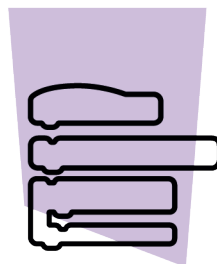
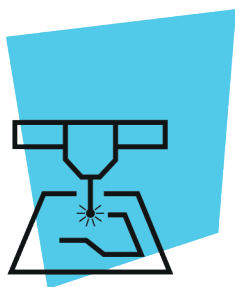
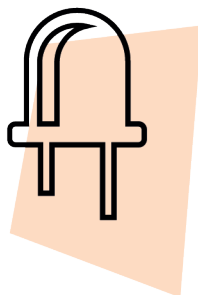
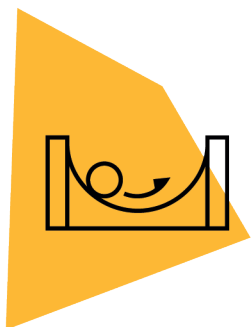
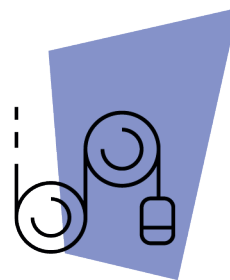


ROBÓTICA

Módulo 2



Sensor de Gás e Fumaça

AULA 26

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Renato Feder

DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Andre Gustavo Souza Garbosa

COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Marcelo Gasparin

Produção de Conteúdo

Cleiton Rosa

Adilson Carlos Batista

Revisão Textual

Adilson Carlos Batista

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

Ilustração

Jocelin Vianna

2021



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons
Atribuição NãoComercial - CompartilhaIgual 4.0 Internacional

Aula 01
O que já vimos?

Aula 02
Arduino:
Bibliotecas
e Funções

Aula 03
Código Morse

Aula 04
Semáforo Inteligente
com IR

Aula 05
Semáforo Completo
com Display

Aula 06
Matriz de LED 8X8

Aula 07
Desenhando na matriz de LEDs

Aula 08
Painel de Senhas

Aula 09
Escrevendo mensagens

Aula 10
Robô Autônomo

Aula 11
Sensor de Chuva

Aula 12
Sensor de Umidade
do Solo

Aula 13
Irigador Automático

Aula 14
Feedbacks + Inventário I

Aula 15
Teclado Matricial de Membrana

Aula 16
Servos Motores

Aula 17
Fechadura Eletrônica

Aula 18
Controlando
Servos Motores

Aula 19
JoyStick Shield

Aula 20
Braço Robótico

Aula 21
Sensor de Movimento Presença

Aula 22
Sensor de Som

Aula 23
Sensor de Umidade e
Temperatura

Aula 24
Termômetro Digital

Aula 25
Sensor de Gás e Fumaça

Aula 26
Acelerômetro e
Giroscópio

Aula 27
Motor de Passo

Aula 28
Feedbacks + Inventário II

Aula 29
Receptor IR e Controle Remoto

Aula 30
Relé

Aula 31
Módulo RF 433mhz - I

Aula 32
Módulo RF 433mhz - II

Aula 33
Projeto CHAT via RF

Aula 34
Módulo Wireless

Aula 35
Comunicação do Módulo WI-FI
em HTML

Aula 36
Módulo WI-FI -
IoT com Sensores

Aula 37
Módulo WI-FI - IoT
com Atuadores (LED)

Aula 38
Módulo WI-FI - IoT
com Atuadores (Relé)

Aula 39
Monitor de Sensores em HTML I

Aula 40
Monitor de Sensores
em HTML II

Aula 41
Mostra de Robótica

Aula 42
Feedbacks + Inventário III

Aula 25
Termômetro
Digital

Aula 26
Sensor de
Gás e
Fumaça

Aula 27
Acelerômetro e
Giroscópio

Sumário

Introdução	2
Objetivos desta Aula	2
Competências Gerais Previstas na BNCC	3
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas	4
Lista de Materiais	4
Roteiro da aula	5
1. Contextualização	5
2. Montagem e Programação	8
3. Feedback e Finalização	18
Videotutorial	19



Introdução

Você já ouviu falar em Sensor de Gás e Fumaça? Esse é um item de segurança importante na construção civil, principalmente, em prédios comerciais e empresariais. Ele serve para detectar fumaça e gás para evitar explosões e incêndios. Nesta aula, iremos compreender como funciona o sistema **Módulo Sensor de Gás Inflamável e Fumaça MQ-2** e programá-lo por meio do Arduino.



Objetivos desta Aula

- Conhecer o modelo Módulo Sensor de Gás Inflamável e Fumaça presente no kit de robótica e suas aplicações;
- Desenvolver um protótipo que possa simular a captura de gás e fumaça e emitir o sinal de alerta;
- Programar um Sensor de Gás Inflamável e Fumaça modelo – MQ-2.



Competências Gerais Previstas na BNCC

[CG02] - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

[CG04] - Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

[CG05] - Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

[CG09] - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

[CG10] - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.



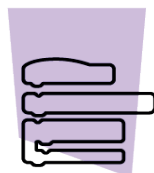
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

- Pensamento crítico;
- Afinidade digital;
- Resiliência;
- Resolução de problemas;
- Colaboração;
- Comunicação.



Lista de Materiais

- 01 Placa Protoboard;
- 01 Arduino Uno R3;
- 09 Jumpers Macho-Macho;
- 02 LEDs;
- 02 Resistores 220 Ω ;
- 01 Sensor de Gás MQ-2;
- 01 Buzzer;
- Notebook;
- Software Arduino IDE.

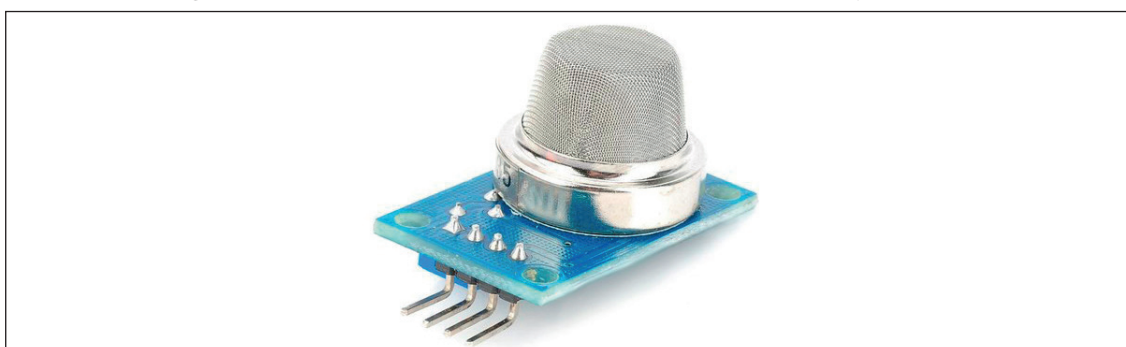


Roteiro da Aula

1. Contextualização (15min):

Um item de segurança muito importante e comum em prédios comerciais, empresariais e também em residências é o Módulo Sensor de Gás Inflamável e Fumaça MQ-2 (Figura 1).

Figura 1 - Sensor de Gás Inflamável e Fumaça MQ-2



ESPECIFICAÇÕES	
Modelo	MQ-2 (datasheet)
Deteção de gases inflamáveis	GLP, Metano, Propano, Butano, Hidrogênio, Álcool, Gás Natural e outros inflamáveis.
Deteção de fumaça	Concentração de deteção: 300-10.000ppm
Tensão de operação	5V
Dimensões	32 x 20 x 15mm
Características	Sensibilidade ajustável via potenciômetro; Saída Digital e Analógica; Fácil instalação; Comparador LM393; Led indicador para tensão; Led indicador para saída digital.

Além desses lugares, ele também é utilizado em indústrias, principalmente aquelas que trabalham com substâncias altamente perigosas, inflamáveis e tóxicas.

Este pequeno componente faz a vigilância dos lugares e ajuda a proteger vidas, pois tem a função de evitar que acidentes ocorram. Quando ocorrem vazamentos de gás, por ser um equipamento extremamente sensível, ele consegue detectar no ar vários gases combustíveis (GLP, Metano, Propano, Butano, Hidrogênio, Álcool, Gás Natural, entre outros), bem como detectar a fumaça originária de acidentes decorridos de fogo ou situações de incêndio.

Considerando que as causas de incêndios ocorrem de diversas formas em nosso país, esse aparelho ao detectar gás ou fumaça, dispara um alarme para que sejam tomadas as devidas providências. Existem modelos que, além de disparar o alarme, acionam um sistema de água para combater o fogo.

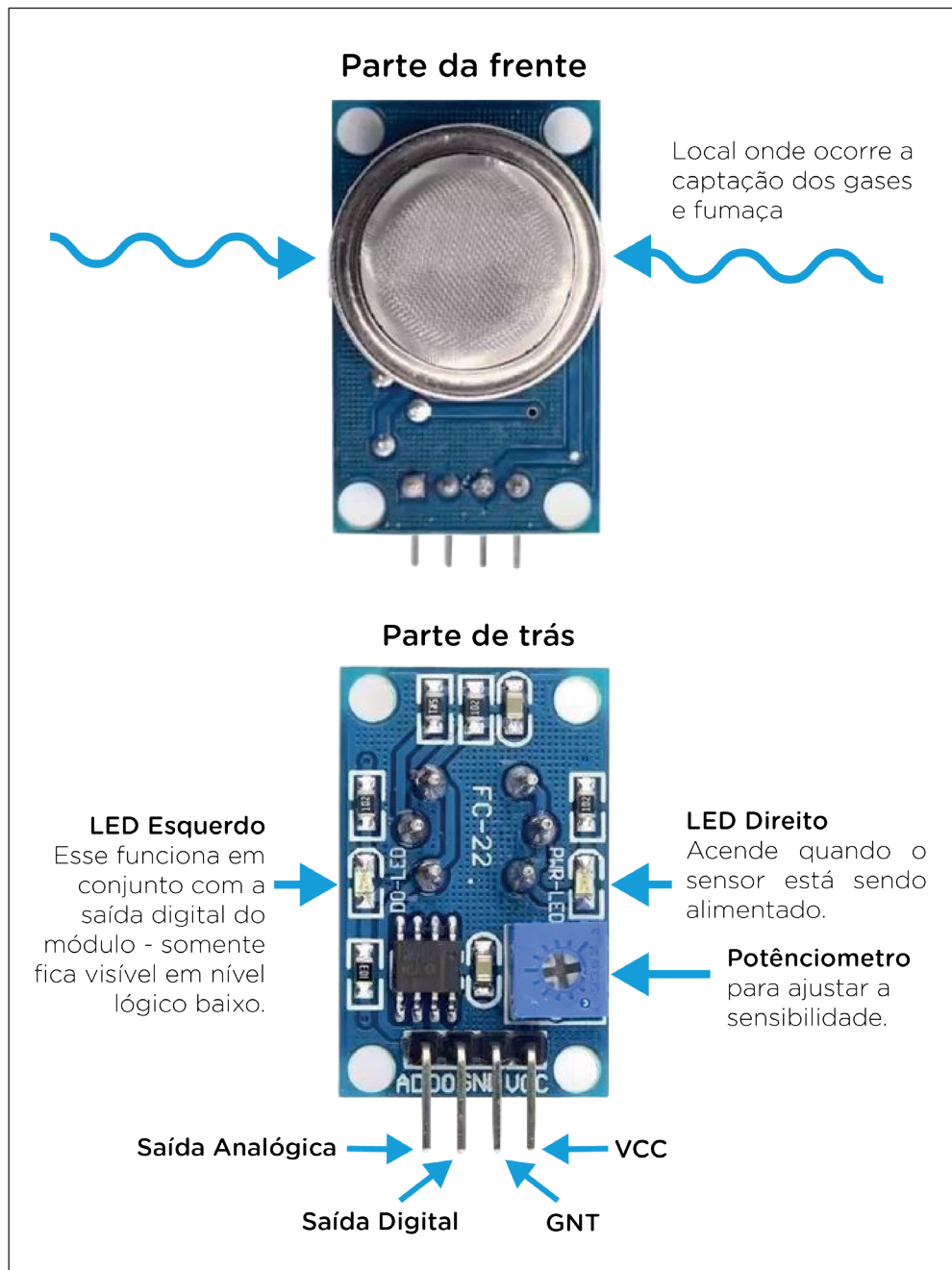
De acordo com as informações técnicas do Sensor de Gás Inflamável e Fumaça MQ-2, ele tem um baixo custo e simples utilização em projetos de automação residencial com Arduino. Normalmente, esses sensores são construídos por células fotoelétricas que emitem uma corrente variável segundo o fluxo luminoso que recebem.

Na indústria existem outros modelos mais caros e com funções para detectar outros gases como MQ-3, que detecta álcool, o MQ-7, que detecta monóxido de carbono, o MQ-4, que detecta gás metano, e vários outros modelos para tipos específicos de gases. Todos eles possuem pinagem semelhante (VCC, GND, Saída Analógica e Saída Digital), desta forma, a programação desta aula também pode servir para qualquer um desses outros modelos, uma única ressalva é que os pinos podem aparecer em outras ordens, neste caso, é somente alterar as conexões.

Antes de ir para a montagem, vamos conhecer o **Módulo Sensor de Gás Inflamável e Fumaça** de forma detalhada.



Figura 2 - Componentes presentes no Sensor de Gás Inflamável e Fumaça



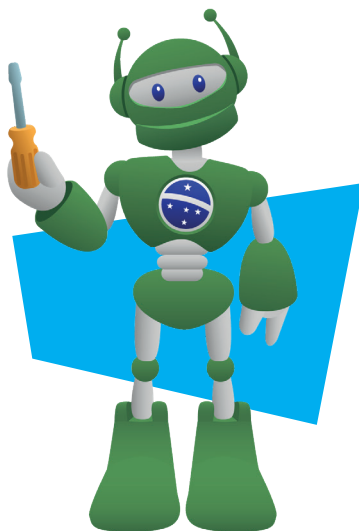
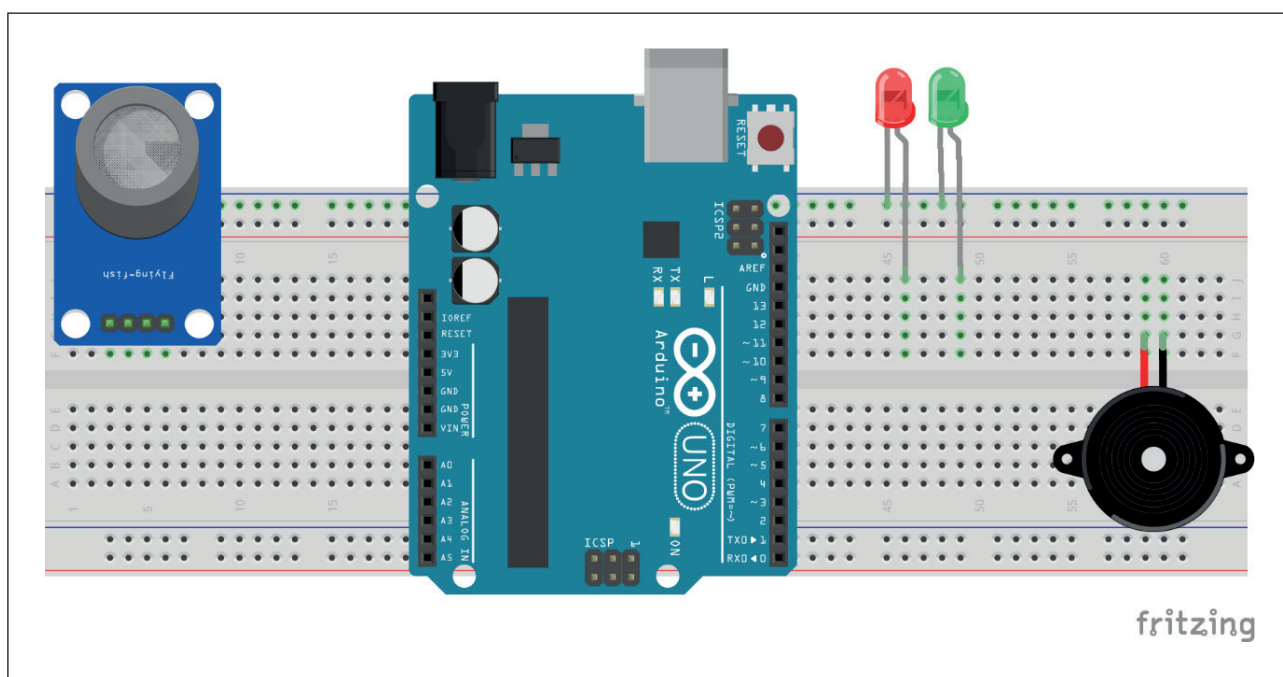
Vamos para a montagem e programação para que você possa compreender o funcionamento.



2. Montagem e Programação (60min):

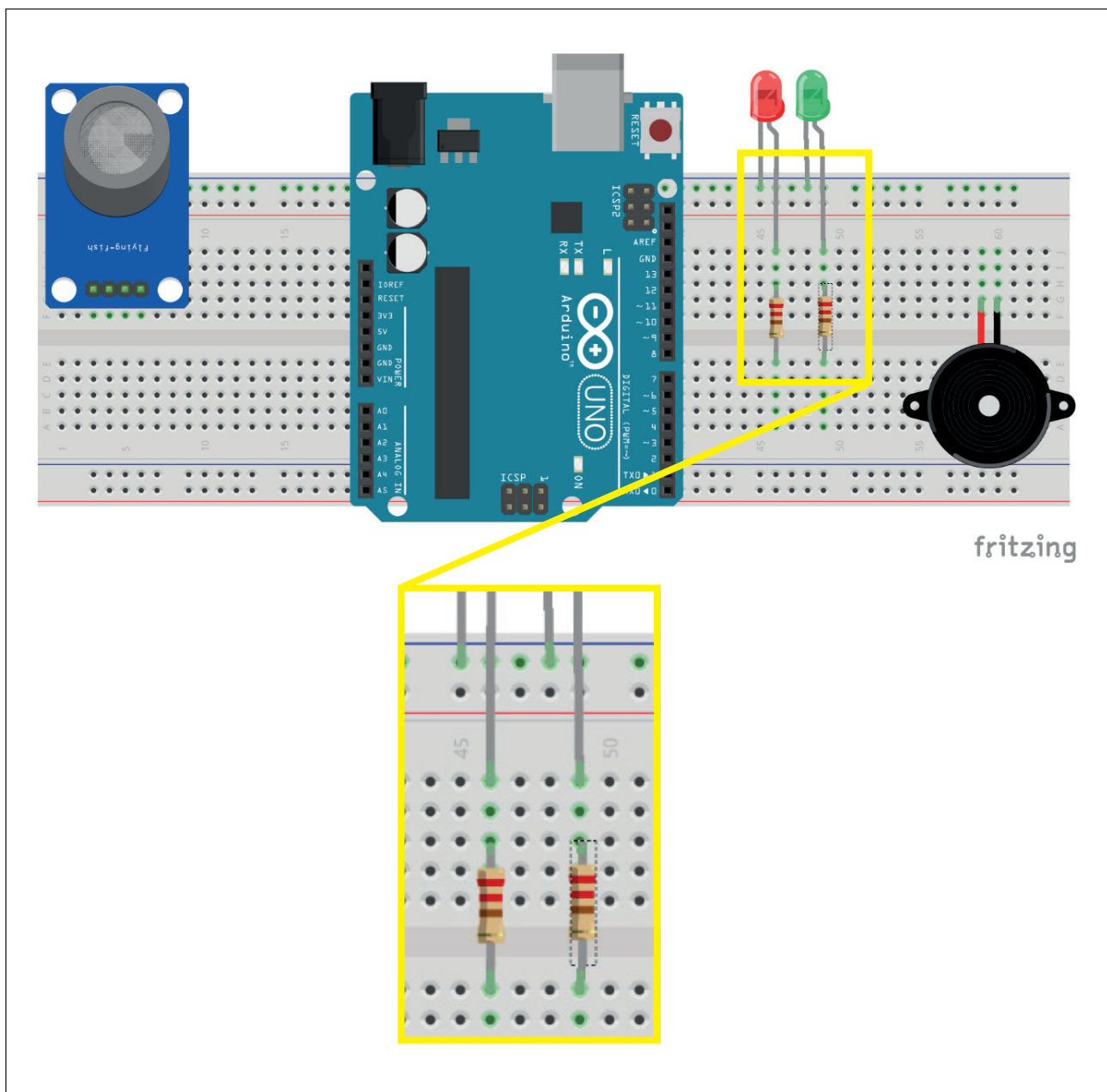
Iniciamos a montagem encaixando os componentes eletrônicos: Módulo Sensor de Gás, LEDs e Buzzer sobre a Protoboard, como mostrado na figura 3.

Figura 3: Encaixe dos componentes sobre a Protoboard



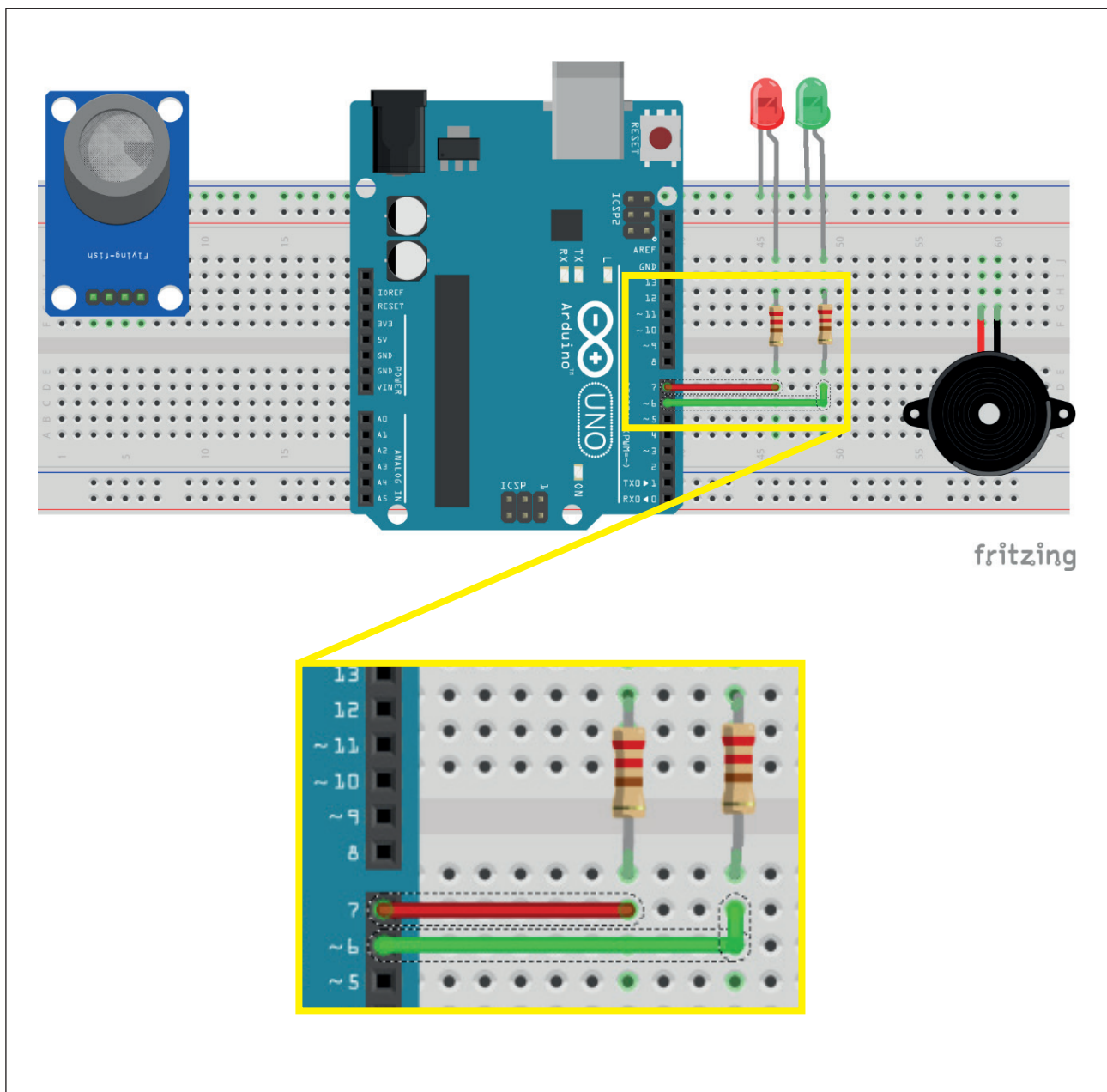
Encaixe os dois Resistores nos terminais positivos (mais longo) de cada LED e a duas columnas de furos inferiores da Protoboard, como mostrado na figura 4.

Figura 4: Conectando os Resistores aos LEDs



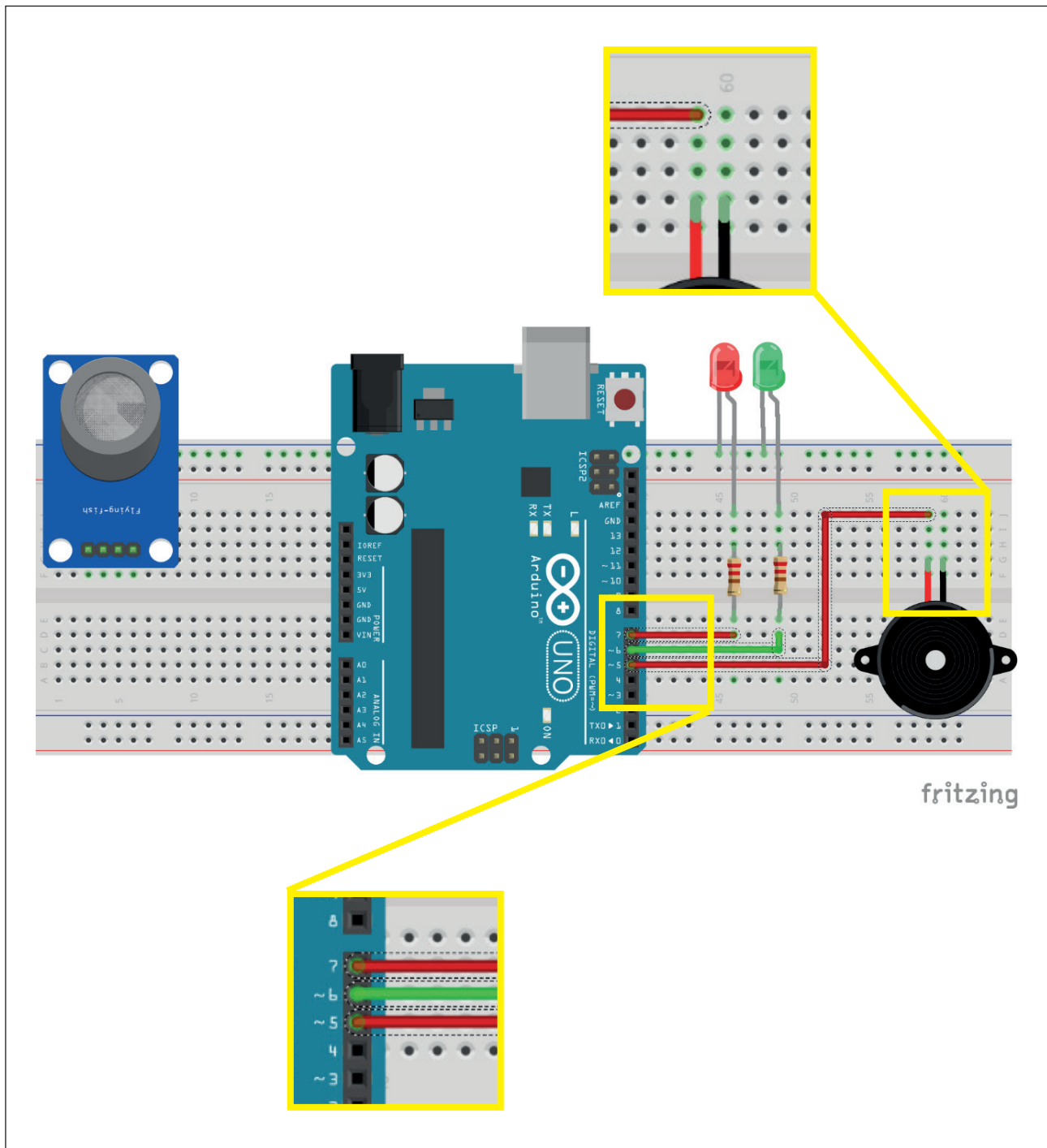
Utilize 2 Jumpers para conectar os terminais livres de cada Resistor as duas portas digitais 6 e 7 do Arduino, como mostrado na figura 5.

Figura 5: Conectando os Resistores aos pinos digitais do Arduino



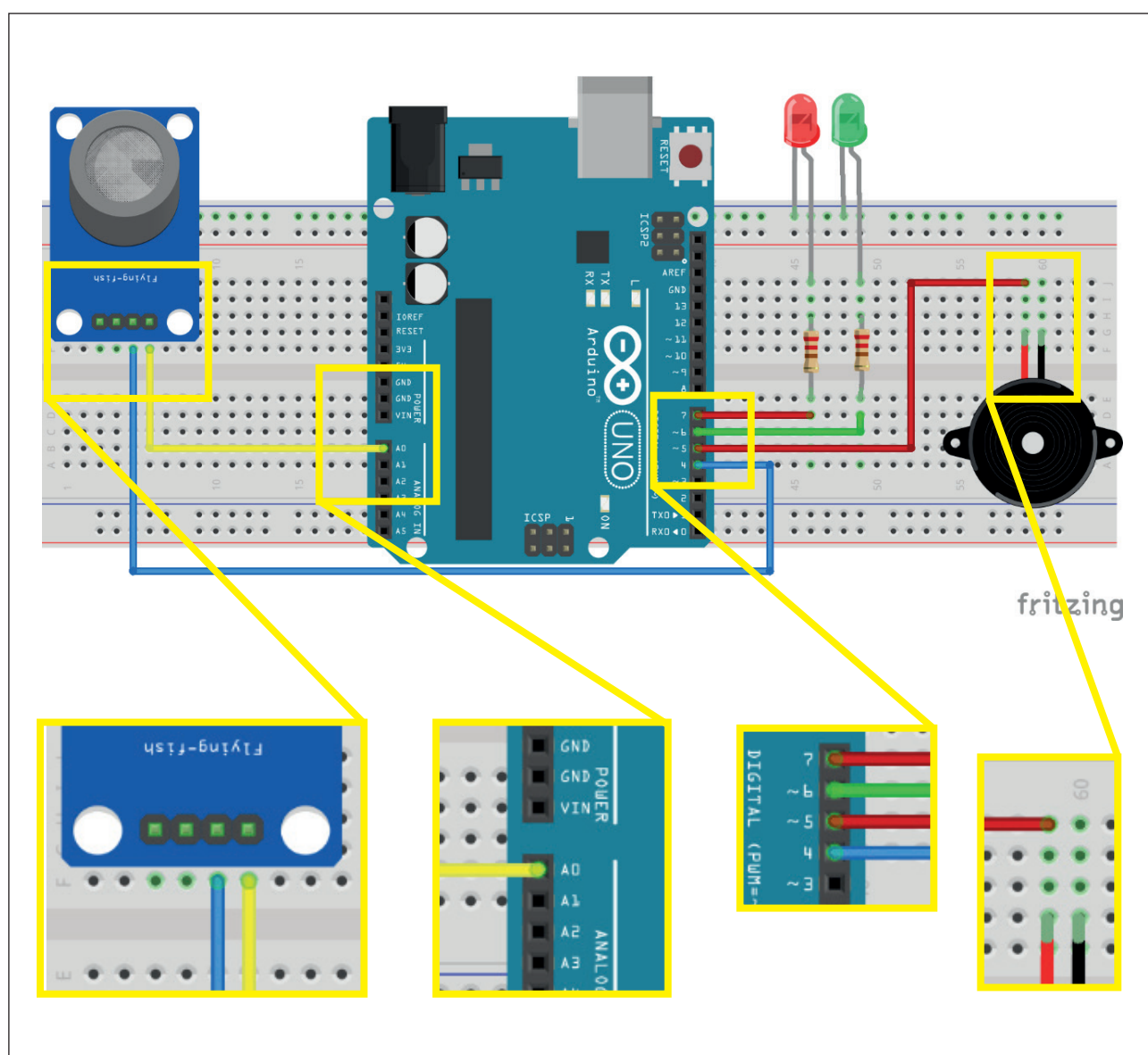
Com outro Jumper, conecte o terminal positivo do Buzzer ao pino digital 5 do Arduino, como mostrado na figura 6.

Figura 6: Conectando o Buzzer ao pino digital do Arduino



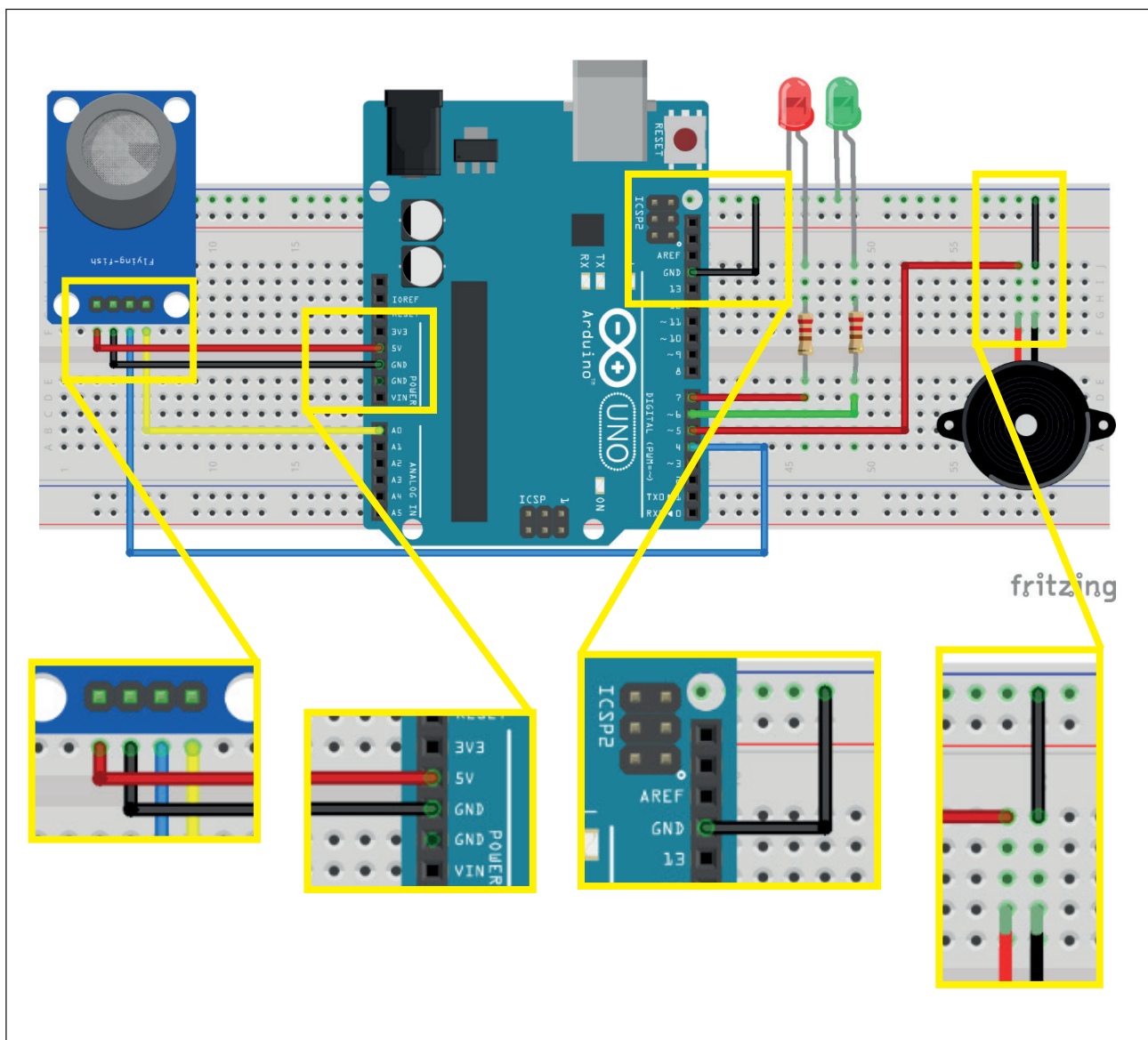
Utilize dois Jumpers para conectar os pinos de dados do Módulo Sensor de Gás ao Arduino, respeitando a sequência: Pino analógico A0 do Arduino ao pino A0 do Módulo e pino digital 4 do Arduino ao pino DO do Módulo, como mostrado na figura 7.

Figura 7: Conectando os pinos de dados do Módulo Sensor de Gás ao Arduino



Finalizando a montagem, vamos alimentar o Módulo Sensor de Gás, através de 2 Jumpers conectados aos pinos GND e 5V do Arduino aos pinos GND e VCC do Módulo, respectivamente. Conecte também 1 Jumper ao pino GND do Arduino e a linha lateral azul da Protoboard e 1 Jumper entre a linha lateral azul da Protoboard e o terminal negativo do Buzzer, como mostrado na figura 8.

Figura 8: Alimentando os dispositivos eletrônicos a partir do Arduino



Uma vez compreendida a importância do Sensor de Gás Inflamável e Fumaça e a montagem dos equipamentos, você tem como missão fazer a programação para o correto funcionamento deste equipamento.



Agora, vamos programar!

Com os componentes eletrônicos montados, vamos programar, por codificação, o funcionamento do Módulo Sensor de Gás Inflamável e Fumaça.

Linguagem de programação por código

Para iniciar a programação, conecte a placa Arduino ao computador, através de um cabo USB, para que ocorra a comunicação entre a placa microcontroladora e o software Arduino IDE.

No software IDE, crie um sketch e lembre-se de selecionar a porta que o computador atribuiu ao Arduino; então, digite ou copie e cole o código-fonte de programação, conforme apresentado no quadro 1:

Atenção!

Ao copiar o código diretamente do pdf, evite quebra da página (e consequentemente erros na compilação), copiando o código por partes.



Quadro 1 - Código-fonte da programação na linguagem do Arduino (Wiring)

```
/* Programa: Detector de gás e fumaça */

/* Definição dos pinos */
#define MQ_analogico A0
#define MQ_digital 4
#define Buzzer 5
#define Led_Verde 6
#define Led_Vermelho 7

/* Variáveis */
int valor_analogico;
int valor_digital;

void setup() {
  /* Inicia a comunicação serial com velocidade de 9600 bauds
  */
  Serial.begin(9600);
  /* Configura os pinos de entrada e saída */
  pinMode(MQ_analogico, INPUT);
  pinMode(MQ_digital, INPUT);
  pinMode(Buzzer, OUTPUT);
  pinMode(Led_Verde, OUTPUT);
  pinMode(Led_Vermelho, OUTPUT);
}/* end setup */

void loop() {
  valor_analogico = analogRead(MQ_analogico);
  valor_digital = digitalRead(MQ_digital);
  Serial.print("Nível detectado: ");
  Serial.print(valor_analogico);
  Serial.print(" || ");
  if (valor_digital == 0)
```



```
{  
  Serial.println("GÁS DETECTADO !!!");  
  digitalWrite(Led_Verde, LOW);  
  digitalWrite(Led_Vermelho, HIGH);  
  tone(Buzzer, 262, 250);  
}/* end if */  
else  
{  
  Serial.println("GÁS AUSENTE !!!");  
  digitalWrite(Led_Verde, HIGH);  
  digitalWrite(Led_Vermelho, LOW);  
  noTone(Buzzer);  
}/* end else */  
delay(500);  
}/* end loop */
```

Com o código-fonte inserido no Arduino IDE, compile o programa pressionando o botão **Verificar** para examinar se não há erros de sintaxe. Estando o código correto, pressione o botão **Carregar** para realizar a transferência do programa para o Arduino.

Após a transferência do programa para o Arduino, o protótipo iniciará o monitoramento, ou seja, enquanto o nível de gás ou fumaça estiver abaixo do valor ajustado, através do potenciômetro presente no módulo do sensor, o protótipo manterá um LED verde aceso indicando um estado de normalidade, caso o sensor detecte um valor acima do ajustado, o sensor enviará sinais elétricos ao Arduino que fará com que o LED verde apague e acenda o LED vermelho e também acionará o buzzer, para emitir avisos sonoros, indicando um estado de alerta. Este estado se mantém até que o nível de gás ou fumaça volte a ficar abaixo do ajustado. Também é possível acompanhar o estado do nosso alarme através do monitor Serial do Software Arduino IDE (com o protótipo conectado ao Notebook, clique em **Ferramentas > Monitor serial**).



Desafio:

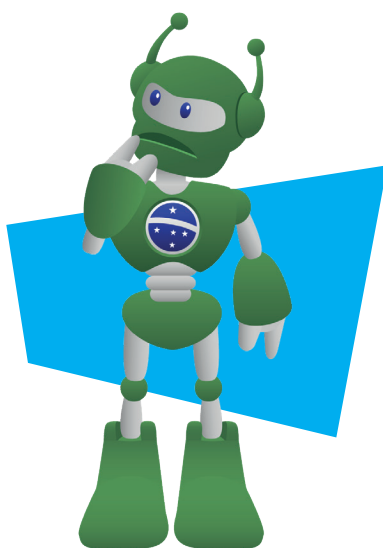
Que tal acrescentar um Display LCD 16x2 neste projeto para apresentar a intensidade de gás presente no ambiente? Para isso faça a adequação do programa para o projeto ganhar mais essa funcionalidade.



E se...?

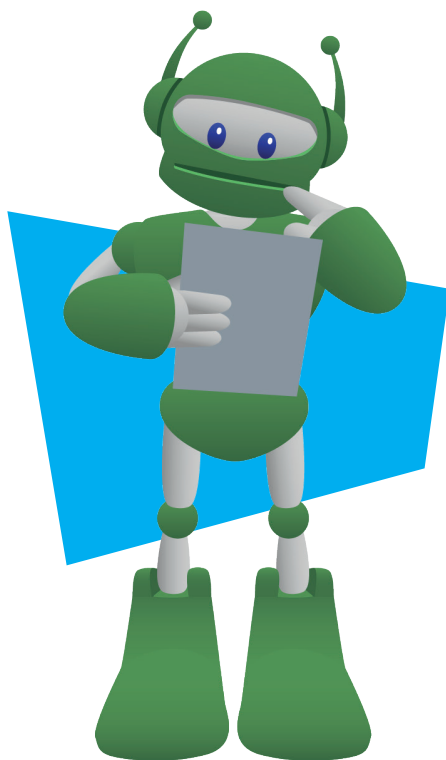
O projeto não funcionar, se atente a alguns dos possíveis erros:

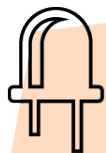
1. Verifique se os Jumpers estão interligando corretamente aos pinos do Arduino com os fios da Protoboard, fazendo as conexões entre eles e os componentes;
2. Verifique se o Sensor de Gás Inflamável e Fumaça e o Buzzer estão conectados, de acordo com a montagem sugerida.
3. Verifique se os LEDs estão conectados corretamente e não invertidos.



3. Feedback e Finalização (15min):

- a. Confira, compartilhando seu projeto com os demais colegas, se o objetivo foi alcançado.
- b. Analise seu projeto desenvolvido, de modo a atender aos requisitos para funcionamento do sensor de chuva.
- c. Reflita se as seguintes situações ocorreram:
 - i. Colaboração e Cooperação: você e os membros de sua equipe interagiram entre si, compartilhando ideias que promoveram a aprendizagem e o desenvolvimento deste projeto?
 - ii. Pensamento Crítico e Resolução de Problemas: você conseguiu identificar os problemas, analisar informações e tomar decisões de modo a contribuir para o projeto desenvolvido?
- d. Reúna todos os componentes utilizados nesta aula e os organize novamente, junto aos demais, no kit de robótica.





Videotutorial

Com o intuito de auxiliar na montagem e na programação desta aula, apresentamos um videotutorial, disponível em:



<https://rebrand.ly/a25robotica2>

Acesse, também, pelo QRCode:

