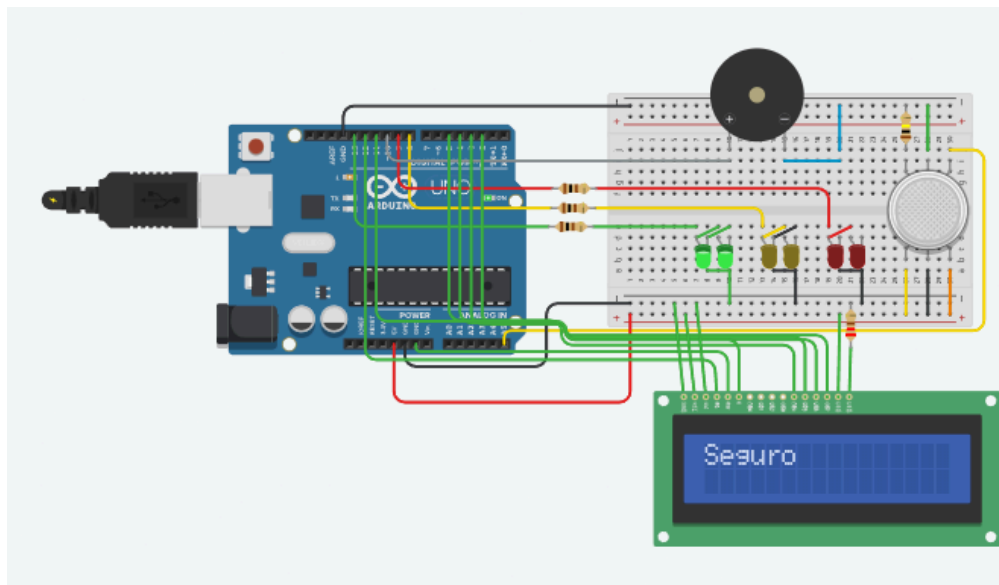
A criação de um website completo e bem estruturado sobre o detector de gás com Arduino é uma excelente forma de compartilhar conhecimento e incentivar a comunidade a explorar o mundo da eletrônica e programação. Ao seguir as diretrizes apresentadas neste tópico, é possível desenvolver um recurso valioso para estudantes, makers e entusiastas da tecnologia.

## **2. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **2.1 Resultados do protótipo GasSense**

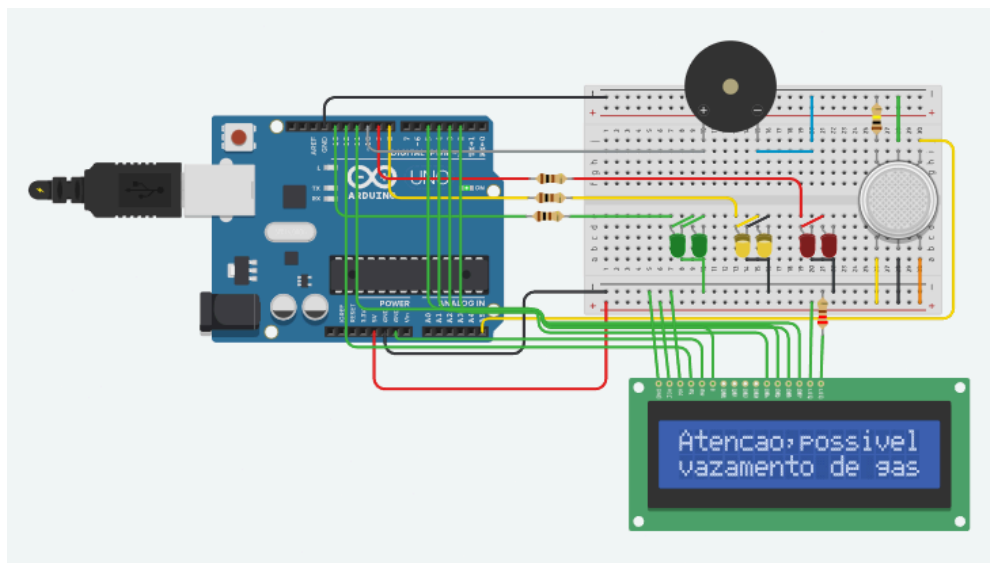
Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos com o protótipo do sensor de gás construído no Tinkercad. Detalharemos o funcionamento da detecção de vazamentos de gás, explicando passo a passo o processo desde a captação dos dados pelo sensor até a geração de alertas.

Figura 4 - Aviso de “Seguro” no LCD.



O sistema conta com um painel LCD que exibe informações sobre o estado do ambiente. Quando o ambiente está seguro, o LCD exibe a mensagem "Seguro", sem emitir nenhum efeito sonoro.

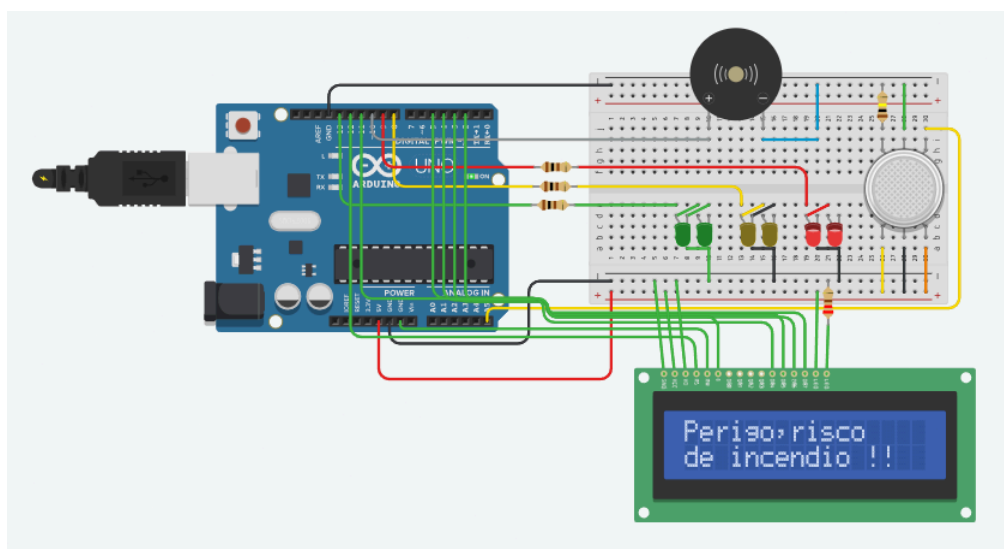
Figura 5 - Aviso de “Atenção, possível vazamento de gás” no LCD.



Fonte: Autoria própria (2024).

Se o sensor detectar uma suspeita de vazamento, o LCD exibe "Atenção, possível vazamento de gás", alertando para a necessidade de precaução, também não emitindo nenhum efeito sonoro .

Figura 6 - Aviso de “Perigo, risco de incêndio!!” no LCD.



Fonte: Autoria própria (2024).



Já em caso de uma detecção significativa de gás GLP, os LEDs vermelhos serão acesos e o Piezo Speaker emitirá um alarme sonoro e o LCD exibirá a mensagem "Perigo, risco de incêndio!!". Reforçando o alerta para os moradores .

## 2.2 Resultados do protótipo do site

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos com o desenvolvimento do protótipo do site. O objetivo é fornecer aos usuários uma plataforma completa e intuitiva para aprenderem algumas funcionalidades do Arduino e a montagem de um sensor de gás. O site oferece um guia passo a passo, com explicações claras e concisas sobre o que é o Arduino, quais componentes são necessários e como montá-los em casa.

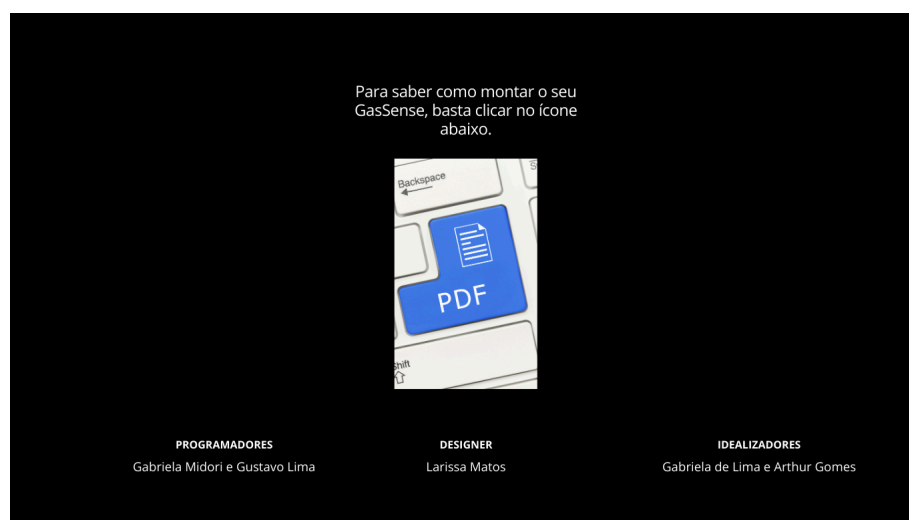
Figura 7 - Sessão de explicação sobre o Arduino e os Componentes



Fonte: Autoria própria (2024).

Na primeira sessão, há a explicação sobre a plataforma Arduino, suas características e como ela funciona, com uma breve descrição dos componentes utilizados e seus benefícios.

Figura 8 - Sessão do manual e integrantes do projeto GasSense



Fonte: Autoria própria (2024).

Na segunda sessão, há um PDF com o tutorial passo a passo da montagem do detector de gás, com fotos e código completo do Arduino, com comentários explicativos. Além disso, nessa sessão também estão as funções de cada integrante do grupo, para o usuário saber quem foi responsável por cada passo.

Figura 9 - Sessão Rodapé



Fonte: Autoria própria (2024).

No rodapé, além dos nomes dos criadores do GasSense, há um cabeçalho simples da escola, e contém um link com o diário, para os interessados em como foi a construção do projeto.

## **2.3 Discussões finais**

Para analisar a eficiência do sistema GasSense, o grupo realizou buscas na literatura de projetos similares que utilizam sensores de gás e Arduino como base tecnológica. Um projeto comparável encontrado na literatura, descrito no artigo "Desenvolvimento de um Protótipo para Detecção de Gases Inflamáveis Utilizando Arduino", envolve a utilização de três sensores distintos (MQ-2, MQ-7, e MQ-135), o que permite a detecção de uma gama mais ampla de gases em diferentes concentrações e ambientes (SILVA, 2019). Em contraste, o projeto GasSense utiliza apenas um sensor de gás MQ-4, focado na detecção de gases como metano, propano e butano, comuns no gás GLP. Além disso, a interface web intuitiva e o aplicativo móvel com notificações instantâneas proporcionam uma experiência de usuário mais completa e eficaz, tornando o sistema mais atrativo para os usuários domésticos.

Os resultados obtidos no artigo "Design and Development of Gas Leakage Monitoring System using Arduino and ZigBee" diferem dos resultados do projeto GasSense em alguns aspectos cruciais. No sensor de gases descrito no artigo, a detecção de vazamentos de gás é realizada utilizando uma combinação de Arduino e ZigBee, permitindo a comunicação sem fio para alertas remotos (SHAHEWAZ; PRASAD, 2020). Essa abordagem oferece uma vantagem significativa em termos de segurança e monitoramento em tempo real em comparação com o projeto GasSense, que utiliza um sensor MQ-4 com feedback local através de LEDs e um display LCD. Enquanto o sistema GasSense é projetado para fornecer uma solução de baixo custo e fácil instalação para ambientes domésticos, o sistema descrito por Shahewaz e Prasad (2020) foca em um ambiente de monitoramento mais robusto e conectado. No entanto, a simplicidade do GasSense, aliada à interface web e ao aplicativo móvel, oferece uma experiência de usuário mais acessível e intuitiva, particularmente para o público doméstico.

## REFERÊNCIAS

**ARDUINO: UMA TECNOLOGIA NO ENSINO DE FÍSICA.** Disponível em: <[https://eadcampus.spo.ifsp.edu.br/pluginfile.php/938271/mod\\_resource/content/1/143\\_430.pdf](https://eadcampus.spo.ifsp.edu.br/pluginfile.php/938271/mod_resource/content/1/143_430.pdf)>. Acesso em: 5 jun. 2024.

**O que é Arduino: para que serve, benefícios e projetos.** Disponível em: <<https://victorvision.com.br/blog/o-que-e-arduino/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20Arduino%20e,realiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20diversos%20projetos%20tecnol%C3%B3gicos.>>>. Acesso em: 19 maio 2024.

**FERRONI; VIEIRA; NOGUEIRA; SANTOS; LEMOS; RODRIGUES, E. H. J. R. R. T. A.** PLATAFORMA ARDUÍNO E SUAS APLICAÇÕES. REVISTA DA UI\_IPSantarém, v. 3, n.º 2, 148, 2015. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/uiips/article/view/14354>> Acesso em: 5 jun. de 2024.

**MARGOLIS, M.** *Arduino Cookbook*. Disponível em: <<https://juniorfall.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/11/arduino-cookbook.pdf>> Acesso em: 19 maio 2024.

**SILVA, A. C. C. G. da.** *Desenvolvimento de um protótipo para detecção de gases inflamáveis utilizando Arduino*. 2019. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <<https://rincon061.org/bitstream/aee/18599/1/ANA%20CLARA%20CARLOS%20GOMES%20DA%20SILVA.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2024.

**SHAHEWAZ, S. B.; PRASAD, C. R.** Design and development of gas leakage monitoring system using Arduino and ZigBee. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*, v. 5, n. 3, p. 029–035, 2020. Disponível em: <<https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=272536&val=7120&title=Design%20and%20Development%20of%20Gas%20Leakage%20Monitoring%20System%20using%20Arduino%20and%20ZigBee>>. Acesso em: 20 ago. 2024.