ROBÓTICA

AULA 17

Primeiros Passos Módulo 4





Casa inteligente - VII

[Atenção aos perigos no ar]

VERSÃO 2

Diretoria de Tecnologia e Inovação

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ
Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Roni Miranda Vieira

DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
Claudio Aparecido de Oliveira

COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS
Marcelo Gasparin

Produção de Conteúdo
Adilson Carlos Batista

Validação de Conteúdo
Viviane Dziubate Pittner
Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Revisão Textual
Kellen Pricila dos Santos Cochinski

Projeto Gráfico e Diagramação
Edna do Rocio Becker

Apoio Técnico
Equipe UFMS
2025

SUMÁRIO

Introdução **2**

Objetivos **3**

Roteiro da aula **4**

1. Contextualização 4

2. Montagem e programação 9

3. Feedback e finalização 36

Referências bibliográficas **36**

AULA 17

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Introdução

Olá, futuros cientistas e inventores! Sejam bem-vindos à nossa sétima aventura pela *Casa Inteligente*, onde vamos explorar um tema superimportante: a segurança contra os perigos que, às vezes, não conseguimos ver, mas que estão no ar! Preparem-se para descobrir como a robótica pode nos ajudar a criar um sistema de alerta para gases e fumaça, deixando nossa casa ainda mais inteligente e protegida.

Prontos para mergulhar no mundo da detecção de gases e da eletrônica? Continuem a leitura e vamos desvendar juntos os segredos de um ambiente seguro!



AULA 17

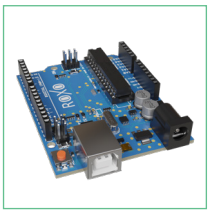
Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

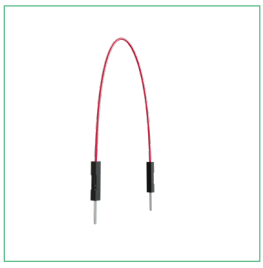
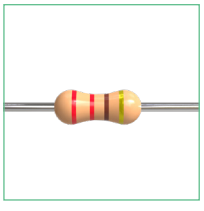
Objetivos desta aula

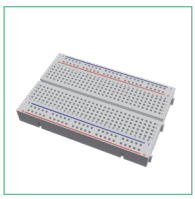
- Compreender a importância de identificar e sinalizar a presença de gás e fumaça para a segurança em ambientes residenciais;
- Prototipar um sistema básico de alerta utilizando o Arduino Uno, sensor de gás e fumaça MQ-2, buzzer e outros componentes necessários;
- Desenvolver a programação no mBlock para ler os dados do sensor de gás e fumaça e acionar um alarme sonoro e/ou visual no cenário da casa inteligente, simulando uma situação de perigo.

Lista de materiais

- Placa Arduino Uno;
- Sensor de gás e fumaça MQ-2;
- Buzzer;
- Jumpers (fios de conexão);
- LEDS e resistores;
- Protoboard (opcional, para facilitar as conexões);
- Computador com o software mBlock instalado;
- Cabo USB para conectar o Arduino ao computador;
- Projeto casa inteligente – mBlock.






AULA 17

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]



Roteiro da aula

1. Contextualização

Vivemos em uma era em que a tecnologia está cada vez mais presente em nosso cotidiano, e um dos seus papéis mais importantes é garantir a segurança de nossas casas e das pessoas que amamos. Em qualquer ambiente doméstico, estamos cercados por diferentes tipos de gases, muitos deles inofensivos, como o oxigênio, mas outros podem representar riscos sérios à saúde e à integridade física. Gases como o GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), metano, ou mesmo a fumaça de materiais em combustão podem provocar desde intoxicações até explosões e incêndios.

Pensar em segurança, portanto, é fundamental quando se trata de desenvolver uma Casa Inteligente. Mais do que automatizar tarefas ou oferecer conforto, esse tipo de projeto deve priorizar soluções que ajudem a proteger os moradores em situações de risco. Por isso, nesta etapa do projeto, focaremos na implementação de um sistema de alerta inteligente para detecção de gases e fumaça.

A robótica e a eletrônica, com o apoio da programação, nos fornecem ferramentas poderosas para desenvolver esse tipo de sistema. Utilizando sensores específicos, como o sensor de gás MQ-2, conseguimos "sentir" a presença de substâncias perigosas no ar, a queima incompleta do gás pode produzir monóxido de carbono, um gás tóxico inodoro, incolor e insípido, que pode ser fatal. A partir da leitura desses dados, nosso sistema acionará LEDs ou alarmes (buzzers) automaticamente, alertando imediatamente os moradores sobre qualquer anormalidade detectada.

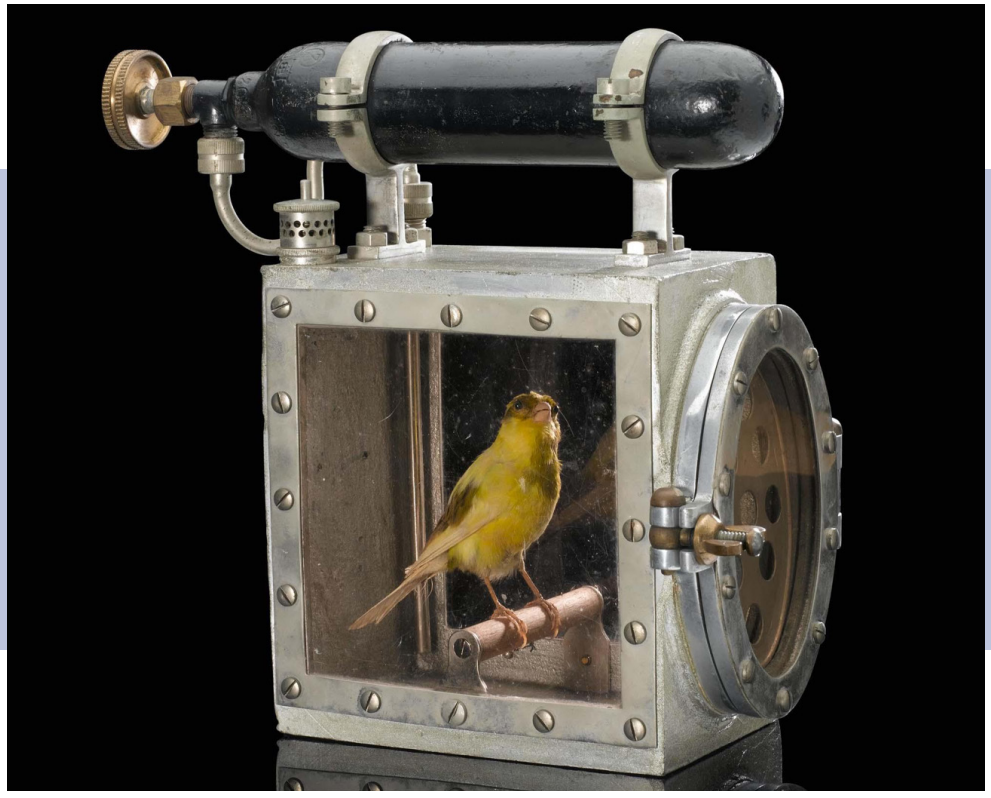
Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

CURIOSIDADE TECNOLÓGICA

Você sabia que os sensores de gás utilizados em casas inteligentes são inspirados em princípios semelhantes aos usados em minas de carvão e fábricas químicas? Na história da mineração, canários eram levados para dentro das minas para detectar a presença de gases tóxicos, Figura 1. Se o pássaro desfalecesse, os trabalhadores sabiam que precisavam evacuar rapidamente. Hoje, a tecnologia substituiu esse método com sensores eletrônicos altamente sensíveis, como o MQ-2, que fazem esse trabalho de forma precisa e segura.

Quer saber mais? Veja esta matéria especial no link: https://www.megacurioso.com.br/ciencia/107355-voce-ja-ouviu-falar-em-um-detector-de-gas-movido-a-canario.htm

Figura 1 - Sensores antigos



Fonte:https://www.megacurioso.com.br/ciencia/107355-voce-ja-ouviu-falar-em-um-detector-de-gas-movido-a-canario.htm

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

A evolução dos detectores de gás: da mineração ao cotidiano doméstico

1. O início: testadores humanos e métodos arriscados

No início do século XIX, o primeiro método registrado de detecção de gás envolvia um procedimento extremamente perigoso: uma pessoa era equipada com um cobertor molhado (para proteção parcial) e encarregada de carregar um pavio com a ponta acesa pelos túneis das minas. Ao aproximar a chama das paredes, se houvesse uma concentração de gás metano, o pavio se inflamava. O cobertor úmido servia como escudo contra pequenas explosões, mas, infelizmente, grandes bolsões de gás frequentemente causavam incêndios violentos, colocando a vida dos testadores em risco. Com o tempo, percebeu-se que usar seres humanos como detectores vivos era inaceitável e incompatível com qualquer noção de segurança e saúde ocupacional, o que levou à busca por métodos mais seguros.

2. Canários cantores: uma solução biológica

A próxima etapa envolveu o uso de canários em gaiolas como sensores vivos. Os canários foram escolhidos porque possuem um sistema respiratório sensível, semelhante ao dos humanos, além de emitirem cantos altos e constantes. Os mineiros levavam os pássaros para dentro das minas e monitoravam seu comportamento. Se o canário parasse de cantar ou começasse a agitar a gaiola, era sinal de que havia gás tóxico no ambiente, como metano ou monóxido de carbono. Isso dava aos trabalhadores tempo para evacuar. Embora mais seguro do que os métodos anteriores, o uso de animais ainda apresentava riscos, pois apenas indicava a presença de gás, sem identificar o tipo ou o nível de concentração.

3. A lâmpada de segurança: primeira solução não-viva

Em 1815, Sir Humphry Davy desenvolveu a primeira tecnologia portátil de detecção sem a necessidade de seres vivos: a lâmpada de segurança com chama protegida. Essa lâmpada utilizava uma chama de óleo envolta por uma tela metálica fina, que impedia que o calor inflamasse o metano presente no ambiente. Essa inovação permitia aos mineiros interpretar as mudanças na chama:

- Se a chama diminuía, indicava falta de oxigênio;
- Se a chama aumentava, sugeria a presença de metano;
- Se a chama se apagava, o ambiente era inseguro.

O sistema foi um grande avanço na época e ainda é utilizado em alguns contextos industriais até hoje, como forma complementar de monitoramento.

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

4. A era moderna: detectores eletrônicos

A verdadeira revolução na detecção de gases começou em 1926, com o químico Dr. Oliver Johnson, da Standard Oil Company (atualmente Chevron), que desenvolveu o primeiro sensor de combustão catalítica (LEL – Lower Explosive Limit), capaz de identificar misturas inflamáveis no ar. Um ano depois, foi lançado o Modelo B, o primeiro detector elétrico portátil de vapores inflamáveis.

Em 1928, Dr. Johnson e Phil Williams fundaram a Johnson-Williams Instruments (JW Instruments), em Palo Alto, Califórnia. Essa foi a primeira empresa de eletrônicos da região que viria a ser conhecida como Vale do Silício. Ao longo de quatro décadas, a JW Instruments inovou com detectores menores, mais portáteis, e sensores para oxigênio e gases combustíveis combinados, influenciando profundamente o que se tornaria o campo da robótica aplicada à segurança.

5. Do laboratório ao cotidiano: detecção inteligente nos lares

Antes do surgimento dos detectores eletrônicos de monóxido de carbono domésticos (décadas de 1980 e 1990), a detecção era feita com papéis impregnados com reagentes químicos que mudavam de cor em contato com o gás. Com o avanço da microeletrônica, surgiram dispositivos capazes de detectar diversos gases com precisão e confiabilidade.

Hoje, sensores como o MQ-2, utilizado no projeto *Casa Inteligente*, são comuns em sistemas domésticos. Eles detectam GLP, metano, fumaça, álcool, hidrogênio e outros compostos. Além disso, sensores de dióxido de carbono (CO_2) passaram a ser usados em sistemas de ventilação inteligente e em automóveis para controle de emissões e segurança dos passageiros.

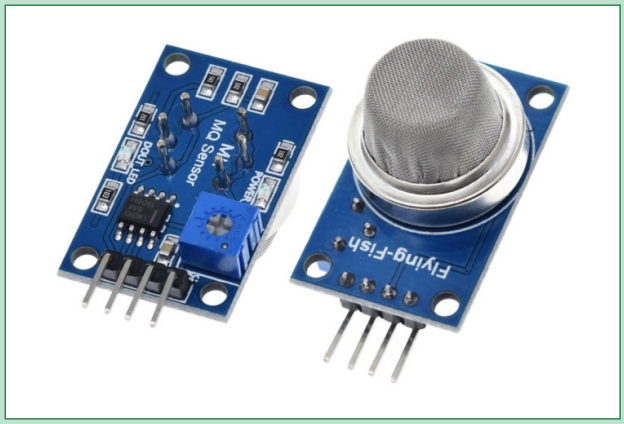
Na área da saúde, sensores sofisticados estão sendo testados para aplicações como monitoramento de respiração, diagnósticos e sistemas de ventilação hospitalar.

O **sensor MQ-2**, que será utilizado nesta aula, é um dispositivo altamente sensível que pode detectar uma variedade de gases inflamáveis como **GLP**, **Metano**, **Propano**, **Butano**, **Hidrogênio**, **Álcool**, **Gás Natural**, entre outros, e fumaça, por isso, ele é amplamente usado tanto em casas quanto em indústrias como parte de sistemas de segurança preventiva, Figura 2.

AULA 17

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Figura 2 – Sensor MQ2



Fonte: DTI/CTE/SEED, 2025.

ESPECIFICAÇÕES:

- Modelo: MQ-2
- Detecção de gases inflamáveis: GLP, Metano, Propano, Butano, Hidrogênio, Álcool, Gás Natural e outros inflamáveis.
- Detecção de fumaça
- Concentração de detecção: 300-10.000ppm
- Tensão de operação: 5V
- Sensibilidade ajustável via potenciômetro
- Saída Digital e Analógica
- Fácil instalação
- Comparador LM393
- Led indicador para tensão
- Led indicador para saída digital
- Dimensões: 32 x 20 x 15 mm
- Pinagem:
- VCC: 5V
- GND: GND
- D0: Saída Digital
- A0: Saída Analógica

Nosso desafio será integrar justamente o sensor MQ-2 ao microcontrolador Arduino, montando fisicamente o circuito com LEDs indicativos para sinalizar diferentes situações de segurança. Paralelamente, no ambiente virtual do mBlock, vamos representar visualmente a nossa Casa Inteligente e simular as reações do sistema diante da detecção de gases perigosos.

Além da montagem e programação, é essencial que os grupos discutam e reflitam sobre o papel da tecnologia no cuidado com a vida, a prevenção de acidentes e a construção de um futuro mais seguro e inteligente. Agora é com vocês! Reúnam suas equipes, revisem os componentes, planejem o sistema de segurança da Casa Inteligente e mãos à obra! Vamos construir juntos um ambiente capaz de proteger quem está dentro dele.



Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

2. Montagem e programação

Para iniciar a montagem física do projeto, o primeiro passo é alimentar a protoboard usando o Arduino. Isso garante que os componentes que você conectar à protoboard recebam a energia necessária.

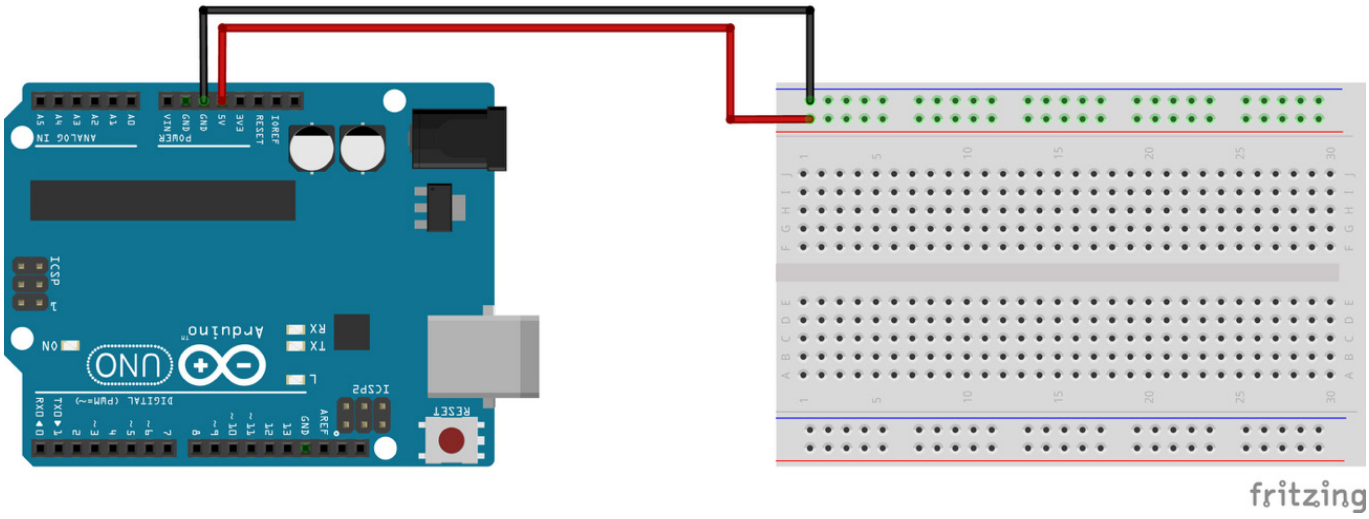
Siga estas instruções:



1. Conecte o pino GND (terra) do Arduino a qualquer ponto da linha negativa (marcada com um sinal de menos ou cor azul) da protoboard.
2. Conecte o pino 5V do Arduino a qualquer ponto da linha positiva (marcada com um sinal de mais ou cor vermelha) da protoboard.

Consulte a Figura 3 para uma referência visual da conexão.

Figura 3 – Alimentação da protoboard



Fonte: Fritzing, 2025.

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Agora que a protoboard está alimentada, o próximo passo é conectar o sensor de gás e fumaça MQ-2. Esse sensor é crucial para detectar a presença de gases combustíveis e fumaça no ambiente. No nosso caso, será para o sistema de segurança da casa inteligente.

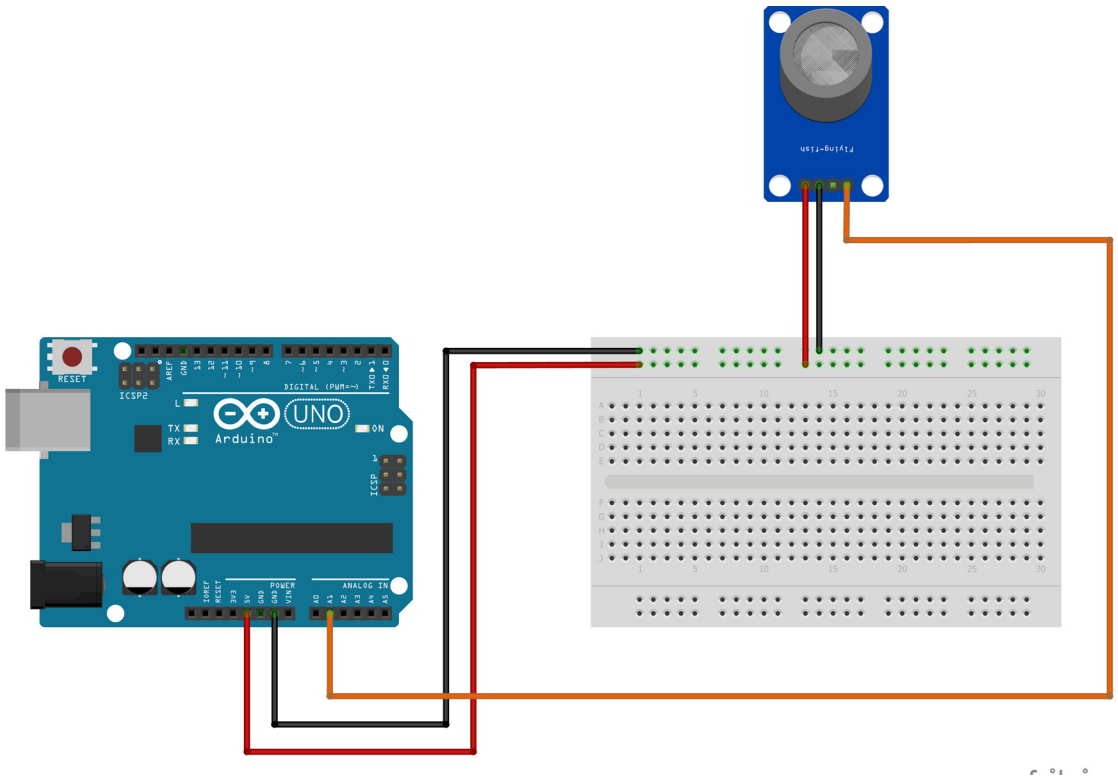
Veja como fazer as conexões:



1. Conecte o pino GND do sensor MQ-2 à linha negativa da protoboard.
2. Conecte o pino VCC do sensor MQ-2 à linha positiva da protoboard.
3. Conecte a porta A0 do sensor MQ-2 à porta A1 do Arduino.

Essas conexões garantirão que o sensor receba energia e envie os dados de detecção para o Arduino.

Figura 4 – Montagem do sensor de gás e fumaça



Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

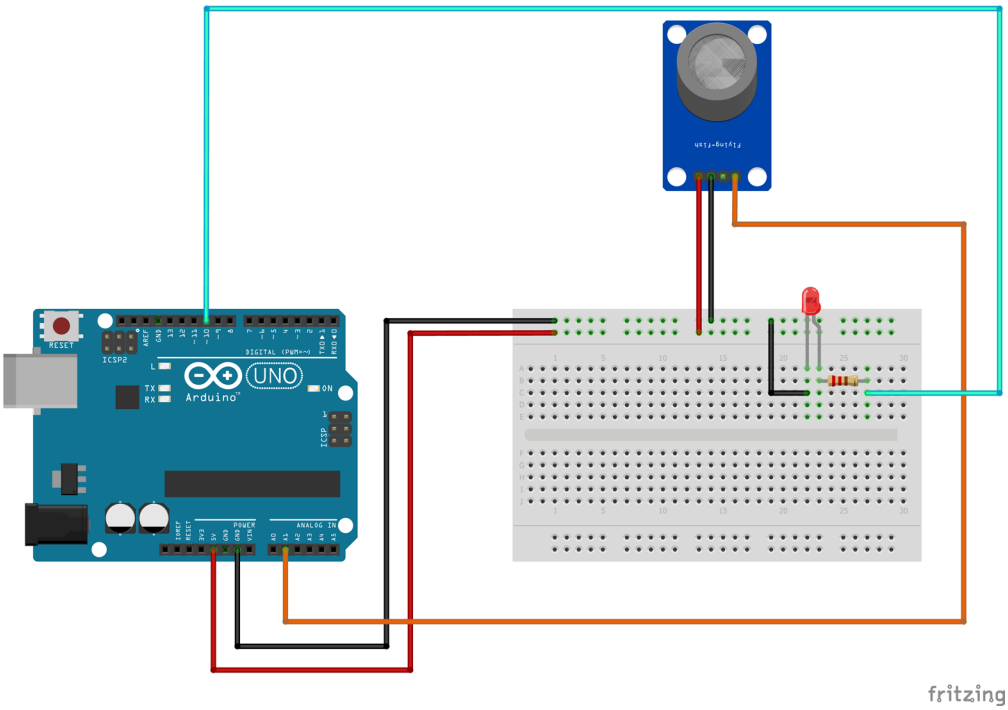
Para que o sistema possa sinalizar visualmente, vamos conectar um LED ao projeto. Lembre-se, como já estudado, os LEDs são componentes polarizados e exigem um resistor em série para limitar a corrente e evitar queimá-lo.

Siga estes passos para conectar o LED:

1. Identifique as hastes do LED: a haste mais longa é o ânodo (positivo) e a mais curta é o cátodo (negativo). Conecte o resistor a uma das hastes do LED (haste mais longa, o ânodo, mas pode ser a mais curta também, desde que o resistor esteja em série com o LED).
2. Conecte a haste do LED (com o resistor) a uma porta digital do Arduino - D10. Essa será a porta que você usará para controlar o LED via programação.
3. Conecte a outra haste do LED (a que não tem o resistor) à linha GND (negativa) da protoboard.

Ao fazer essas conexões, você terá um LED pronto para ser controlado pelo seu Arduino, indicando o status do sistema.

Figura 5 – Montagem do LED



Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Para finalizar a parte de sinalização sonora do seu projeto, vamos conectar o buzzer. Ele será responsável por emitir um som quando o sensor MQ-2 detectar gás ou fumaça.

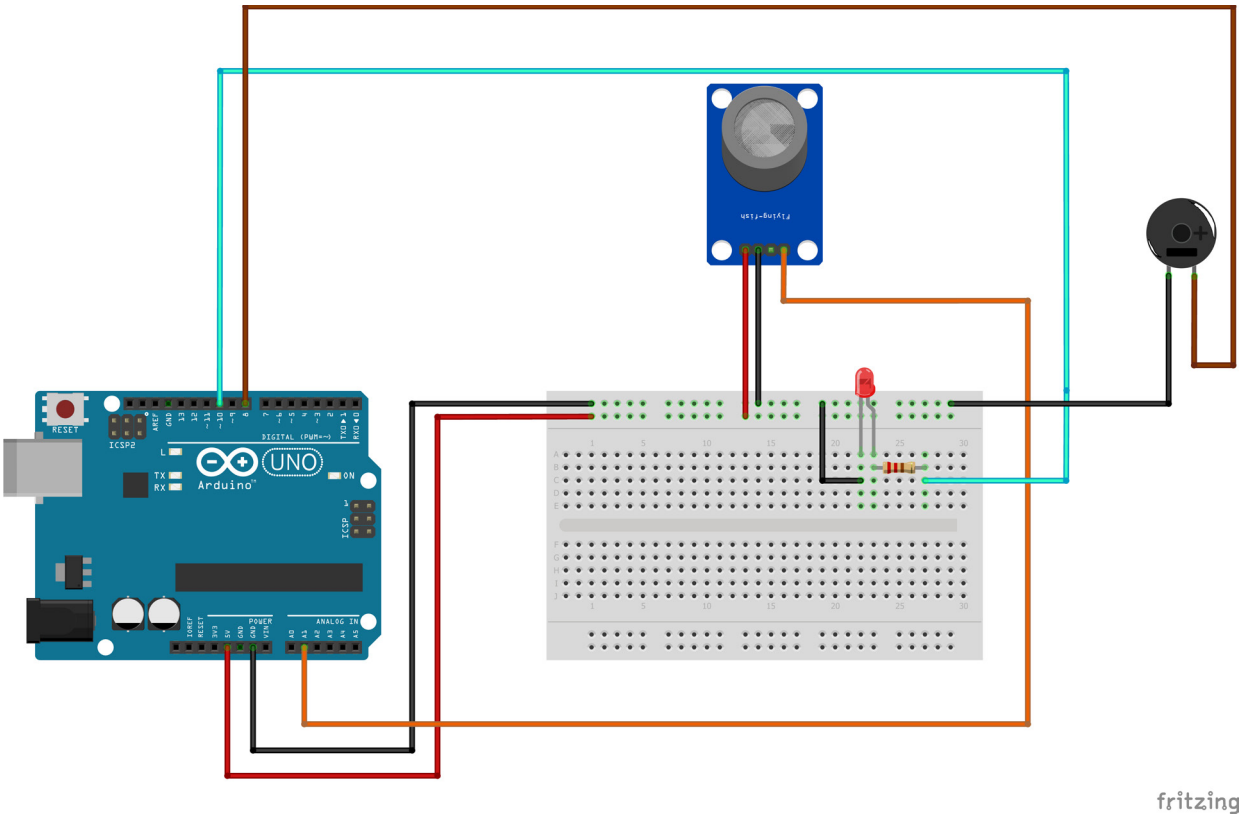
Siga estas instruções para a conexão:



1. Conecte um dos pinos do buzzer à linha GND (negativa) da protoboard.
2. Conecte o outro pino do buzzer à porta digital 8 do Arduino.

Com o buzzer conectado, seu sistema estará completo para sinalizar tanto visualmente (com o LED) quanto sonoramente (com o buzzer) a presença de gás ou fumaça.

Figura 6 – Montagem do buzzer



Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Preparando o ambiente virtual no mBlock

Para começar, recupere o seu projeto "Casa Inteligente" no mBlock da aula 16 no link: https://planet.mblock.cc/project/6113824 .

Com o projeto aberto, o primeiro passo no ambiente virtual será a criação de novos atores. Esses atores representarão os componentes que você acabou de conectar fisicamente, como o sensor de gás, o LED e o buzzer, e serão a base para a lógica de programação do seu sistema.

Você precisará das imagens que representam os diferentes estados e componentes do seu projeto. Siga os passos abaixo:



1. Baixe as imagens: obtenha os arquivos <https://drive.google.com/drive/folders/1bmXKdy0cG-n30D-JTXyUkiK9xL_KomASS> Atores da Aula 17.
2. Acesse a seção **"Atores"** no mBlock: no canto inferior esquerdo da interface do mBlock, localize e clique na seção "Atores", que fica entre "**Dispositivos**" e "**Fundo**".
3. Selecione o ator **"Cozinha"**: dentro da aba de Atores, clique no ator chamado "Cozinha".
4. Adicione as imagens: com o ator **"Cozinha"** selecionado, clique no botão **"Adicionar"** (conforme ilustrado na figura) e importe as três imagens que você baixou (frigideira-com-fogo.png, frigideira.png e sensor-fogo.png).

Ao adicionar essas imagens ao ator **"Cozinha"**, você poderá usá-las para criar diferentes cenários visuais na sua Casa Inteligente, representando, por exemplo, a presença ou ausência de fogo e a atuação do sensor.

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Com as imagens já baixadas, o próximo passo é integrá-las aos seus atores no mBlock para representar os estados do seu projeto.

Primeiro, você precisará carregar as imagens para o mBlock:

1. No mBlock, **clique na opção "Carregar"**.
2. **Selecione as imagens** <frigideira-com-fogo.png, frigideira.png e sensor-fogo.png> que você baixou.

Depois de carregar as imagens, você vai atribuí-las ao ator correto:

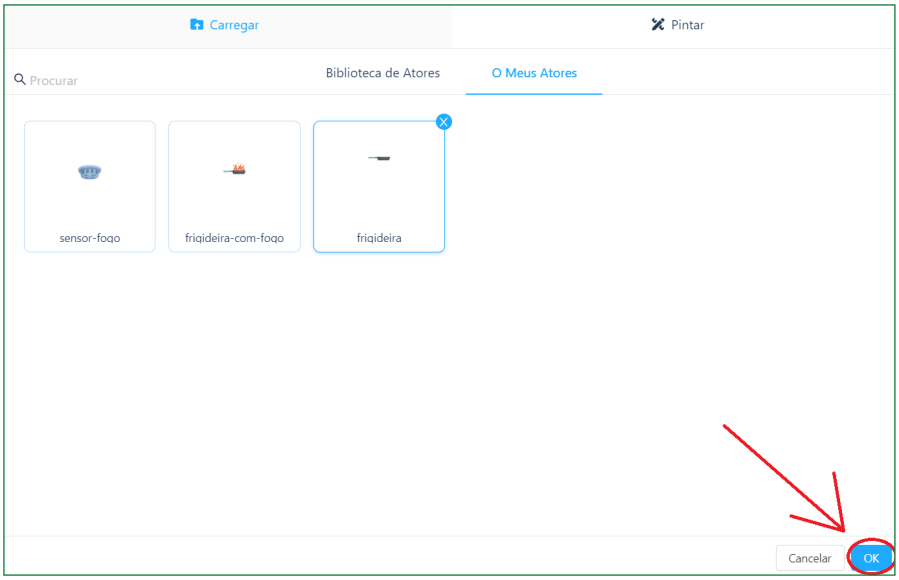
1. Vá até a seção **"Meus Atores"**.
2. Selecione o ator denominado **"frigideira"**.
3. Clique em **"OK"** para confirmar, como ilustrado na Figura 7.

Figura 7 - Passo a passo para adição dos atores



Fonte: mBlock, 2025.

Figura 8 - Adicionando as imagens



Ao fazer isso, as imagens estarão prontas para serem usadas e manipuladas no seu projeto, permitindo que você altere a aparência da frigideira e mostre o sensor de fogo de acordo com a lógica programada.

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Com as imagens da frigideira carregadas, o próximo passo é garantir que ela esteja centralizada corretamente na sua área de caracterização. Isso é fundamental para que a visualização do ator seja precisa e consistente durante a execução do projeto.

Siga os passos abaixo:

1. Selecione o ator **"frigideira"**: após a adição, a frigideira deverá aparecer na seção **"Atores"**. Clique nela para selecioná-la.
2. Acesse a aba **"Caracterização"**: vá até a aba **"Caracterização"**, localizada logo abaixo de **"Fundo"**, no canto inferior esquerdo da interface do mBlock.
3. Ajuste a centralização da imagem:
   a. Clique na **ferramenta de seleção**.
   b. Contorne a imagem da frigideira para selecioná-la completamente.
   c. Arraste a frigideira até o centro da área de caracterização.

As Figuras 9 e 10 ilustram esse processo, mostrando como a frigideira deve ser selecionada e movida para o centro, garantindo um posicionamento ideal para o seu projeto.

Figura 9 - Contorno da frigideira

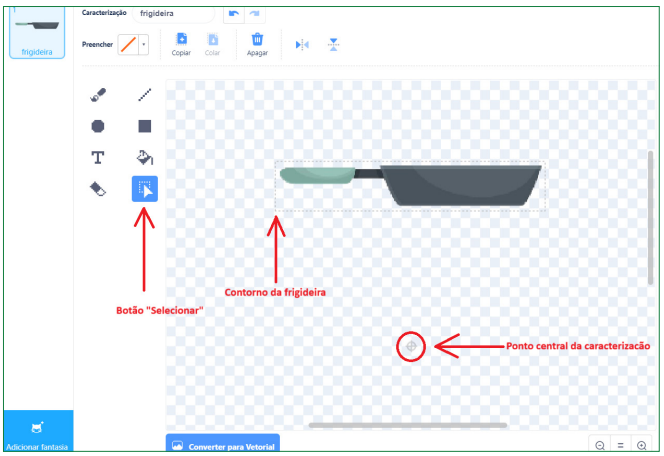
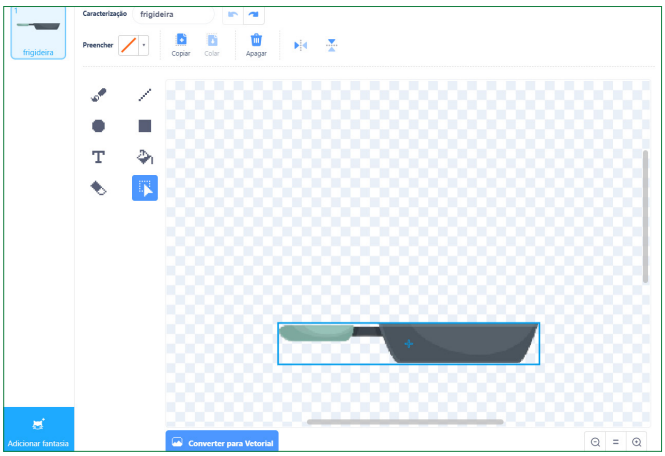


Figura 10 - Centralização da frigideira



Com a frigideira normal já ajustada, o próximo passo é incluir a imagem da frigideira em chamas. Isso permitirá que o seu projeto simule a detecção de gás ou fumaça de forma visual.

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Siga estes passos:



1. Adicione a nova fantasia: clique no botão **"Adicionar fantasia"**.
2. Selecione a imagem: escolha o ator **"frigideira-com-fogo"** que você carregou anteriormente.
3. Posicione sobre o fogão: arraste e posicione essa nova imagem sobre o fogão na área de visualização, conforme ilustrado na Figura 11.

Ao fazer isso, você terá as duas fantasias da frigideira prontas para serem alternadas no seu projeto, criando um efeito visual quando o sensor for ativado.

Figura 11 - Posicionamento da frigideira



Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Com a parte visual configurada, é hora de começar a programar os blocos de código para controlar o comportamento da frigideira no seu projeto. O objetivo inicial é garantir que a frigideira não seja visível quando você estiver navegando por outras partes da casa virtual.

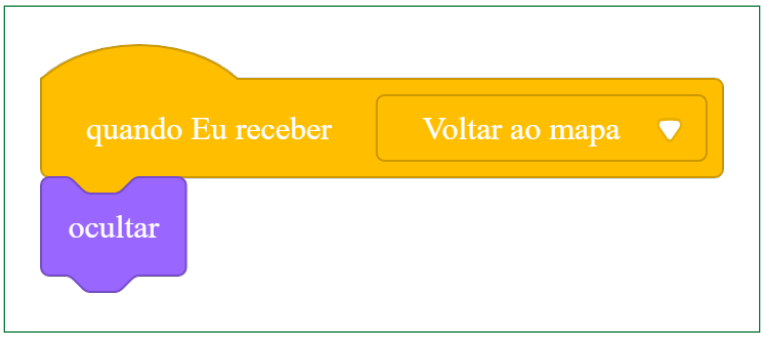
Siga estes passos para configurar o ator **"frigideira"**:



1. Selecione o ator **"frigideira"** no painel de atores.
2. Adicione o bloco **<Quando eu receber>**: vá para a seção **"Eventos"** e arraste o bloco **<Quando eu receber>** para a área de programação.
3. Defina a mensagem: no bloco **<Quando eu receber>**, clique na seta para baixo e selecione a opção **"Voltar ao mapa"**. Isso fará com que os blocos anexados a este evento sejam executados sempre que a mensagem **"Voltar ao mapa"** for transmitida no seu projeto.
4. Adicione o bloco **<Ocultar>**: em seguida, vá para a seção **"Aparência"** e arraste o bloco **<Ocultar>** para encaixá-lo abaixo do bloco **<Quando eu receber>**.

Conforme demonstrado na Figura 12, essa sequência de blocos garantirá que a frigideira permaneça oculta sempre que o sistema receber a mensagem **<Voltar ao mapa>**, evitando que ela apareça em momentos inadequados durante a exploração da casa virtual.

Figura 12 - Ocultar frigideira



Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Para garantir que a frigideira apareça no momento certo e com a aparência correta, vamos configurar os blocos que a exibirão quando o cenário da cozinha for ativado.

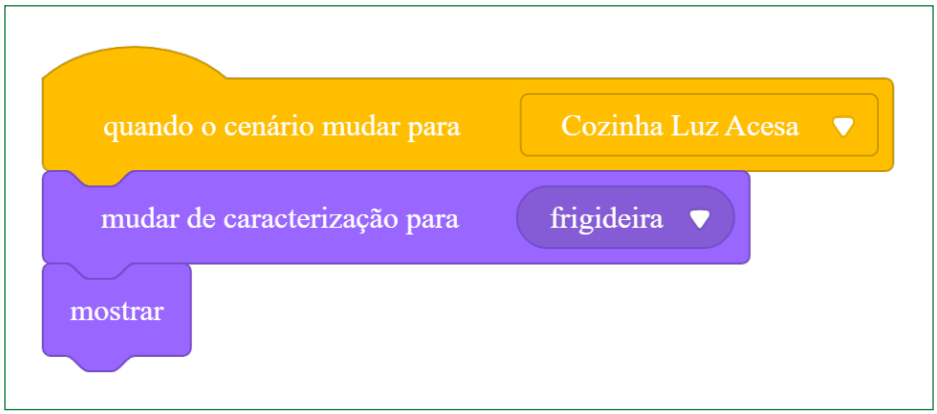
Siga estes passos:



1. Adicione o bloco **<Quando o cenário mudar para>**: na seção **"Eventos"**, arraste o bloco **<Quando o cenário mudar para>** para a área de programação.
2. **Selecione o cenário "Cozinha Luz Acesa"**: no bloco **"Quando o cenário mudar para"**, clique na seta para baixo e escolha a opção **"Cozinha Luz Acesa"**. Isso fará com que os próximos blocos sejam executados sempre que o cenário da cozinha, com as luzes acesas, for ativado.
3. Mude a caracterização para **"frigideira"**: em seguida, vá para a seção **"Aparência"** e adicione o bloco **"Mudar de caracterização para"**. Selecione a opção **"frigideira"** para que a imagem padrão da frigideira seja exibida.
4. Adicione o bloco **"Mostrar"**: por fim, ainda na seção **"Aparência"**, adicione o bloco **"Mostrar"** para garantir que a frigideira seja visível na cena.

Com essa sequência de blocos, sua frigideira aparecerá corretamente no cenário da cozinha com as luzes acesas, pronta para interagir com o resto do seu projeto.

Figura 13 - Mostrar frigideira



Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Para fazer com que a frigideira mude sua aparência para a versão com fogo, indicando a detecção de um problema, você precisará configurar um novo evento e ação.

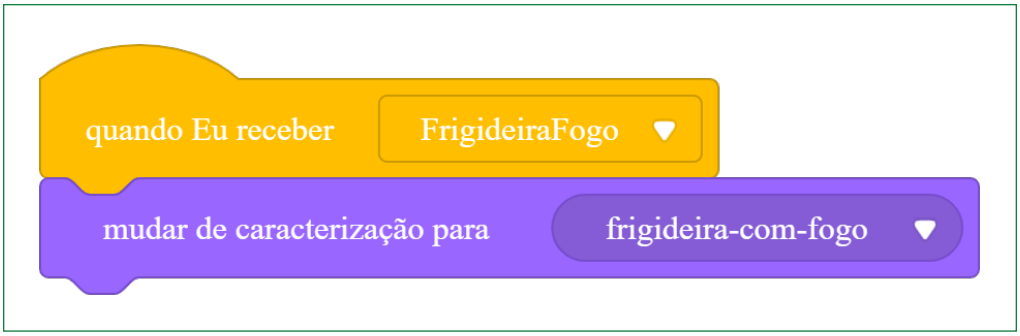
Siga estes passos:



1. Adicione o bloco **"Quando eu receber"**: na seção **"Eventos"**, arraste o bloco **"Quando eu receber"** para a área de programação.
2. Crie uma nova mensagem: clique na seta para baixo do bloco **"Quando eu receber"** e selecione a opção **"Nova Mensagem"**. Na caixa de diálogo que aparecer, digite FrigideiraFogo e clique em **OK**. Isso significa que, sempre que essa mensagem for transmitida no seu projeto, os blocos anexados serão executados.
3. **Mude a caracterização:** em seguida, vá para a seção **"Aparência"** e adicione o bloco **<Mudar caracterização para>**. No menu suspenso desse bloco, selecione a opção **"frigideira-com-fogo"**.

Conforme ilustrado na Figura 14, essa sequência de blocos garantirá que a frigideira alterne para a sua versão com fogo quando a mensagem **frigideira-com-fogo** for recebida, simulando visualmente a ocorrência de um incêndio ou detecção de gás.

Figura 14 - Acender frigideira



Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Para que a frigideira retorne à sua aparência normal, sem fogo, uma vez que a condição de perigo (gás/fumaça) tenha sido resolvida, você precisará configurar um novo evento.

Siga os passos abaixo:



1. **Adicione o bloco <Quando eu receber>**: na seção **"Eventos"**, arraste o bloco "Quando eu receber" para a área de programação.
2. **Crie uma nova mensagem:** clique na seta para baixo do bloco **<Quando eu receber>** e selecione a opção **"Nova Mensagem"**. Na caixa de diálogo que surgir, digite **Frigideira** e clique em **OK**. Essa mensagem será o gatilho para que a frigideira volte ao seu estado original.
3. **Mude a caracterização:** em seguida, vá para a seção **"Aparência"** e adicione o bloco **"Mudar de caracterização para"**. No menu suspenso desse bloco, selecione a opção **"frigideira"**.

Com essa configuração, sempre que a mensagem Frigideira for transmitida no seu projeto, a imagem da frigideira voltará à sua versão padrão, indicando que a situação de perigo foi contornada.

Figura 15 - Apagar frigideira



Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Agora que a frigideira está configurada, é hora de adicionar o **sensor de fogo** ao seu projeto no mBlock. Esse ator visual representará o sensor **MQ-2** que você conectou fisicamente.

Siga os mesmos passos que você usou para adicionar a frigideira, mas com a imagem correta:

1. Acesse a seção **"Atores"**: no canto inferior esquerdo do mBlock, clique na seção **"Atores"**.
2. Adicione um novo ator: clique no botão para adicionar um novo ator (ícone de "upload" ou "escolher um ator").
3. Carregue a imagem: selecione a imagem <sensor-fogo.png> que você baixou da pasta Imagens < Atores da Aula 17 - https://drive.google.com/drive/folders/1bmXKdy0cG-n30DJTXyUkiK9xL_KomASS>.
4. Ajuste a centralização (se necessário): se a imagem não estiver centralizada, vá para a aba **"Caracterização"**, use a ferramenta de seleção para contornar o sensor e arraste-o para o centro da área de caracterização.
5. **Posicione o sensor:** por fim, na área de visualização do seu projeto, **arraste o ator do sensor de fogo e posicione-o acima do fogão**, como mostrado na Figura 16.

Figura 16 - Posicionamento do sensor de fogo



Com o sensor de fogo adicionado e posicionado, você terá todos os elementos visuais essenciais para simular a detecção de fumaça ou gás em sua Casa Inteligente.



Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Programação

Com o circuito físico montado e os atores inseridos, o próximo passo é integrá-los à sua Casa Inteligente através da programação em blocos no mBlock. Para isso, vamos retomar o projeto da aula anterior e desenvolver a lógica passo a passo.

Considerando que o sensor de gás e fumaça estará instalado na cozinha, é fundamental que a leitura e as ações associadas a ele ocorram apenas quando o ator **"Cozinha"** estiver ativo. Para gerenciar essa condição, vamos criar uma variável de controle, similar ao que foi feito na Aula 12 para a sala, entre em "Dispositivos" e faça a programação.

Criando a variável "Cozinha" e a estrutura condicional

Para começar, siga estas etapas:

1. Crie a variável "Cozinha":
   a. No mBlock, clique na aba **"Variáveis"**.
   b. Em seguida, clique no botão **"Criar uma variável"**.
   c. Na janela que aparecer, digite Cozinha como nome da variável e clique em **"OK"**. Essa variável receberá o valor **0** quando você não estiver na cozinha e **1** quando estiver.
2. Monte a estrutura condicional para verificar a localização:
   a. Vá para a aba "Operadores" e arraste o bloco de igualdade (=) para a área de programação.
   b. Retorne à aba "Variáveis" e arraste a variável Cozinha para a primeira lacuna do bloco de igualdade.
   c. Na segunda lacuna do bloco de igualdade, digite o valor 1. O bloco agora deve ser lido como Cozinha = 1.
   d. Finalmente, vá para a aba **"Controlo"** e arraste um bloco **<Se... então>** para a área de programação.
   e. Encaixe o bloco cozinha = 1 dentro da condição do bloco **<Se... então>**.

Ao final deste passo, você terá a estrutura inicial que garante que as ações relacionadas ao sensor de gás e fumaça só serão executadas quando o projeto identificar que você está na cozinha, como ilustrado na Figura 16.

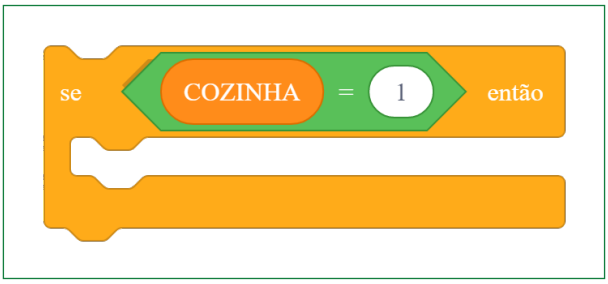
Pronto para adicionar a lógica do sensor dentro dessa condição?

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Com a variável **Cozinha** configurada, agora podemos garantir que a leitura e a análise do sensor MQ-2 ocorram de forma contínua, mas apenas enquanto você estiver virtualmente na cozinha. O objetivo é repetir esse processo até que a variável Cozinha indique que você saiu desse ambiente.

Para transcrever essa lógica para blocos no mBlock, siga os passos abaixo:

Figura 17 - Bloco condicional do estado da cozinha



1. **Crie o operador de comparação:**
   a. Vá para a aba **"Operadores"** e arraste o bloco de **igualdade (=)** para a área de programação.
   b. Retorne à aba **"Variáveis"** e arraste a variável **"Cozinha"** para a primeira lacuna do bloco de igualdade.
   c. Na segunda lacuna, digite o valor **0**. O bloco agora deve ser **<Cozinha = 0>**. Esse operador verificará se você *não* está mais na cozinha.
2. **Adicione o bloco "repita até...":**
   a. Vá para a aba **"Controlo"** e arraste o bloco **<repita até...>** para a área de programação.
   b. Encaixe o bloco **<Cozinha = 0>** (que você criou no passo anterior) dentro da condição do bloco **<repita até...>**. Isso significa que tudo o que estiver dentro deste laço de repetição será executado continuamente até que a variável Cozinha se torne **0.**
3. **Conecte ao bloco anterior:**
   a. Finalmente, conecte este novo bloco **<repita até...>** **dentro do bloco** **<Se... então>** que você criou no passo anterior (aquele que verifica Cozinha = **1**).

Ao final deste passo, seu código deve ser similar ao da Figura 17, garantindo que a leitura e as ações do sensor de gás e fumaça aconteçam de forma iterativa apenas enquanto você estiver no ambiente da cozinha.

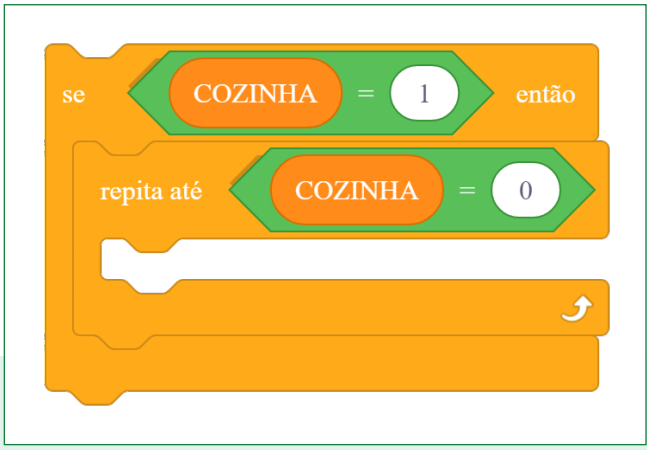
Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Para que seu sistema possa interpretar os dados do sensor de gás e fumaça MQ-2, o próximo passo é criar uma variável para armazenar a leitura do sensor e configurar o código para capturar esse valor.

Criando a variável "GÁS" e lendo o pino analógico

Siga estas instruções para implementar a leitura do sensor:

Figura 18 - Estrutura básica da integração Casa Inteligente-Arduino



1. **Crie a variável "GÁS":**
   a. No mBlock, clique na aba **"Variáveis"**.
   b. Clique em **"Criar uma variável"**.
   c. Digite GÁS como o nome da variável e clique em **"OK"**.
2. **Defina a variável com a leitura do sensor:**
   a. Arraste o bloco **<Definir [variável] para 0>** da aba **"Variáveis"** para a área de programação.
   b. Clique na seta para baixo no bloco **<Definir>** e selecione a variável **"GÁS"**.
   c. Agora, vá para a aba **"Pin"** e arraste o bloco **<ler pino analógico (A) 1>** para dentro do bloco **<Definir GÁS para 0>**, substituindo o 0. Essa configuração garante que o valor lido do pino analógico A1 (onde o sensor MQ-2 está conectado) seja armazenado na variável GÁS.
3. **Integre ao código existente:**
   a. Encaixe o bloco **<Definir GÁS para [ler pino analógico (A) 1]>** dentro do bloco **<repita até...>** que você criou anteriormente. Isso assegura que a leitura do sensor seja contínua enquanto você estiver na cozinha.

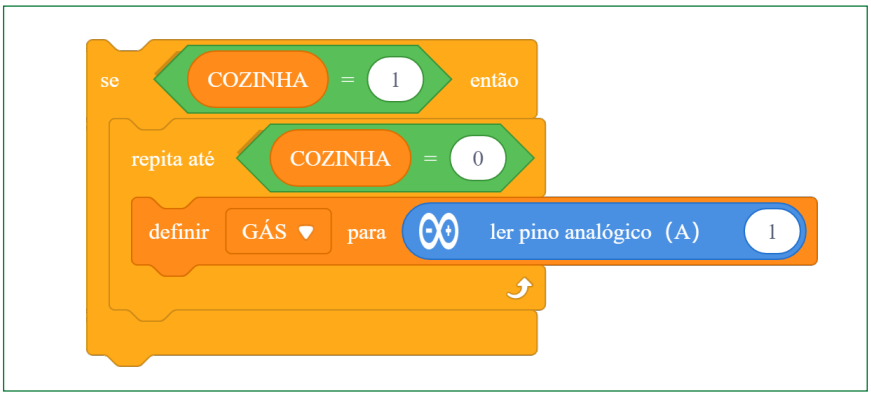
Ao final deste passo, seu código deve corresponder ao da Figura 19, com a variável "GÁS" sendo constantemente atualizada com as leituras do sensor MQ-2.

Com a leitura do sensor agora armazenada, qual será a próxima etapa na lógica de seu projeto?

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Agora que você está capturando o valor do sensor de gás MQ-2 na variável **GÁS**, o próximo passo é implementar a lógica que fará sua Casa Inteligente reagir a diferentes níveis de gases no ambiente.

Figura 19 - Código de verificação do cômodo + leitura do sensor



Como sabemos que valores entre 80 e 90 indicam um ambiente controlado?

A resposta está na ciência por trás do funcionamento do nosso sensor. O sensor de gás MQ-2 não atua como um simples interruptor. Ele realiza a medição analógica da concentração de gases inflamáveis e fumaça no ambiente. Isso significa que, em vez de fornecer apenas um "sim" ou "não", ele entrega valores contínuos — o que nos permite interpretar diferentes níveis de concentração. Esses valores são lidos pela porta analógica do microcontrolador, variando de 0 a 1023, conforme a quantidade de gás detectado. Essa variação está diretamente relacionada à resistência elétrica interna do sensor, que muda conforme a presença de gases no ar.

- Em um ambiente limpo e estável, a resistência do sensor é alta e o valor analógico lido permanece baixo — geralmente entre 80 e 90, conforme observamos em nossos testes de laboratório.
- Quando há presença de gases — como o utilizado no teste com "gás de isqueiro" — a resistência diminui bruscamente. Segundo a Lei de Ohm ($V = R \times I$), isso provoca uma mudança na tensão lida, resultando em um aumento significativo do valor analógico. Em nossos experimentos, os valores chegaram a 340, indicando uma concentração elevada de gás.

Dessa forma, para o funcionamento do sistema de alerta, definimos um limiar (threshold): se o valor da variável GÁS ultrapassar 90, consideramos que há uma alteração relevante em relação ao ambiente controlado, e o alarme é acionado. Esse limite pode ser ajustado de acordo com a calibração do sensor e as necessidades do projeto, mas o valor 90 é um excelente ponto de partida para nossas aulas.

AULA 17

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Calibração e precisão: o olhar do cientista

Olá, futuros cientistas!

Agora que compreendemos como o sensor funciona, é hora de agir como verdadeiros engenheiros e garantir que o sistema seja preciso e confiável.

Em Física, precisão significa obter resultados consistentes. Em nosso projeto, buscamos que o alarme seja ativado somente quando o gás estiver presente, evitando falsos positivos.

Para isso, é necessário realizar um processo chamado calibração, que consiste em ajustar o sensor para fornecer leituras confiáveis. Felizmente, o mBlock nos oferece uma interface visual para facilitar esse processo.

Passo a passo: como calibrar o sensor de gás no mBlock.



1. **Salve seu projeto atual:** garanta que o projeto "Casa Inteligente" esteja salvo para não perder o progresso.
2. **Abra uma nova programação:** crie uma tela em branco no mBlock para realizar os testes de calibração.
3. **Conecte o microcontrolador:** conecte o Arduino Uno ao computador e selecione o modo "Viver" no mBlock. Utilize a mesma montagem do projeto.
4. **Crie a variável "GÁS":** vá até o menu «Variáveis» e clique em «Criar uma variável». Nomeie como GÁS.
5. **Exiba a leitura na tela:** marque a caixinha ao lado da variável GÁS para acompanhar, em tempo real, os valores lidos pelo sensor — como um "monitor serial visual".

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Programando o teste de calibração

1. Adicione o bloco <**quando a bandeira verde for clicada**> para iniciar o programa.
2. Em seguida, adicione o bloco <**repita para sempre**> para garantir a leitura contínua.
3. Dentro do laço, insira:
   a. [**defina GÁS para**]
   b. [**leitura do pino analógico A1**]

Figura 20 - Código de verificação do sensor

Seu código deve ficar como este:

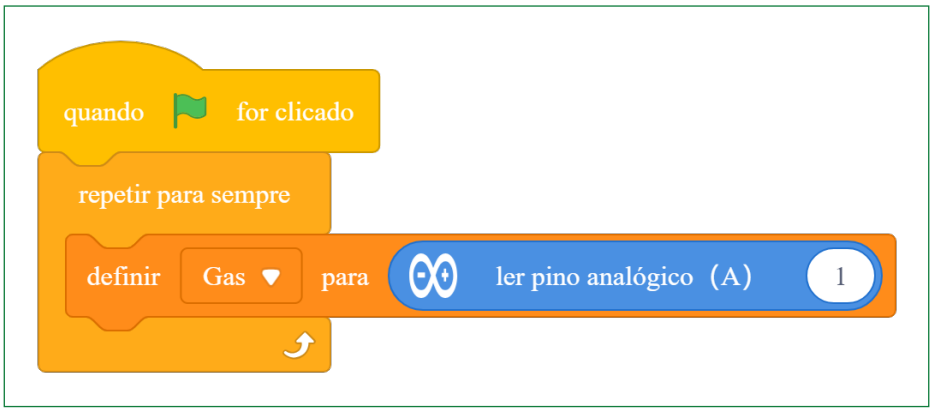
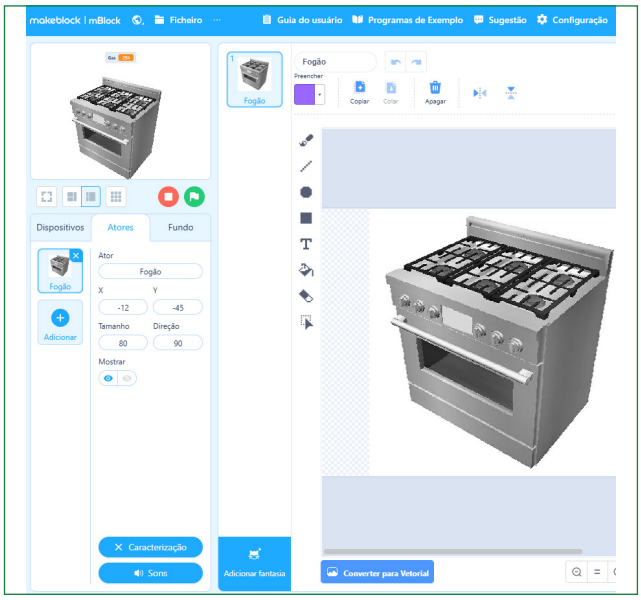


Figura 21 – Fogão para liberar gás para o teste



Com esse código, você poderá visualizar os valores lidos pelo sensor em tempo real e identificar com clareza quais números correspondem a um ambiente seguro e quais indicam risco. Isso permitirá ajustar o limiar do alarme com maior precisão.

Vá em Atores e adicione uma imagem que represente algo que libera gás, neste caso vamos utilizar o fogão.

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Figura 22 – Teste do gás



Agora, clique na bandeira verde para carregar o código para o Arduino. Você verá o valor da variável GÁS sendo atualizado no palco do mBlock.

Observação e ajuste:

- **Ambiente limpo:** observe o valor do sensor em um ambiente sem a presença de gases ou fumaça. Anote o valor que você vê. Como discutimos, ele deve ser próximo a 80-90.
- **Teste com gás:** com muito cuidado, aproxime uma fonte de gás (como o gás de isqueiro, por exemplo) do sensor e observe o quão rápido e o quanto o valor sobe. Anote esse novo valor.
- **Análise dos dados:** compare os dois valores. A diferença entre eles é o que nos dá a confiança para definir o nosso limiar de alerta.

Com base nessas observações, você pode voltar ao seu projeto principal da Casa Inteligente e ajustar o limiar no bloco de <**se <GÁS > 90> então**> para o valor que você considera mais apropriado. Se, por exemplo, em seu teste o valor do ambiente limpo ficou em 200, você pode mudar o limiar para algo como 210 ou 230 para garantir que o alarme só dispare com a presença real de gás.

Ajustar o limiar do sensor no código em blocos é uma das formas de calibração que temos para nosso projeto. Em sistemas mais avançados, também podemos usar o potenciômetro físico no próprio sensor para calibrá-lo ainda mais, como vimos na teoria, mas para o nosso projeto, o ajuste via código é suficiente para atingirmos uma precisão fantástica!

E pronto! Com essa lógica, nossa **Casa Inteligente** agora é capaz de "sentir" a presença de gases no ar e nos alertar sobre um possível perigo. Continuem a exploração e aprimorem seus projetos.

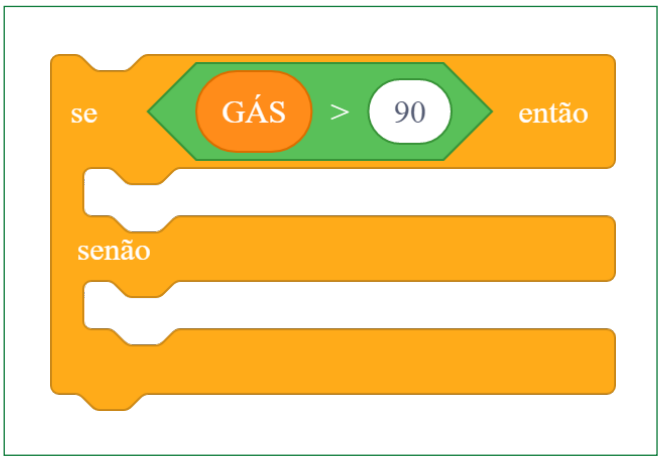
Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Estrutura condicional para análise do gás

Para codificar essa lógica, volte para o código que deixou salvo e continue a programação, siga estes passos:

1. **Crie o operador de comparação:**
   a. Acesse a aba **"Operadores"** e arraste o bloco de **< comparação maior que (>)>** para a sua área de programação.
   b. Da aba **"Variáveis"**, arraste a variável **GÁS** para a lacuna esquerda do operador.
   c. Na lacuna direita do operador, digite o valor **90**. Agora, o bloco deve estar lendo **<GÁS > 90>**.
2. **Adicione a estrutura condicional <Se... então, senão>:**
   a. Vá para a seção **"Controlo"** e arraste o bloco **<Se... então, senão>** para a área de programação.
   b. Encaixe o bloco de comparação **<GÁS > 90>** dentro da condição do bloco **<Se... então, senão>**.

Figura 23 - Código de verificação do cômodo + leitura do sensor



Ao final desse passo, você terá a estrutura fundamental que permitirá à sua Casa Inteligente tomar decisões com base no nível de gás detectado, como ilustrado na Figura 23. O que você gostaria que acontecesse dentro de cada uma dessas condições (quando o gás é maior que 90 e quando não é)?

Agora, vamos destrinchar cada possível caso dessa situação:

1. Se GÁS for maior que 90, iremos alterar a caracterização da frigideira para a frigideira pegando fogo e devemos soar o alarme;
2. Se não, mantemos (ou alteramos) a frigideira para seu estado normal, e desligamos o alarme.

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Implementando a lógica de alarme e sinalização

Agora que a estrutura condicional para a variável **GÁS** está pronta, é hora de preencher os blocos **<Se... então, senão>** com as ações que sua Casa Inteligente deve realizar em cada cenário.

CENÁRIO 1: gás maior que 90 (alerta de gás/fumaça)

Se a leitura do sensor gás for **maior que 90**, seu sistema deve sinalizar um perigo. Para isso, vamos fazer a frigideira "pegar fogo", acionar o LED e ativar o buzzer de forma intermitente:

1. **Mudar a caracterização da frigideira para "com fogo":**
   a. Na aba **"Eventos"**, arraste o bloco **<difundir [mensagem]>** para dentro da seção **<Se... então>** do bloco condicional.
   b. Clique na seta para baixo e selecione a mensagem **FrigideiraFogo** (essa mensagem fará o ator da frigideira mudar sua imagem para a versão com fogo, conforme configurado anteriormente).
2. **Acionar o alarme (LED e buzzer):**
   a. **Ligar LED e buzzer:**
      i. Da aba **"Pin"**, arraste dois blocos **<definir a saída do pino digital ? como alto>**.
      ii. No primeiro bloco, defina o pino como 8 (para o buzzer).
      iii. No segundo bloco, defina o pino como 10 (para o LED).
   b. **Adicionar pausa:**
      i. Da aba **"Controlo"**, arraste o bloco **<esperar ? segundo(s)>** e defina o tempo para **0,5** segundos. Isso criará uma pausa para o efeito de piscar do LED e o som intermitente do buzzer.
   c. **Desligar LED e buzzer:**
      i. Repita o processo de arrastar dois blocos **<definir a saída do pino digital ? como baixo>**.
      ii. No primeiro bloco, defina o pino como 8.
      iii. No segundo bloco, defina o pino como 10.
   d. **Adicionar nova pausa:**
      i. Adicione outro bloco **<esperar ? segundo(s)>** e defina o tempo para **0,5** segundos.

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

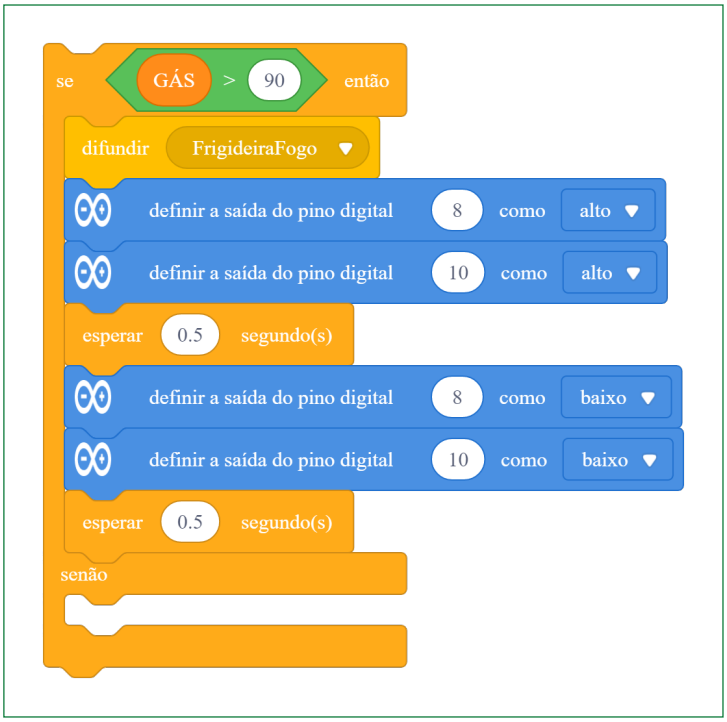
Essa sequência de blocos, dentro da condição **<Se GÁS > 90>**, fará com que a frigideira visualmente "pegue fogo" e o LED e o buzzer pisquem e apitem de forma intermitente, alertando sobre a presença de gases.

CENÁRIO 2: gás não é maior que 90 (ambiente seguro)

Se a leitura do sensor **gás** não for maior que **90** (ou seja, o ambiente está seguro), as ações devem ser opostas: a frigideira deve voltar ao normal e o alarme deve ser desativado. Você vai adicionar esses blocos na seção senão do mesmo bloco condicional:

- **Mudar a caracterização da frigideira para "normal":**
  - Dentro da seção senão, adicione outro bloco **<difundir [mensagem]>** da aba **"Eventos"**.
  - Selecione a mensagem **Frigideira** (essa mensagem fará o ator da frigideira voltar à sua imagem padrão, sem fogo).
- **Desligar LED e buzzer:**
  - Da aba **"Pin"**, arraste dois blocos **<definir a saída do pino digital ? como baixo>**.
  - No primeiro bloco, defina o pino como 8 (buzzer).
  - No segundo bloco, defina o pino como 10 (LED).

Figura 24 - Primeiro caso da análise da variável gás



Ao final dessas implementações, seu código terá a lógica completa para reagir à presença de gases, acionando e desativando alarmes e sinalizações visuais de forma dinâmica.

Perfeito! Para o **Caso 2**, onde o nível de gás não é considerado um perigo (ou seja, gás não é maior que 90), o objetivo é **desligar o alarme e restaurar a frigideira ao seu estado normal.** Isso garante que o sistema reaja de forma apropriada quando o ambiente estiver seguro.

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Implementando o cenário de segurança (gás não maior que 90)

Para finalizar a análise do valor do gás e implementar o comportamento para o cenário seguro, siga estes passos para adicionar os blocos na seção senão do seu bloco **<Se... então, senão>**:

Restaurar a aparência da frigideira:

Da aba **"Eventos"**, arraste o bloco **<difundir [mensagem]>** para dentro da seção senão.

No bloco **"difundir"**, clique na seta e selecione a mensagem **Frigideira**. Isso fará com que o ator da frigideira retorne à sua imagem padrão, sem o fogo.

Desligar o alarme (LED e buzzer):

Da aba **"Pin"**, arraste dois blocos **<definir a saída do pino digital ? como baixo>**.

No primeiro bloco, defina o pino como **8** (para o buzzer).

No segundo bloco, defina o pino como **10** (para o LED).

Com esses blocos adicionados, seu código estará completo para reagir dinamicamente aos níveis de gás: acionando o alarme e a representação de fogo quando houver perigo, e desligando-os e restaurando a normalidade quando o ambiente estiver seguro.

Seu código agora deve estar conforme o da Figura 25, representando a lógica completa para o controle do sensor de gás e seus atuadores.

Figura 25 - Código da análise do estado atual do ar, completo

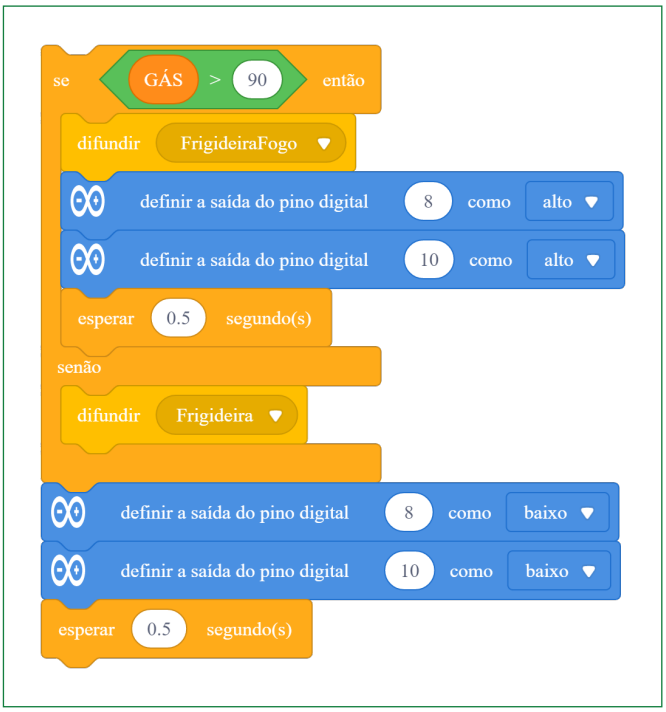


Com a lógica de detecção de gás e controle de alarme já funcionando, é o momento perfeito para **otimizar seu código**! A versão que você construiu, embora funcional, pode ser mais compacta e eficiente.

Pense em como você pode reduzir a duplicação de blocos e simplificar a estrutura, mantendo a mesma funcionalidade. O objetivo é alcançar um código mais "enxuto", similar ao que é exemplificado na Figura 26.

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Figura 26- Código otimizado



Retomando o fluxo principal da aula, com a lógica de análise do estado do ar (seja a versão original da Figura 25 ou uma otimizada Figura 26), o próximo passo é integrá-la ao fluxo contínuo do seu projeto. Isso garantirá que o Arduino monitore constantemente as condições do ar e reaja de acordo.

Montagem final dos blocos

Siga estes passos para montar a estrutura final do seu código:

1. **Encaixe a lógica de análise do gás:** pegue o bloco **<Se... então, senão>** (que contém toda a lógica de acionamento/desativação do alarme e frigideira) e acople-o **abaixo do bloco de leitura do sensor <Definir GÁS para [ler pino analógico (A) 1]>**.
2. **Adicione o loop "repetir para sempre":**
   a. Vá para a aba **"Controlo"** e arraste o bloco **<repetir para sempre>** para a área de programação.
1. b. Encaixe toda a sequência de blocos que você montou até agora (a verificação Se Cozinha = 1, o repita até Cozinha = 0, a leitura do sensor e a análise do gás) **dentro do bloco <repetir para sempre>.** Isso fará com que o Arduino execute essa lógica continuamente, monitorando o ambiente sem parar.
3. **Inicie o algoritmo com a bandeira verde:**
   a. Finalmente, vá para a aba **"Eventos"** e arraste o bloco **<quando [bandeira verde] for clicado>** para o topo da sua área de programação. Esse bloco é o ponto de partida do seu algoritmo; clicar na bandeira verde no mBlock iniciará toda a execução.

A estrutura final do seu código deve ser como a da Figura 27.

Casa inteligente - VII
[Atenção aos perigos no ar!]

Resumo do funcionamento do código:

Em resumo, seu código funcionará da seguinte forma:

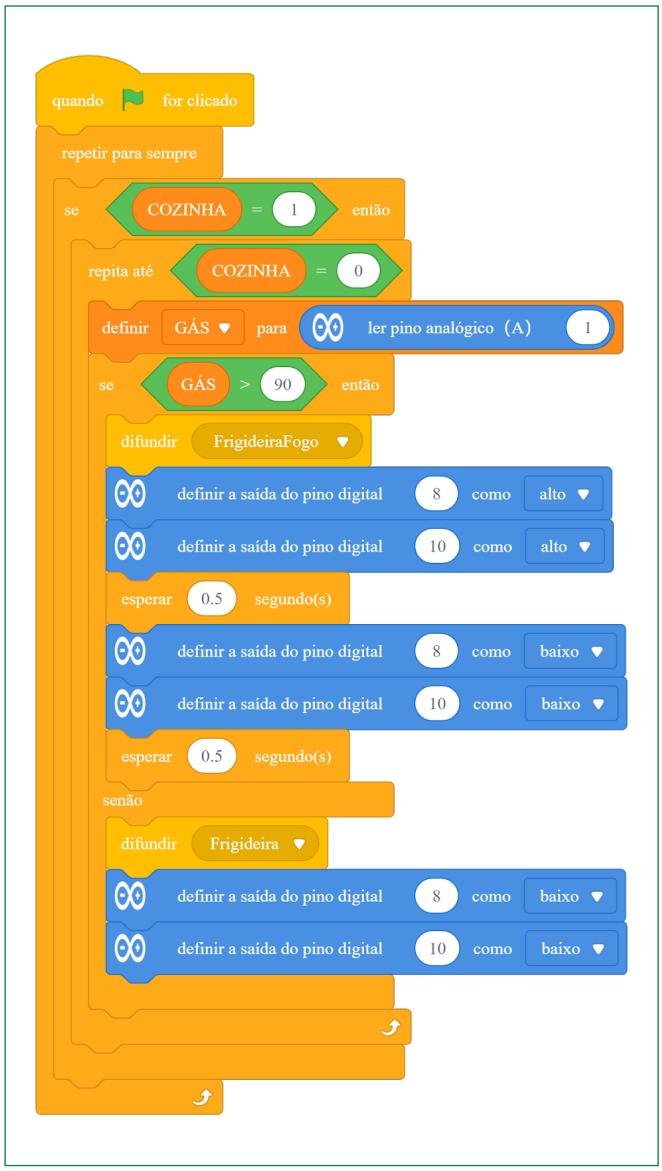
Ao clicar na **bandeira verde**, o programa inicia e entra em um loop **repetir para sempre**. Dentro desse loop, o sistema primeiramente verifica se você está no ambiente da **cozinha**. Se sim, ele entrará em um sub-loop, **repita até Cozinha = 0** (ou seja, enquanto você estiver na cozinha).

Dentro desse sub-loop da cozinha:

- O **sensor de gás MQ-2** fará uma leitura constante do ar, e esse valor será armazenado na variável **GÁS**.
- Em seguida, o valor da variável **GÁS** será **analisado:**
- Se o gás for **maior que 90**, o sistema entenderá que há uma situação de perigo (gás ou fumaça) e **acionará o alarme** (LED e buzzer) e **alterará a imagem da frigideira para a versão com fogo.**
- Se o gás **não for maior que 90**, o sistema interpretará como um ambiente seguro, **desativando o alarme e restaurando a imagem da frigideira para seu estado normal.**

Essa lógica se repetirá continuamente enquanto você estiver na cozinha, garantindo um monitoramento eficaz. Se você sair da cozinha (mudando a variável Cozinha para 0), o sub-loop será interrompido, e o sistema aguardará seu retorno para retomar o monitoramento específico da cozinha.

Figura 27 - Código final



Após montar o circuito físico e carregar o código, o aluno deve testar o protótipo. Para isso, pode simular a presença

de gás ou fumaça no ambiente controlado, expondo o sensor MQ-2 a uma pequena fonte, como um fósforo apagado ou um isqueiro (sem acender) para testar o sistema de alerta. Se o protótipo estiver funcionando corretamente, o LED e o buzzer serão ativados, sinalizando a detecção.

ATENÇÃO:
A programação você poderá acessar o projeto na integra na página do mBlock no endereço: < https://planet.mblock.cc/project/5955836>.

Desafios:

Que tal...

Inserir neste projeto um display OLED para exibir em tempo real o valor da variável do gás lida pelo sensor MQ-2 – mensagem como:

Quando o gás for menor ou igual a 90, o LCD mostraria uma mensagem como "Ambiente Seguro" ou "Gás: [valor lido]".

Quando o gás for maior que 90, o LCD alternaria entre o valor lido e mensagens de alerta, como "PERIGO! GÁS ALTO!" ou "EVACUE A ÁREA!", fornecendo uma informação clara e imediata que complementa o alarme sonoro e visual.

Em vez do buzzer apitar, que tal colocar uma música utilizando os blocos de frequência do mBlock para definir notas musicais (como Dó, Ré, Mi...) e suas durações.

E se...

O projeto não funcionar?

- **Verificar as conexões dos jumpers:** certifique-se de que todos os fios de conexão (jumpers) estejam **bem firmes** nas suas respectivas portas e pontos na protoboard e no Arduino. Uma conexão solta pode impedir o funcionamento.
- **Confirmar a correção dos pinos:** verifique se os pinos estão conectados nos locais corretos, por exemplo, o VCC do sensor no pino 5V do Arduino, o GND no GND, e o pino de dados analógico (A0 do sensor MQ-2) na porta A1 do Arduino.
- **Inspecionar a conexão do cabo USB:** assegure-se de que o cabo USB esteja **bem conectado** tanto ao Arduino quanto ao computador, pois uma conexão inadequada pode impedir a comunicação.

- **Verificar a seleção da porta serial no mBlock:** no software mBlock, confirme se a **porta serial correta** foi selecionada para a comunicação com o Arduino. Caso não esteja funcionando, tentar desconectar e reconectar o cabo USB pode ajudar a reestabelecer a comunicação.
- **Analisar a ordem dos blocos de programação no mBlock:** revise o código no mBlock para garantir que os **blocos de programação estão na ordem certa** e a lógica está implementada conforme o esperado. Pequenos erros na sequência podem comprometer o funcionamento.
- **Ajustar os valores limite para detecção de gás:** os valores limite usados para a detecção de gás (por exemplo, o limiar de 90 para acionar o alarme principal) devem ser **adequados** – nem muito altos, nem muito baixos.
- **Aguardar o tempo de "aquecimento" do sensor MQ-2:** o sensor MQ-2 precisa de um **tempo para "aquecer"** quando é ligado pela primeira vez. É crucial aguardar alguns segundos após ligar o Arduino para o sensor começar a funcionar corretamente e fornecer leituras precisas.

3. Feedback e finalização

Para entendermos o que vocês aprenderam e como foi a experiência, respondam às seguintes perguntas:

1. Qual a importância de um sistema de detecção de gás e fumaça em uma casa inteligente?
2. Descreva como o sensor MQ-2 funciona e o que ele é capaz de detectar.
3. Quais foram as maiores dificuldades que sua equipe encontrou durante a montagem do protótipo? Como vocês as superaram?
4. Como a programação no mBlock ajudou a simular uma situação de perigo em um ambiente virtual?

REFERÊNCIAS

ARDUINO. **Documentação de Referência da Linguagem Arduino.** Disponível em: https://www.arduino.cc/reference/pt/. Acesso em: 27, mai. 2024.

MAKEBLOCK. mBlock. **Download mBlock.** Disponível em: https://mblock.makeblock.com/en-us/download/ . Acesso em: 29 abr 2025.

MAKEBLOCK. MBlock. **Make with Code.** Disponível em: https://mblock.makeblock.com/en-us/ . Acesso em: 29 abr 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO (FACOM)

PROFESSORES

- Amaury Antônio de Castro Junior
- Anderson Corrêa de Lima
- Glauder Guimarães Ghinozzi
- Graziela Santos de Araújo
- Said Sadique Adi

ESTUDANTES

- Bruno Pereira Wesner da Silva - Engenharia de Computação
- Caetano de Medeiros Santana - Sistemas de Informação
- Fernanda das Neves Merqueades Santos - Ciência da Computação
- Filipe de Andrade Machado - Ciência da Computação
- Gabriel Pereira Falcão - Ciência da Computação
- Guilherme Siqueira Fiani - Engenharia de Software
- Jenniffer Oliveira Checchia - Ciência da Computação
- Maria Paula do Nascimento Santos - Engenharia de Computação
- Pedro Paulo de Oliveira Andrade - Ciência da Computação
- Vinicius Wagner da Silva - Engenharia de Software

DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)

COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)

EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ

- Adilson Carlos Batista
- Ailton Lopes
- Andrea da Silva Castagini Padilha
- Cleiton Rosa
- Darice Alessandra Deckmann Zanardini
- Edna do Rocio Becker
- Enzo Enrico Giacomini Piolla
- Kellen Pricila dos Santos Cochinski
- Marcelo Gasparin
- Michele Serpe Fernandes
- Michelle dos Santos
- Roberto Carlos Rodrigues
- Sandra Aguera Alcova Silva
- Viviane Dziubate Pittner

Os materiais, aulas e projetos da "Robótica Paraná", foram produzidos pela Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), da Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI), da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED), com o objetivo de subsidiar as práticas docentes com os estudantes por meio da Robótica.
Este material foi produzido para uso didático-pedagógico exclusivo em sala de aula.

Este trabalho está licenciado com uma Licença
Creative Commons – CC BY-NC-SA
Atribuição - NãoComercial - CompartilhaIgual 4.0

