

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL FREDERICO GUILHERME SCHMIDT

TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA

PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO TÉCNICO



DISPOSITIVO DE SEGURANÇA COM TEMPORIZADOR PARA FOGÕES A GÁS

**AMÁBILY GURGEL DA ROSA
AMANDA SAMURIO NICOLAU DE LIMA
JÚLIO TEIXEIRA DE OLIVEIRA**

SÃO LEOPOLDO

2025

AMÁBILY GURGEL DA ROSA
AMANDA SAMURIO NICOLAU DE LIMA
JÚLIO TEIXEIRA DE OLIVEIRA

DISPOSITIVO DE SEGURANÇA COM TEMPORIZADOR PARA FOGÕES A GÁS

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso Técnico apresentado ao Curso de Eletromecânica da Escola Técnica Estadual Frederico Guilherme Schmidt como requisito para aprovação nas disciplinas do curso sob orientação do professor Adriano dos Santos e coorientação da professora Fernanda Diedrich Miron.

SÃO LEOPOLDO
2025

RESUMO

O uso de fogões a gás é amplamente disseminado em residências devido à sua eficiência, mas sua operação incorreta ou o esquecimento de desligá-los pode resultar em acidentes graves, como incêndios e vazamentos de gás. Este projeto tem como objetivo desenvolver um dispositivo de segurança com temporizador para fogões a gás, que interrompe automaticamente o fornecimento de gás e apaga a chama após um período pré-definido, prevenindo acidentes domésticos. O dispositivo é voltado para qualquer usuário que possa se beneficiar de maior segurança em suas atividades diárias, com foco especial em grupos suscetíveis a esquecimentos, como idosos. O desenvolvimento deste protótipo busca aumentar a segurança e promover o uso consciente do gás em residências. Para alcançar esse objetivo, será realizada pesquisa do tipo exploratória e qualitativa, envolvendo testes práticos com componentes como relé de 5V, válvula solenóide e o microcontrolador Arduino, que juntos garantirão a eficiência do sistema de temporização. Além de acessível, com custo estimado de R\$375,00, o protótipo pode ser facilmente replicado e adaptado a diferentes modelos de fogões, trazendo benefícios significativos tanto para segurança doméstica quanto para a prevenção de acidentes. Espera-se que a implementação deste dispositivo ajude a minimizar os riscos e promova um ambiente doméstico mais seguro.

Palavras-chave: segurança; fogão a gás; temporizador; prevenção de acidentes; segurança doméstica.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Boca do fogão	14
Figura 2 – Esquema da boca	15
Figura 3 – Relé 5V	16
Figura 4 – Fonte 12V	17
Figura 5 – Jumper Macho e Fêmea	17
Figura 6 – Potenciômetro 10K	18
Figura 7 – Protoboard	19
Figura 8 – Válvula Solenoide 12V	19
Figura 9 – Display i2c	20
Figura 10 – Microcontrolador Atmega328P	21
Figura 11 – Mangueira plasbohn	22
Figura 12 – Motor de Nebulizador	22
Figura 13 – Caixa de acrílico	23
Figura 14 – Arduino Uno	24
Figura 15 – Faston fêmea	25
Figura 16 – Botão pulldown	26
Figura 17 – Led	26
Figura 18 – Resistor de 10k	27
Figura 19 – Módulo Buzzer	27
Figura 20 – Esquema elétrico	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estado da Arte	11
Tabela 2 –Tipos de Fogão	14
Tabela 3 – Cronograma	33
Tabela 4 – Recursos	
34	

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

1.1 TEMA E SUA DELIMITAÇÃO

1.2 PROBLEMA

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

1.3.2 Objetivos Específicos

1.4 JUSTIFICATIVA

2 ESTADO DA ARTE

2.1 FOGÃO SEGURO

2.2 FOGÃO ELÉTRICO MICROCONTROLADO

2.4 DISPOSITIVO DE SEGURANÇA COM TEMPORIZADOR PARA FOGÕES A GÁS

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 GÁS DE COZINHA

3.1.2 diferentes tipos de fogões

3.2 RISCOS DE ACIDENTES DOMÉSTICOS

3.3 TECNOLOGIAS DE SEGURANÇA EM FOGÕES À GÁS

3.4 MATERIAIS

3.4.1 Relé 5V

3.4.2. Fonte 12V

3.4.3 Jumper Macho e Fêmea

3.4.4 Potenciômetro 10K

3.4.5 Protoboard

3.4.6 Válvula Solenoide 12V

3.4.7 Display i2c

3.4.8 Microcontrolador Atmega328P

3.4.9 Mangueira Plasbohn

3.4.10 Motor de nebulizador

3.4.11 Caixa de Acrílico

3.4.12 Arduino Uno

3.4.13 Terminal Faston Femea

3.4.14 Botão pulldown

3.4.15 LED

3.4.16 Resistor de 10k

3.4.17 Módulo Buzzer

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

Nossa pesquisa é do tipo qualitativa e exploratória, qualitativa pois foca em entender

percepções, comportamentos e experiências dos usuários em relação à segurança em fogões a gás, e exploratória pois busca identificar questões, problemas e oportunidades que ainda não estão completamente compreendidos ou documentados com o objetivo de entender melhor os aspectos relacionados à segurança de fogões a gás.

4.2 FUNÇÃO DOS COMPONENTES

4.2.1 Relé 5V

4.2.2 Fonte 12V

4.2.3 Jumper Macho e Fêmea

4.2.4 Potenciômetro 10K

4.2.5 Protoboard

4.2.6 Válvula Solenóide

4.2.7 Display i2c

4.2.8 Microcontrolador Atmega328P

4.2.9 Mangueira Plasbohn

4.2.10 Motor de Nebulizador

4.2.11 Caixa de Acrílico

4.2.12 Arduino uno

4.2.13 Terminal Faston Fêmea

4.2.14 Botão pulldown

4.2.15 Led

4.2.16 Resistor de 10k

4.2.17 Módulo Buzzer

4.3 ESQUEMA ELÉTRICO

5 CRONOGRAMA

6 RECURSOS

7 RESULTADOS ESPERADOS

8 REFERÊNCIAS

1 INTRODUÇÃO

Em julho de 2022, um casal de idosos sofreu um acidente envolvendo gás de cozinha devido ao vazamento. O impacto foi tão forte que atingiu outras sete casas, uma igreja e um bar (g1, 2022).

A segurança no uso de fogões a gás é uma preocupação constante em lares ao redor do mundo, com impactos significativos na prevenção de acidentes domésticos. De acordo com o relatório estatístico mensal do Centro Integrado de Informações de Defesa Social (CINDS, 2019), de janeiro a julho de 2019 foram registrados 5.819 casos de incêndios urbanos no estado de Minas Gerais, tendo como sua principal causa o esquecimento de panelas no fogo.

Deste modo, o intuito do presente projeto será o desenvolvimento de um dispositivo de segurança com temporizador para fogões a gás, visando a prevenção de acidentes domésticos por meio de um temporizador que irá cessar a entrada de gás para o fogão, dessa maneira desligando automaticamente a chama após um período predeterminado pelo usuário. O mecanismo produzido visa diminuir as possibilidades de acidentes por esquecimento ou descuido.

Apesar de o público-alvo inicial do projeto ser a terceira idade, o dispositivo foi pensado e projetado de modo a ser acessível e útil para todas as faixas etárias. A combinação de funcionalidade e uma tecnologia de fácil utilização busca não apenas prevenir acidentes, mas também proporcionar conforto para os seus usuários, dessa forma criando um ambiente mais seguro e confiável.

1.1 TEMA E SUA DELIMITAÇÃO

O projeto consiste em um dispositivo de segurança com temporizador para fogões a gás que terá a principal função de evitar acidentes domésticos. O público

alvo é a terceira idade, considerando possíveis doenças relacionadas ao esquecimento.

1.2 PROBLEMA

É possível desenvolver um dispositivo que seja capaz de cessar a entrada de gás para o fogão a fim de apagar a chama de forma automática com o uso de um temporizador?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um dispositivo que consiga evitar acidentes domésticos com fogões cessando a entrada de gás com o uso de um temporizador.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Estudar o funcionamento das válvulas internas do fogão a gás;
- Expandir conhecimento sobre o funcionamento dos gases para construir um dispositivo mais eficiente e seguro;
- Utilizar os meios de programação a fim de construir um mecanismo simples e eficiente para maior segurança;
- Explorar o uso de materiais resistentes e de baixo custo;
- Aplicar o uso do temporizador e visores digitais a fim de trazer mais praticidade a quem utilizar o dispositivo.

1.4 JUSTIFICATIVA

O uso de fogões a gás é uma prática comum em residências e estabelecimentos comerciais devido à sua praticidade e eficiência energética. No entanto, a operação incorreta ou o esquecimento de desligar o gás representam riscos significativos, frequentemente resultando em acidentes graves, como incêndios e explosões. Estatísticas mostram que uma parcela considerável dos

acidentes domésticos está associada a problemas com fogões a gás, tornando a questão uma preocupação de segurança pública.

Nesse contexto, a criação de um dispositivo de segurança com temporizador para fogões a gás é fundamental. Este dispositivo atuará automaticamente para interromper o fluxo de gás após um período de tempo predefinido, prevenindo acidentes e reduzindo a chance de incidentes causados por descuido ou mau funcionamento. Além de aumentar a segurança dos usuários, essa inovação promove o uso consciente e responsável de aparelhos a gás.

A implementação de tecnologias que aumentam a segurança em ambientes domésticos é uma necessidade crescente. O dispositivo de segurança com temporizador não apenas protege vidas e bens, mas também incentiva a adoção de práticas mais seguras, reforçando a importância da prevenção no uso de fogões a gás.

2 ESTADO DA ARTE

Tabela 1 - Estado da Arte

Pesquisa	Autoria	Ano de publicação
Fogão Seguro	Douglas Pereira Millan e Romualdo Zampollo	2017
Fogão Elétrico Microcontrolado	João Ricardo da Mata Soares de Souza, Caio Lael Fernandes, Hugo Gonçalves Dutra Pereira, Thaís Caldeira Pinheiro,	2019
Protótipo para detecção de vazamentos de gás GLP	Jean Rodrigo Mello Severo	2018

Fonte: os autores (2024)

2.1 FOGÃO SEGURO

O projeto Fogão Seguro de Douglas Pereira Millan e Romualdo Zampollo desenvolvido em São Paulo (2017), utiliza um sistema com um sensor ultrassônico que monitora continuamente a presença de pessoas ao redor do fogão. Caso o usuário se ausente do ambiente, uma sirene é acionada por um período de 10 segundos, se o sensor detectar a presença da pessoa novamente dentro deste intervalo a sirene é desativada. No entanto, se o tempo de 10 segundos transcorrer sem que a pessoa retorne, o fornecimento de gás é automaticamente interrompido.

2.2 FOGÃO ELÉTRICO MICROCONTROLADO

O projeto Fogão Elétrico Microcontrolado de Souza et. al (2019) propõe um fogão elétrico com microcontroladores para automatizar o cozimento conforme o tipo

de alimento, monitorando a temperatura. O dispositivo inclui um sensor de qualidade do ar para detectar gases, desligando o fogão automaticamente se o alimento queimar, garantindo segurança.

2.3 PROTÓTIPO PARA DETECÇÃO DE VAZAMENTOS DE GÁS GLP

O Protótipo para Detecção de Vazamentos de Gás GLP de Jean Rodrigo Mello Severo (2018) consiste no desenvolvimento de um sistema inteligente que detecta vazamentos de gás inflamável GLP no ambiente residencial e que também notifica o usuário quando alguma ameaça é encontrada. Para isso, foram usados sensores de gás, junto de um microcontrolador que monitora constantemente os sensores e ao detectar algum vazamento, aciona um alarme no local e outro alarme remoto através de um módulo GSM, que envia mensagens de alerta para as pessoas responsáveis pelo local, para que a ameaça seja eliminada o mais rápido possível.

2.4 DISPOSITIVO DE SEGURANÇA COM TEMPORIZADOR PARA FOGÕES A GÁS

O projeto consiste em um dispositivo de segurança com temporizador para fogões a gás que terá a principal função de evitar acidentes domésticos. Ele contará com um display onde um período de tempo pré determinado será acionado, caso ao fim desse mesmo período a chama do fogão permanecer acesa com o auxílio de uma eletroválvula a passagem de gás para o fogão será cortada, assim desligando a chama de forma automática. Dessa forma visando maior segurança ao utilizarmos o fogão e também a prevenção de acidentes domésticos com o mesmo.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 GÁS DE COZINHA

Os fogões são elementos centrais nas cozinhas modernas e sua evolução acompanha o desenvolvimento das sociedades ao longo dos séculos. Nos primórdios, o fogo era utilizado de maneira aberta em fornos de barro ou lareiras rudimentares. Culturas ao redor do mundo desenvolveram métodos diversos de cozinhar, como os tradicionais fogões a lenha na zona rural ou os fornos tandoor no sul da Ásia. Com o avanço da tecnologia, as cozinhas evoluíram para fogões mais eficientes e seguros, e o fogão a gás tornou-se um dos modelos mais populares no século XX.

O fogão a gás trouxe praticidade às cozinhas modernas, permitindo maior controle sobre o fogo e a temperatura dos alimentos. Esse tipo de fogão utiliza dois tipos principais de gás combustível: o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), popularmente conhecido como gás de cozinha, e o gás natural, fornecido em áreas urbanas através de tubulações.

O funcionamento de um fogão a gás baseia-se na queima controlada de gás combustível, que de acordo com a NBR 15526 e o GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) ou gás natural, que é liberado por meio de válvulas e queimadores, se utilizado incorretamente pode haver acidentes com o mesmo se utilizar o gás incorreto por motivos de segurança os fogões a gás tem válvulas de segurança mas não são eficazes e seguras por não possuir um sistema seguro do fechamento das válvulas automaticamente podendo ocasionar uma explosão por motivo de alguém esquecer o fogão aceso.

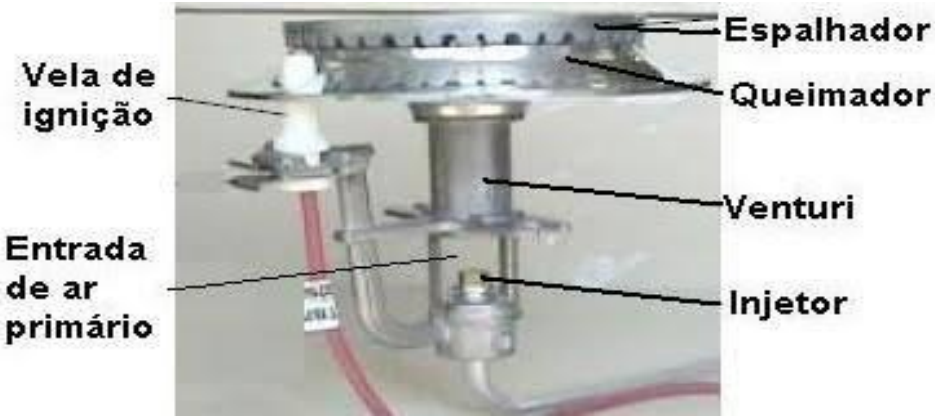
3.1.2 diferentes tipos de fogões

Tabela 2 - Tipos de Fogões

Modelo de fogão	Combustível usado	Referências
Fogão elétrico	corrente elétrica	Rafaela melo 2022
Fogão a gás	Gás liquefeito de petróleo (GLP) C4H10	Ruan Fernandes 2020
Fogão a lenha	CO2 + O2	Oliveira Filho,D 2003
Fogão a indução	campo eletromagnético	Artur bignardi P 2021

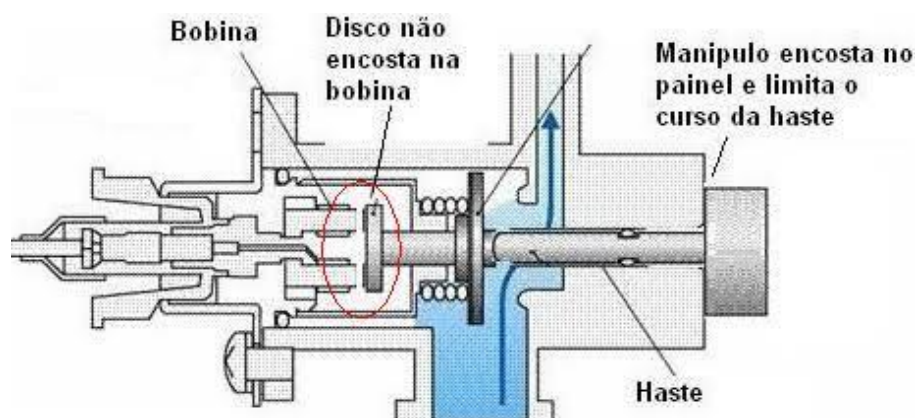
Fonte: os autores (2024)

Figura 1 - Boca do fogão



Fonte: Blog dos eletrodomésticos (2024)

Figura 2 - Esquema da boca



Fonte: Blog dos eletrodomésticos (2024)

3.2 RISCOS DE ACIDENTES DOMÉSTICOS

Esquecer a chama acesa em um fogão a gás pode resultar em graves consequências, como incêndios, intoxicação por monóxido de carbono e até explosões. O vazamento contínuo de gás em um ambiente fechado cria uma atmosfera altamente inflamável, que pode ser desencadeada por qualquer fonte de ignição, resultando em explosões devastadoras. Além disso, a queima incompleta do gás pode liberar monóxido de carbono, um gás inodoro e altamente tóxico, que pode causar intoxicação silenciosa e até ser fatal. Quatro pessoas de uma família foram achadas mortas no dia 13 de julho de 2019, em um apartamento em Santo André, no ABC paulista. Elas foram vítimas de um vazamento de gás de um aquecedor. Fonte: ISTOÉ, Mauro Balhessa e Marina Miano Cardoso 2023.

3.3 TECNOLOGIAS DE SEGURANÇA EM FOGÕES À GÁS

A preocupação com a segurança doméstica tem impulsionado a criação de tecnologias que reduzem os riscos dos fogões a gás. Dispositivos com

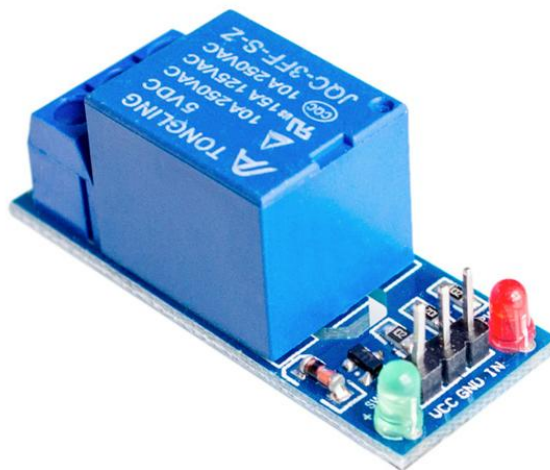
temporizadores, que cortam automaticamente o fornecimento de gás após certo tempo, são uma solução eficaz para evitar acidentes por esquecimento. Esses sistemas aumentam a proteção dos usuários e ajudam a prevenir incêndios e explosões, reforçando a segurança no uso de fogões.

3.4 MATERIAIS

3.4.1 Relé 5V

O relé de 5V é um componente eletromecânico amplamente utilizado em circuitos eletrônicos para controlar dispositivos de maior potência com sinais de baixa tensão. Funcionando como um interruptor acionado eletricamente, o relé permite que um circuito de controle de baixo potencial (como um microcontrolador ou sensor) ative dispositivos de alta potência, como solenóides e lâmpadas, sem que haja uma conexão direta entre os circuitos.

Figura 3 - Relé 5v



Fonte: Multilógica Shop (2024)

3.4.2. Fonte 12V

A fonte de 12V é um dispositivo que fornece uma tensão elétrica constante de 12 volts, essencial para alimentar circuitos e componentes eletrônicos que requerem essa especificação de tensão. Geralmente, essa fonte é utilizada para converter a tensão da rede elétrica (como 110V ou 220V) em uma tensão mais baixa e estável, adequada para a operação de dispositivos eletrônicos.

Figura 4 - Fonte 12V



Fonte: Ponto da Eletrônica (2024)

3.4.3 Jumper Macho e Fêmea

Os jumpers macho e fêmea são conectores elétricos comuns em protótipos e circuitos eletrônicos. Os jumpers macho são terminais com pinos que se encaixam em furos ou conectores fêmea, enquanto os jumpers fêmea possuem receptáculos para receber os pinos dos jumpers macho. Esses conectores facilitam a conexão e desconexão rápida de componentes e módulos em uma placa de circuito ou protoboard, sem a necessidade de soldagem.

Figura 5 - Jumper Macho e Fêmea



Fonte: Eletrônica Ômega (2024)

3.4.4 Potenciômetro 10K

O potenciômetro 10K é um componente eletrônico essencial para ajustar a resistência em um circuito. Este dispositivo variável possui um elemento resistivo com um terminal móvel que se desloca ao girar ou deslizar um eixo. Ao ajustar a posição do eixo, a resistência entre os terminais do potenciômetro muda, permitindo o controle fino sobre o fluxo de corrente elétrica no circuito

Figura 6 - Potenciômetro 10K



Fonte: Fermarc - Robótica (2024)

3.4.5 Protoboard

A protoboard, também conhecida como placa de ensaio, é uma ferramenta fundamental para a construção e teste de circuitos eletrônicos. Ela é composta por uma matriz de furos condutivos dispostos em linhas e colunas, permitindo a conexão temporária de componentes sem a necessidade de soldagem. Os furos são organizados em linhas de alimentação e colunas internas que facilitam a interligação dos componentes.

Figura 7 - Protoboard



Fonte: Eletrogate (2024)

3.4.6 Válvula Solenoide 12V

A válvula solenóide de 12V é um dispositivo eletromecânico utilizado para controlar o fluxo de líquidos ou gases em um circuito. Composta por um solenóide, uma bobina de fio condutor, e um mecanismo de acionamento, a válvula é ativada quando uma corrente elétrica passa pela bobina, gerando um campo magnético que move um êmbolo ou pistão para abrir ou fechar a válvula.

Figura 8 - Válvula Solenoide 12V



Fonte: Casa da Robótica (2024)

3.4.7 Display i2c

O display I2C é um tipo de tela que utiliza a interface I2C (Inter-Integrated Circuit) para comunicação, facilitando a conexão com microcontroladores e outros dispositivos eletrônicos. Esse display é popular por seu design compacto e a capacidade de transmitir dados através de apenas dois fios: o fio de dados (SDA) e o fio de clock (SCL), além da alimentação.

Figura 9 - Display i2c

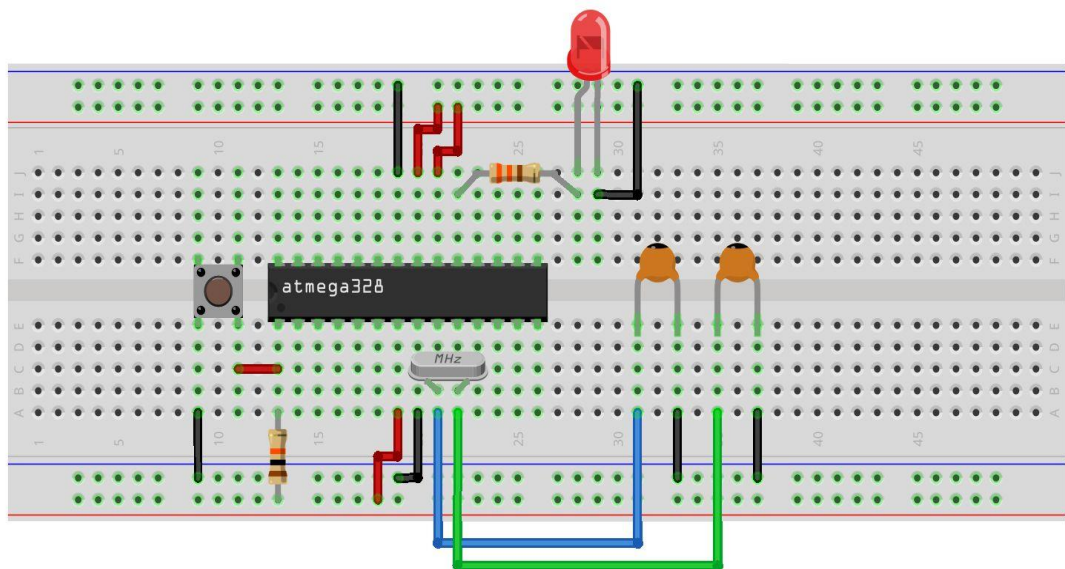


Fonte: Eletrogate (2024)

3.4.8 Microcontrolador Atmega328P

O Arduino Standalone ATmega328P é uma placa de circuito com o microcontrolador ATmega328P, que é o mesmo chip utilizado em placas Arduino Uno. Em um formato standalone, o ATmega328P é montado sem os componentes adicionais e a interface de placa típicos do Arduino, permitindo uma integração mais compacta e personalizada em projetos.

Figura 10 - Microcontrolador Atmega328P



Fonte: Usinainfo (2024)

3.4.9 Mangueira Plasbohn

A mangueira Plasbohn será utilizada neste projeto como condutor principal do fluxo de ar ou solução nebulizada entre o compressor e a saída do nebulizador. Por ser fabricada em PVC flexível e resistente, ela garante vedação adequada, fácil manuseio e segurança durante o funcionamento do sistema. Sua durabilidade e maleabilidade tornam o material ideal para aplicações que exigem leveza, boa condução de ar e compatibilidade com conexões simples, como é o caso de dispositivos de nebulização.

Figura 11 - Mangueira Plasbohn



Fonte: Nichele Materiais de Construção

3.4.10 Motor de nebulizador

O motor de nebulizador é um componente eletromecânico comumente utilizado em aparelhos de inalação para gerar uma névoa fina a partir de líquidos, facilitando sua inalação. Esse motor funciona por meio de vibrações de alta frequência ou fluxo de ar pressurizado, dependendo do modelo, e sua principal função é converter energia elétrica em movimento mecânico para atomizar líquidos.

Figura 12 - Motor de Nebulizador



Fonte: Made in China

3.4.11 Caixa de Acrílico

A caixa de acrílico é um componente essencial para abrigar a parte elétrica do protótipo, oferecendo proteção e organização para os circuitos e componentes eletrônicos. Feita de um material transparente e resistente, a caixa permite visualizar o interior, facilitando a identificação de componentes e a realização de ajustes sem comprometer a segurança. Além de proteger os componentes contra danos físicos e poeira, a caixa de acrílico também garante que as conexões elétricas permaneçam isoladas, reduzindo o risco de curto-circuito ou outros problemas elétricos.

Figura 13 - Caixa de Acrílico



Fonte: Mercado livre (2024)

3.4.12 Arduino Uno

O Arduino Uno é uma das placas mais populares e versáteis da plataforma Arduino, amplamente utilizada em projetos de prototipagem eletrônica. Com um microcontrolador ATmega328P, a placa é capaz de executar uma variedade de tarefas, desde o controle de LEDs até a comunicação com sensores e outros dispositivos eletrônicos. O Arduino Uno possui 14 pinos digitais de entrada e saída e 6 entradas analógicas, o que permite a integração com diversos componentes.

Figura 14 - Arduino Uno



Fonte: Marke Hero (2024)

3.4.13 Terminal Faston Fêmea

O terminal Faston fêmea permite conexões seguras e práticas entre os cabos de controle e a eletroválvula, facilitando a manutenção da válvula solenóide.

Figura 15 - Terminal Faston Fêmea



Fonte: Eletrogate (2024)

3.4.14 Botão pulldown

O botão pulldown acionará o dispositivo ao ser pressionado por um segundo, iniciando assim o ciclo de operação.

Figura 16 - Botão pulldown



Fonte: Aliexpress

3.4.15 LED

Terá a função de indicar se o dispositivo está ligado, em funcionamento e se o ciclo foi concluído.

Figura 17 - Led



Fonte: Loja arduino belém

3.4.16 Resistor de 10k

O resistor irá funcionar como um dispositivo de segurança, prevenindo a queima dos LEDs.

Figura 18 - Resistor de 10k

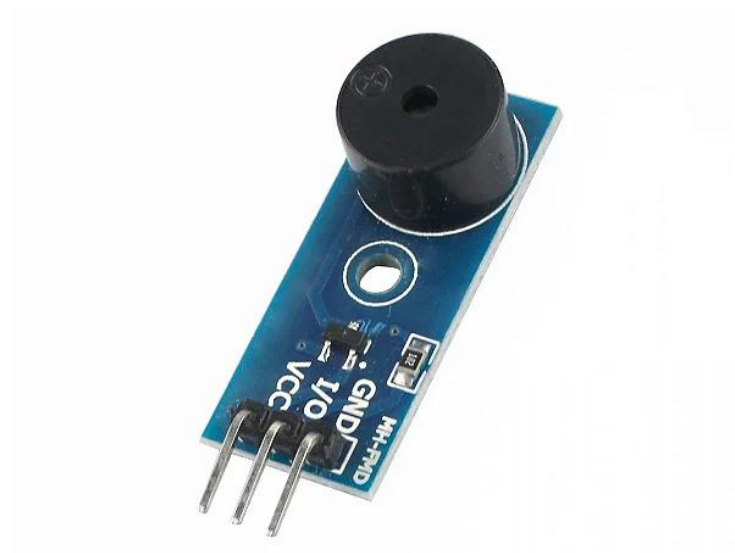


Fonte:Curto circuito

3.4.17 Módulo Buzzer

O módulo buzzer é um componente eletrônico utilizado para emitir sons ou sinais sonoros em projetos com microcontroladores, como o Arduino. Ele funciona por meio da vibração de um pequeno disco piezoelétrico que, ao receber corrente elétrica, produz som em diferentes frequências.

Figura 19 - Módulo Buzzer



Fonte: A2 Robóticos

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

Nossa pesquisa é do tipo qualitativa e exploratória, qualitativa pois foca em entender percepções, comportamentos e experiências dos usuários em relação à segurança em fogões a gás, e exploratória pois busca identificar questões, problemas e oportunidades que ainda não estão completamente compreendidos ou documentados com o objetivo de entender melhor os aspectos relacionados à segurança de fogões a gás.

4.2 FUNÇÃO DOS COMPONENTES

4.2.1 Relé 5V

O relé atua como um intermediário entre o sinal de controle e a carga, proporcionando isolamento e proteção ao circuito de controle. Esse componente é essencial para o protótipo do dispositivo de segurança, permitindo o controle preciso do fornecimento de gás com base nas instruções do sistema de temporização.

4.2.2 Fonte 12V

As fontes de 12V são amplamente utilizadas em projetos eletrônicos e sistemas de automação devido à sua capacidade de fornecer energia confiável e constante para diversos componentes e circuitos. No protótipo a fonte de 12V será utilizada para fornecer energia para componentes como a válvula solenoide, o display I2C e o Arduino Standalone, garantindo que todos os elementos do sistema funcionem corretamente e de forma segura.

4.2.3 Jumper Macho e Fêmea

Os jumpers macho e fêmea são conectores elétricos comuns em protótipos e circuitos eletrônicos. Os jumpers proporcionam flexibilidade e eficiência na montagem de circuitos temporários, permitindo ajustes e testes rápidos. No protótipo do dispositivo de segurança, os jumpers são utilizados para conectar os diversos módulos e sensores de forma prática e segura.

4.2.4 Potenciômetro 10K

Os potenciômetros são amplamente utilizados para ajustes precisos em circuitos, oferecendo flexibilidade na configuração de parâmetros como ganho, volume e sensibilidade. No protótipo do dispositivo de segurança, o potenciômetro 10K será empregado para calibrar a sensibilidade do sistema, garantindo que o dispositivo reaja de maneira adequada às variações e operando com a precisão necessária para garantir a segurança no uso do fogão a gás.

4.2.5 Protoboard

A protoboard é ideal para a prototipagem rápida, permitindo a montagem e modificação de circuitos de maneira ágil e eficiente. No protótipo a protoboard será utilizada para montar e testar o circuito eletrônico do sistema, permitindo ajustes e verificações antes da finalização do projeto.

4.2.6 Válvula Solenóide

A válvula solenóide oferece uma maneira eficiente e precisa de controlar o fluxo de fluidos, sendo amplamente utilizada em sistemas automatizados e de controle de processos. No protótipo do dispositivo de segurança, a válvula solenoide de 12V será empregada para regular o fornecimento de gás, garantindo que o fluxo seja interrompido automaticamente em situações de emergência ou conforme a programação do temporizador.

4.2.7 Display i2c

O display I2C simplifica a comunicação entre o microcontrolador e o display, reduzindo o número de pinos necessários e tornando a integração com outros componentes mais eficiente. No protótipo do dispositivo de segurança, o display I2C será utilizado para exibir informações importantes, como o status do temporizador e alertas de segurança, permitindo uma visualização clara e direta das condições operacionais do sistema.

4.2.8 Microcontrolador Atmega328P

esse microcontrolador é altamente versátil e amplamente utilizado devido à sua capacidade de executar programas escritos na linguagem Arduino, com 32KB de memória flash para armazenar o código e 2KB de SRAM para dados temporários. o ATmega328P é conhecido por sua confiabilidade e compatibilidade com a plataforma Arduino, oferecendo uma base sólida para o desenvolvimento de sistemas embarcados. No protótipo do dispositivo de segurança, o Arduino Standalone Atmega328P controlará a lógica do sistema, gerenciando o temporizador e as interações com os diversos componentes, como o relé e a válvula solenóide.

4.2.9 Mangueira Plasbohn

A mangueira plasbohn será utilizada para transportar o ar para o fogão artificial, ela será conectada na saída do motor do nebulizador e conectada na entrada do recipiente do inalador.

4.2.10 Motor de Nebulizador

O motor de nebulizador será usado para fazer ar e fumaça para simularmos a chama de um fogão artificial, por motivo de segurança não usaremos fogo para demonstrarmos nosso dispositivo funcionando.

4.2.11 Caixa de Acrílico

No protótipo do dispositivo de segurança, essa caixa servirá como um compartimento seguro para todos os elementos elétricos.

4.2.12 Arduino uno

Em nosso projeto, o Arduino Uno será o cérebro do dispositivo de segurança, processando as informações dos sensores e controlando os atuadores, como o relé e a válvula solenóide, para garantir que o sistema funcione conforme planejado.

4.2.13 Terminal Faston Fêmea

O terminal faston Fêmea será usado como conector para eletroválvula a fim de trazer mais segurança entre o usuário e o dispositivo.

4.2.14 Botão pulldown

será aplicado o botão pulldown que terá a função de iniciar o dispositivo e de desligá-lo.

4.2.15 Led

No dispositivo estará atuando os leds que irão indicar quando o dispositivo estará em operação e também se ele estiver ligado a fonte de energia.

4.2.16 Resistor de 10k

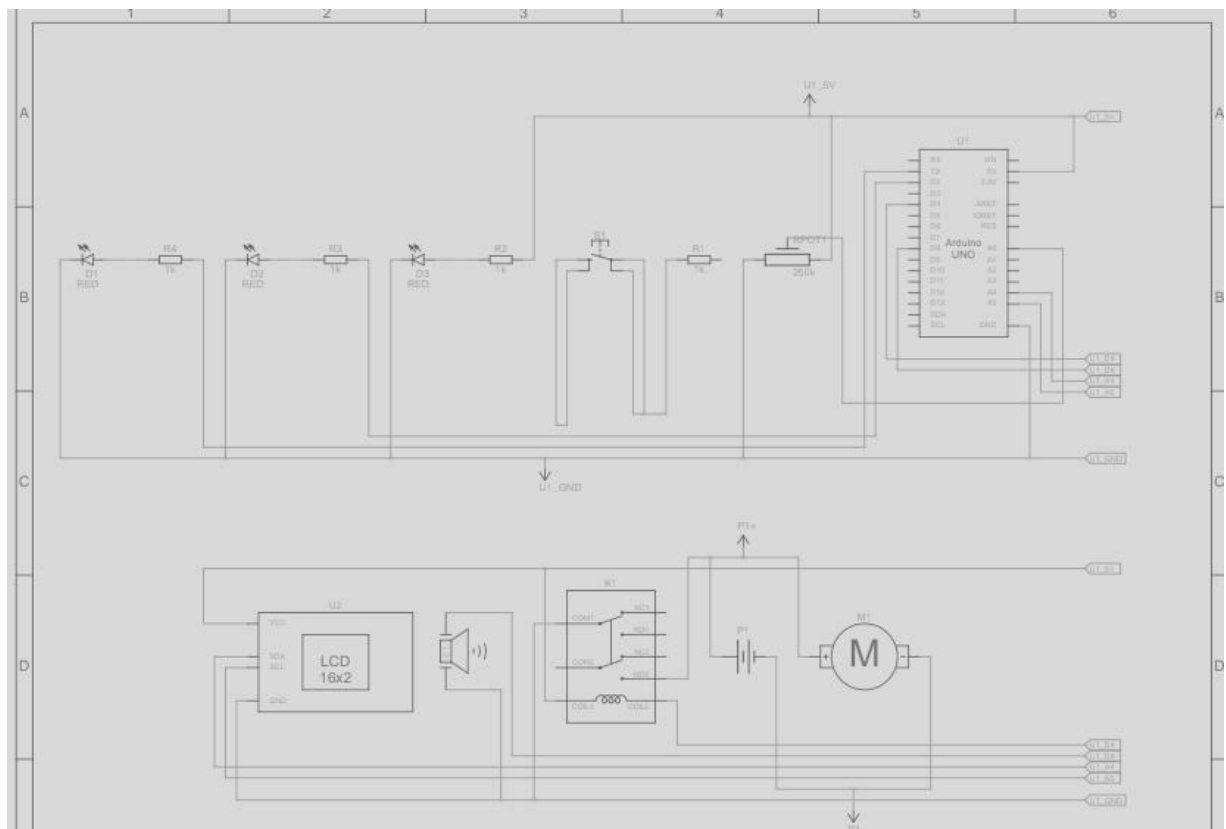
O resistor é um dispositivo de segurança que tem como função evitar que os leds recebam uma corrente maior do que o necessário para operar, assim evitando a queima dos mesmos.

4.2.17 Módulo Buzzer

Além dos Led que indicam o que está acontecendo no dispositivo, vamos adicionar o módulo buzzer que terá a principal função de emitir um som por alguns segundos para indicar quando o dispositivo finaliza um ciclo do programa.

4.3 ESQUEMA ELÉTRICO

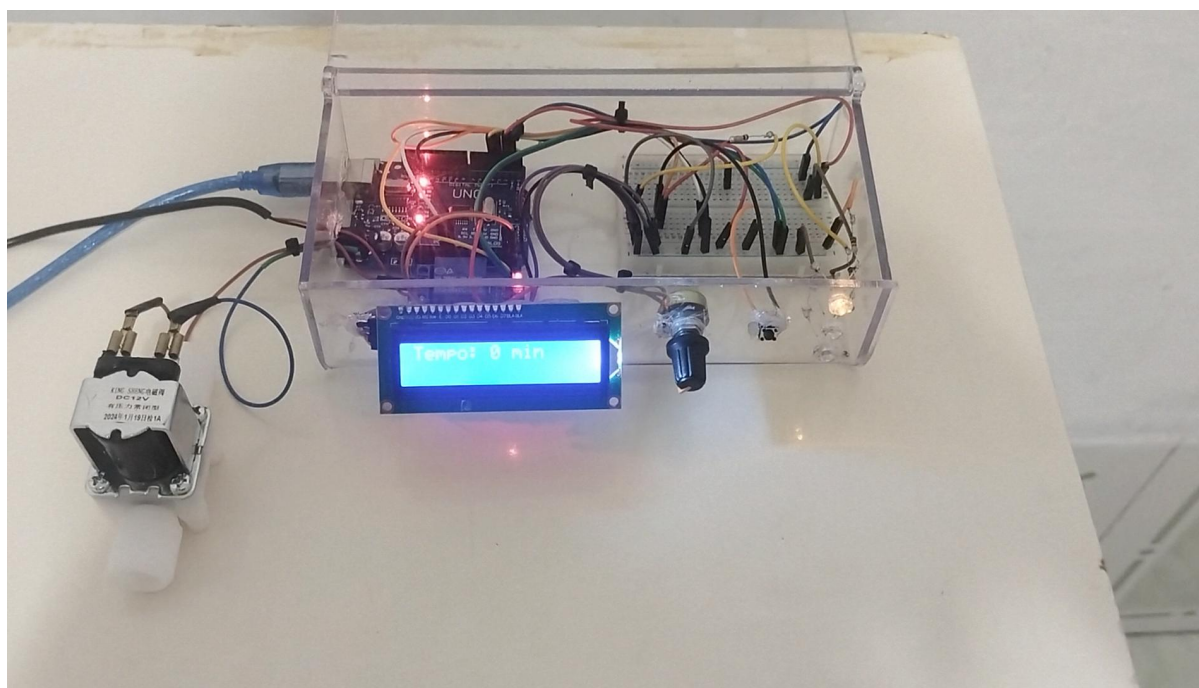
Figura 20 - Esquema Elétrico



Fonte: os autores (2025)

4.4 Imagem do Protótipo

Figura 21 - Imagem do Protótipo



Fonte: os autores (2025)

2024	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
Avaliação do CRC									
Produção do Banner									
26ª Exposchmidt									

Fonte: os autores (2024)

6 RECURSOS

Tabela 4 - Recursos

Material	Valor unitário	Quantidade	Valor total	Fonte	Data
Relê 5V	R\$16,50	1	R\$16,50	Smart Kits	18/07/2024
Fonte 12V	R\$13,90	1	R\$13,90	Copel eletrônica	18/07/2024
Jumper Macho e Fêmea	R\$11,31	20	R\$11,31	Mercado livre	18/07/2024
Potenciômetro 10K	R\$10,90	1	R\$10,90	Casa da Robótica	18/07/2024
Protoboard	R\$17,90	1	R\$17,90	Smart kits	18/07/2024
Válvula Solenoide 12V	R\$40,90	1	R\$40,90	Elektra	18/07/2024
Display i2c	R\$16,90	1	R\$16,90	MakerHero	18/07/2024
Microcontrolador Atmega328P	R\$43,29	1	R\$43,29	Casa da Robótica	18/07/2024
Arduino Uno	R\$44,90	1	R\$44,90	Marker Hero	18/07/2024
Caixa de Acrílico	R\$47,40	1	R\$47,70	Mercado livre	15/08/2024
Botão Pulldown	R\$1,50	1	R\$1,50	Aliexpress	03/10/2024

Led	R\$0,40	3	R\$1,20	Loja arduino belém	03/10/2024
Terminal Faston Fêmea	R\$0,50	2	R\$1	Eletrogate	03/10/2024
Resistor de 10K	R\$0,13	4	R\$0,52	Curto circuito	03/10/2024
Motor de Nebulizador	R\$49,90	1	R\$49,90	Shopee	23/6/2025
Mangueira Plasbohn	R\$3,65m	2m	R\$7,30	Nichele	23/6/2025
Modulo Buzzer	R\$3,70	1	R\$3,70	Marker Hero	23/6/2025
Valor final: R\$334,32					

Fonte: os autores (2024)

7 RESULTADOS ESPERADOS

Com a conclusão deste projeto, esperamos que o protótipo a ser desenvolvido atenda os objetivos iniciais e funcione de forma eficaz como um dispositivo de segurança para fogões a gás. A ideia é que ele consiga interromper automaticamente o fornecimento de gás e apagar a chama após um período de tempo pré-definido de 10 à 15 minutos, utilizando um temporizador. Esse dispositivo será alimentado por uma fonte de 12V e controlado por um microcontrolador Arduino, o que o torna acessível em termos de custo e fácil de implementar. Nossa intenção é que ele possa ser utilizado em residências para aumentar a segurança e evitar acidentes, como incêndios e vazamentos de gás.

Em termos práticos, o dispositivo deverá monitorar o tempo de uso do fogão e, ao término do tempo programado, cortar o fornecimento de gás, apagando a chama. Com isso, visamos prevenir acidentes domésticos que podem ocorrer quando o fogão é deixado ligado acidentalmente. Acreditamos que essa solução contribuirá para a segurança dos usuários, além de proporcionar economia, evitando danos e custos adicionais, como reparos e seguros.

Quanto aos custos, estimamos que o protótipo possa ser produzido por um valor médio de R\$380,00, incluindo todos os componentes principais e acessórios necessários. Os materiais escolhidos são de fácil acesso e podem ser encontrados

em lojas especializadas em eletrônica e automação. Isso torna o projeto viável e acessível para desenvolvimento, além de permitir que outros interessados possam reproduzi-lo com facilidade.

No entanto, reconhecemos que há desafios a serem superados, como a necessidade de calibrar o temporizador para diferentes modelos de fogões e condições de uso. Além disso, é importante considerar a aceitação do mercado e a adaptação do dispositivo para instalação em fogões já existentes, o que pode exigir ajustes técnicos adicionais. Esses desafios são naturais no processo de desenvolvimento, mas estamos confiantes de que, com os devidos testes e ajustes, o dispositivo poderá oferecer uma solução prática e segura. Em resumo, o desenvolvimento deste protótipo visa demonstrar a viabilidade de utilizar tecnologias acessíveis para resolver problemas comuns do cotidiano, promovendo maior segurança e eficiência no uso de fogões a gás.

8 REFERÊNCIAS

ARDUÍNO #5: Conheça o Arduíno UNO. [S. l.:s. n.], 2017. 1 vídeo (11 min). Publicado pelo GV ensino . Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_obv0f-3ECQ. Acesso em: 16 ago. 2024.

ARTHUR BIGNARDI. **Promobit**. [S. l.]. Promobit, 2021. Disponível em: <https://www.promobit.com.br/blog/como-funciona-o-fogao-por-inducao-2/>. Acesso em: 9 ago. 2024.

COMO FUNCIONA uma protoboard #ManualMaker Aula 3, Vídeo 2. [S. l.:s. n.], 2019. 1 vídeo (10 min). Publicado pelo Manual do Mundo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DfU6llvIMcM>. Acesso em: 16 ago. 2024.

CONHEÇA os segredos para usar o display de LCD no Arduino via I2C. [S. l.:s. n.], 2020. 1 vídeo (18 min). Publicado pelo Brincando com ideias . Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5OSPk5oHhVM>. Acesso em: 16 ago. 2024.

DOUGLAS PEREIRA MILLAN, ROMUALDO ZAMPOLLO. **gorb.viacarreira**. Fogão Seguro. São Paulo: Livro CAB, 2018. Disponível em: <https://agbbauru.org.br/publicacoes/Alimentando2ed/pdf/Alimentando2ed-32.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2024.

ENGETHINK. **ENGE THINK** . Sistema de Gás: Entenda como funciona e sua importância. Belo Horizonte, MG: Engethink , 2024. Disponível em: <https://www.engethink.com.br/blog/sistema-de-gas-entenda-como-funciona-e-sua-importancia>. Acesso em: 19 abr. 2024.

ERIKA RIOS. **g1.globo.com**. Vazamento de gás de cozinha provoca explosão que destrói casa, atinge imóveis, igreja, bar e deixa idoso ferido em SP; VÍDEO. santos : g1, 22. Disponível em: <https://g1.globo.com> . Acesso em: 21 mai. 2024.

FONTE 12V DE ALTA POTÊNCIA. [S. l.:s. n.], 2016. 1 vídeo (18 min). Publicado pelo WR Kits. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TB0EXTPPmwk>. Acesso em: 16 ago. 2024.

JUMPER, cabo Dupont, cabos conectores, cabinhos... Diversos nomes, o mesmo produto!. [S. l.:s. n.], 2021. 1 vídeo (5 min). Publicado pelo Mekanus Robótica . Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=vi2qTAf_raM. Acesso em: 16 ago. 2024.

MAURO BALHESSA E MARINA MIANO . **ISTOÉ**. [S.l.]. ISTOÉ, 2023. Disponível em: <https://istoe.com.br/autor/mauro-balhessa-e-marina-miano-cardoso/>. Acesso em: 4 jul. 2024.

MICROCONTROLADOR ATMEGA328P | Curso de Arduino #002 WR Kits 380 mil inscritos Inscrever-se. [S. l.:s. n.], 2015. 1 vídeo (18 min). Publicado pelo WR Kits. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=A4ocdBhv8pg>. Acesso em: 16 ago. 2024.

MOSKO GÁS. **MOSKO GÁS E ÁGUA MINERAL** . O que é a Válvula de Distribuição do Gás GLP?. Campo Grande, MS: MOSKO GÁS E ÁGUA MINERAL , 2022. Disponível em: <https://moskogas.com.br/glossario/o-que-e-valvula-de-distribuicao-do-gas-glp>. Acesso em: 19 abr. 2024.

POTENCIÔMETRO que é, para que serve, tipos e aplicações. [S. l.:s. n.], 2014. 1 vídeo (11 min). Publicado pelo Como Fazer as Coisas . Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JYY9vuhwk5c>. Acesso em: 16 ago. 2024.

RAFAELA MELO. **Promobit**. Fogão elétrico e corrente elétrica. [S.l.]. Promobit, 2022. Disponível em: <https://www.promobit.com.br/blog/como-funciona-o-fogao-por-inducao-2/>. Acesso em: 26 jul. 2024.

VÁLVULA SOLENÓIDE. [S. l.:s. n.], 2022. 1 vídeo (1 min). Publicado pelo Marcos Instalação Elétrica . Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RhkEzhya1z8>. Acesso em: 16 ago. 2024.

WÔLMER EZEQUIEL . **Diário do aço** . Panela esquecida no fogão é a principal causa de incêndios urbanos, aponta bombeiro. Ipatinga : Diário do aço , 2019. Disponível em: <https://www.diariodoaco.com.br/noticia/0070760>. Acesso em: 19 mai. 2024.

004 - Módulo Relé 5V com Opto acopladores para ARDUINO. [S. l.:s. n.], 2022. 1 vídeo (9 min). Publicado pelo Mamute Eletrônica . Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=r904fdrCRjQ>. Acesso em: 16 ago. 2024.

