



ETEC JORGE STREET

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO
INDUSTRIAL**

**Projeto de Segurança para Vazamento de Gás
P.S.V.G**

**Juliano Casselli Vieira
Lucas Pasqualini D'Angelo
Matheus Ferreira
Murillo Félix Barbosa
Sarah Silvestre
Vinícius Pieroni Zanetini Vergílio**

**Professor Orientador:
Larry Aniceto**

**São Caetano do Sul / SP
2019**



ETEC JORGE STREET

**Projeto de Segurança para Vazamento de Gás
P.S.V.G**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como pré-requisito para
obtenção do Diploma de Técnico em
Automação Industrial, sob orientação
do professor Larry Aniceto.

**São Caetano do Sul / SP
2019**

Às nossas famílias e aos nossos amigos com quem convivemos ao longo desses anos, que nos deram apoio, incentivo e motivação nesta e em outras caminhadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos todas as pessoas que passaram em nossas vidas e fizeram com que nós estivéssemos aqui hoje concluindo mais uma etapa em nosso crescimento. Agradecemos as nossas famílias que sempre estiveram lá, nos bons e maus momentos, nos dando forças para trilhar nossas jornadas. Agradecemos também aos nossos amigos que de uma forma ou outra nos ajudaram nesses anos de escola e no momento final. Agradecemos a nós mesmos também, uma vez que fomos até o final em cada obstáculo da vida para que fosse possível estar aqui hoje.

RESUMO

Nosso trabalho de conclusão de curso consiste num sistema de segurança residencial focado nos riscos presentes no gás que é utilizado tanto para o preparo de alimentos quanto para o aquecimento. Para tal decisão, levamos em conta a sutileza do gás atuante e o número de acidentes domésticos causados por esse mecanismo. O intuito deste trabalho é manter o ambiente um lugar mais seguro para todos. O sistema contará com uma placa microcontroladora, sensor de gás, buzzer e LED para o aviso local caso haja alguém em casa, módulo de internet para comunicação com o morador em caso de vazamentos e um motor que abrirá uma janela para a circulação de ar visando a segurança do lar e a prevenção de acidentes.

Palavras-chave: gás, vazamento, segurança.

ABSTRACT

Our Project consists in a home safety system focused on the risks present in gas that is used for food preparation and heating. For this decision, we take into account the subtlety of the gas and the number of domestic accidents caused by this mechanism. The purpose of this work is to keep the environment a safer place for everyone. The system will feature a microcontroller board, gas sensor, internet module for communication with the resident in case of leaks and an engine that will open a window for air circulation for the safety of the home and the prevention of accidents.

Keywords: gas, leakage, safety

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Destilação Fracionada do Petróleo.....	14
Figura 2- Funcionamento do Aquecedor a gás.....	18
Figura 3- Sensor de Gás.....	21
Figura 4- Motor CC.....	22
Figura 5 Motor CC e suas Partes.....	22
Figura 6- Módulo ESP8266.....	23
Figura 7- LED.....	23
Figura 8- Esquema dos elétrons no LED.....	23
Figura 9- Buzzer.....	24
Figura 10- Funcionamento do Buzzer.....	24
Figura 11- Contatos do Relé.....	25
Figura 12- Pinos do Módulo Relé.....	25
Figura 13- Vista Superior Lateral da Maquete.....	26
Figura 14- Vista Superior da Maquete.....	26
Figura 15-Janela com Motor e Suporte.....	27
Figura 16-Circuito Eletrônico.....	28
Figura 17-Protoboard com Componentes.....	29
Figura 18-ESP8266 com Pinagem do Sensor de Gás.....	29
Figura 19-Entradas e Saídas do Projeto.....	30
Figura 20-Fluxograma do Processo.....	31
Figura 21-Diagrama em Blocos da Programação.....	32
Figura 22-Ícone do Aplicativo.....	34
Figura 23-Inteface do Aplicativo.....	34
Figura 24-Notificação do Vazamento 1.....	35

Figura 25-Notificação do Vazamento 2.....	35
Figura 26-Características Técnicas do LED.....	47
Figura 27-Características Optoeletricas.....	47
Figura 28-Pinagem do NodeMcu8266.....	48
Figura 29-Parte Lateral da Maquete.....	52
Figura 30-Parede do Fogão/Pia da Maquete.....	52
Figura 31-Base da Maquete.....	53
Figura 32-Parte do "Telhado" da Maquete.....	53
Figura 33-Vista em 3D da Maquete.....	53
Figura 34-Logo do Trabalho.....	54

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1-Pesquisa de Mercado 1.....	11
Gráfico 2-Pesquisa de Mercado 2.....	11
Gráfico 3-Pesquisa de Mercado 3	11
Gráfico 4-Pesquisa de Mercado4.....	12
Gráfico 5-Pesquisa de Mercado 5.....	12
Gráfico 6-Consumo de GLP por região.....	15
Gráfico 7-Consumo Total Embalagens até 13Kg+ outros.....	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Cronograma Mensal de TCC.....	19
Tabela 2-Fluxograma do Desenvolvimento do Projeto.....	20
Tabela 3-Tabela de Custos Gerais.....	36
Tabela 4-Custo do Projeto Homem-Hora.....	36

SUMÁRIO

1-Introdução	
1.1- Tema e Delimitação.....	9
1.2- Objetivo Geral.....	9
1.3- Objetivo Específico.....	9
1.4- Justificativa.....	9
1.5- Metodologia	10
1.5.1- Introdução.....	10
1.5.2- Dados da Pesquisa de Mercado	10
1.5.3 Público Alvo.....	12
1.5.4- O Trabalho.....	13
2 – Fundamentação Teórica	14
2.1.1-Sobre o gás	14
2.1.2- Origem	14
2.1.3- Mercado de GLP.....	15
2.1.4.1 GLP no Brasil.....	15
2.1.5 Efeito do Gás no Corpo.....	16
2.2.1 Gás Natural.....	17
2.2.2 Gás GLP.....	17
2.3- Equipamentos que utilizam o gás.....	17
2.3.1- Aquecedor a gás.....	17
2.3.2- Fogão a Gás	18

3- Planejamento e Desenvolvimento do Projeto.....	19
3.1 Planejamento do Projeto.....	19
3.2 Desenvolvimento do Projeto.....	20
4-Materiais Utilizados.....	21
4.1- Sensor de Gás MQ-6.....	21
4.2-Motor CC.....	21
4.3- ESP8266.....	22
4.4- Diodo Emissor de Luz- LED.....	23
4.5-Buzzer.....	23
4.6- Módulo Relé.....	24
5- Estrutura do Projeto.....	26
6-Montagem do Projeto.....	28
6.1- Primeiros Passos.....	28
6.2- Instalação na Maquete.....	30
7-Funcionamento do Projeto.....	31
7.1- Parte Lógica.....	31
7.2-Software para Programação.....	33
7.2.1- Sobre o Arduino.....	33
7.2.2- Sobre o Blynk.....	33
8- Custos Gerais.....	36
8.1-Instalação na Residência.....	37
9- Resultados Obtidos.....	38
10- Conclusão.....	39
Referências.....	40
Apêndice A.....	42

1.0- Matérias de jornais a respeito dos acidentes ocorridos devido ao gás.....	42
1.1-Matéria retirada do PortalR7.....	42
1.2 -Matéria do Estadão Brasil.....	43
1.3- Matéria do OUL Notícias.....	44
Apêndice B.....	46
2.0- Datasheet do Materiais.....	46
2.1- Sensor de Gás.....	46
2.2- Buzzer.....	46
2.3- LED.....	47
2.4- ESP8266.....	47
2.5- Micro Motor DC 24V / 21600rpm.....	49
2.6- Módulo Relé.....	49
Apêndice C.....	50
3.0-Programação Completa.....	50
Apêndice D.....	52
4.0- Estrutura da Maquete.....	52
Apêndice E.....	54
5.0- Logotipo.....	54

1-Introdução

O projeto surgiu através da observação de acidentes domésticos motivados pelo gás GLP ou Natural. Nós nos baseamos em acidentes graves que ocorreram e que poderiam ter sido evitados caso houvesse algum tipo de sistema de alarme e/ou prevenção. Diferente de outros sistemas de reconhecimento de vazamentos de gás, este trabalho integra mecanismos a fim de solucionar eventuais problemas. Contamos com um detector de gás que assim que acionado abrirá uma janela para a circulação de ar e avisará o morador para que este esteja ciente sobre a situação do seu lar, além de contar com um sistema de alarme caso o morador esteja em casa e não perceber o vazamento.

1.1 Tema e delimitação

Este projeto utiliza a automação e eletrônica a fim de prevenir acidentes do domicílio, especificadamente oriundos da cozinha e de seus equipamentos como botijão de gás e aquecedores.

1.2 Objetivo Geral

O objetivo geral é desenvolver um sistema de segurança que previna acidentes na residência.

1.3 Objetivo Específico

O objetivo específico é o de utilizar um sensor detector de gás junto de um circuito eletrônico para abrir uma janela para ventilação e avisar o morador.

1.4 Justificativa

A importância da utilização do fogo para a humanidade já é conhecida há muitos milênios e com o avanço das ciências e da tecnologia o homem se tornou protagonista na sua sobrevivência. Ou seja, descobriu e desenvolveu métodos que

garantem a renovação da vida. O gás natural, o fogão e o aquecedor foram alguns desses métodos que permitiram à humanidade preparar seus alimentos e se aquecer, por exemplo. Entretanto, problemas relacionados a tais recursos, como vazamento de gás, explosões e até mortes por sufocamento, apareceram. Nos últimos tempos, mortes e explosões de alta gravidade ocorreram no Brasil devido ao vazamento do GLP. Entre elas, pode-se citar o que se sucedeu na região metropolitana de Recife-PE, no começo do ano de 2019, no qual três residências foram completamente destruídas e três pessoas vieram a óbito. Ademais, acidentes assim acontecem com uma frequência maior que a desejada e poderiam ser evitados com o nosso projeto, que ao ser implantado, garantirá um maior resguardo e informação para o seu lar contendo eventualidades.

1.5 Metodologia

1.5.1 Introdução

O primeiro passo para a realização desse trabalho foi realizar uma pesquisa de mercado, a fim de saber se seria viável realizá-lo. Foi feita uma pesquisa exploratória com o intuito de familiarizar-se com o assunto abordado, com auxílio da plataforma online Google Formulário, na qual coletamos dados e opiniões.

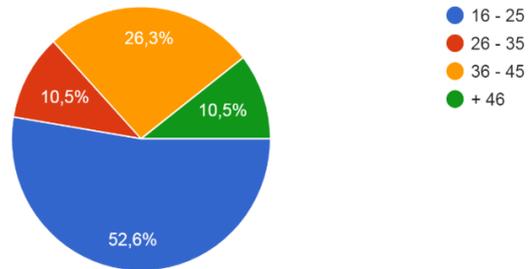
1.5.2 Dados da Pesquisa de Mercado

Ao realizar a pesquisa de mercado buscamos entender mais o nosso público alvo, se eles sabiam dos riscos presentes no gás e se comprariam nosso sistema de segurança. Abaixo pode se verificar o resultado.

Gráfico 1 Pesquisa de Mercado 1

Qual sua idade?

38 respostas

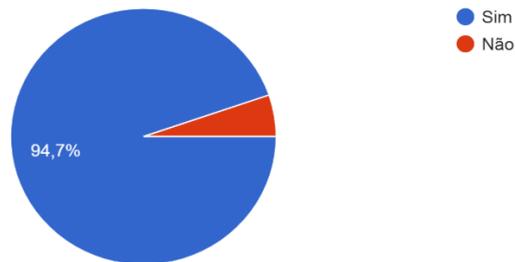


Fonte: Autor do Projeto (2019)

Gráfico 2 Pesquisa de Mercado 2

Você sabe dos perigos do vazamento de gás?

38 respostas

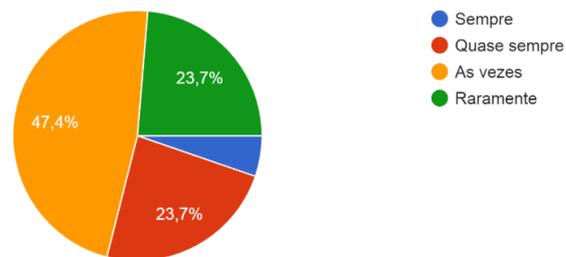


Fonte: Autor do Projeto (2019)

Gráfico 3 Pesquisa de Mercado 3

Com que frequência você ouve falar sobre acidentes com botijão de gás?

38 respostas

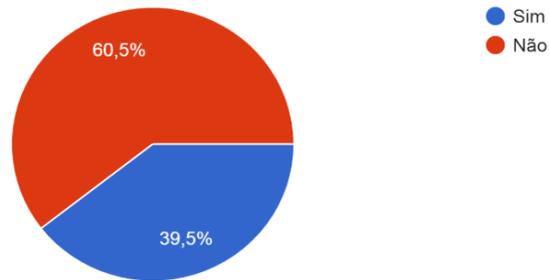


Fonte: Autor do Projeto (2019)

Gráfico 4 Pesquisa de Mercado 4

Você já esqueceu o queimador vazando gás?

38 respostas

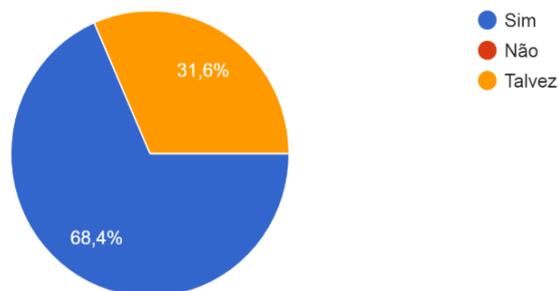


Fonte: Autor do Projeto (2019)

Gráfico 5 Pesquisa de Mercado 5

Você teria interesse em adquirir este método de segurança?

38 respostas



Fonte: Autor do Projeto (2019)

1.5.3 Público Alvo

O público alvo desse projeto é, de certa forma, bem amplo. Isso porque é um projeto de segurança residencial, não havendo distinção do perfil do público consumidor, uma vez que a prioridade maior de qualquer morador é manter a proteção e o bem-estar de seu lar.

1.5.4- O Trabalho

Após o término da pesquisa de mercado, foram averiguados sistemas de segurança para vazamentos de gás já existentes e foi visto que não há nenhum que evite a concentração de gás no ambiente e/ou avise o morador. Logo, começamos a nos aprofundar em como poderíamos executar nossa ideia. Ficou decidido que usaríamos a Internet das Coisas, que integra hardware e software e permite comunicação via internet com o morador, e para isso usaríamos o NodeMCU ESP8266. Também utilizaríamos LED's e buzzer para o alarme local, caso o morador estivesse em casa e não tivesse percebido o vazamento e um motor para abrir a janela mais próxima do foco do vazamento para a circulação do ar, evitando assim a morte por asfixia de uma pessoa ou até mesmo de um animal de estimação.

2 – Fundamentação Teórica

2.1.1-Sobre o gás

De acordo com o Sindigás (2019), o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), também conhecido como “gás de cozinha”, é um combustível composto pela junção de dois gases extraídos do petróleo, o propano e o butano. Ele apresenta um aspecto líquido quando submetido a uma certa pressão e é pouco agressivo ao meio ambiente, pois ele é livre de metais pesados e a sua queima é limpa, gerando um local menos poluído. O Gás LP não é corrosivo, nem poluente e não é tóxico, mas se inalado em grande quantidade produz efeito anestésico e relevantes riscos à saúde. Todo combustível pode ser considerado inseguro, uma vez que é inflamável. Desde modo, o gás em questão poderá iniciar combustão quando entrar em contato com uma chama, brasa ou faísca.

2.1.2- Origem

Segundo a Liquigás, o refino do petróleo produz grande parte do GLP utilizado no Brasil. Não só esse gás combustível é produzido através do petróleo como também a gasolina, nafta, óleo diesel e um óleo pesado (resíduo atmosférico) que gera um produto chamado de gasóleo/gasólio ao ter sua temperatura elevada. Este, por sua vez, ao ser aquecido novamente com a adição de agentes catalisadores é alterado em GLP.

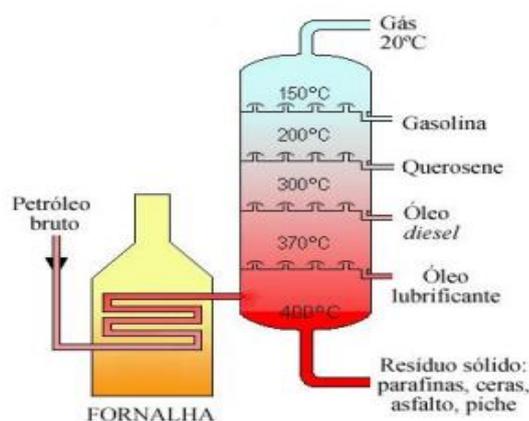
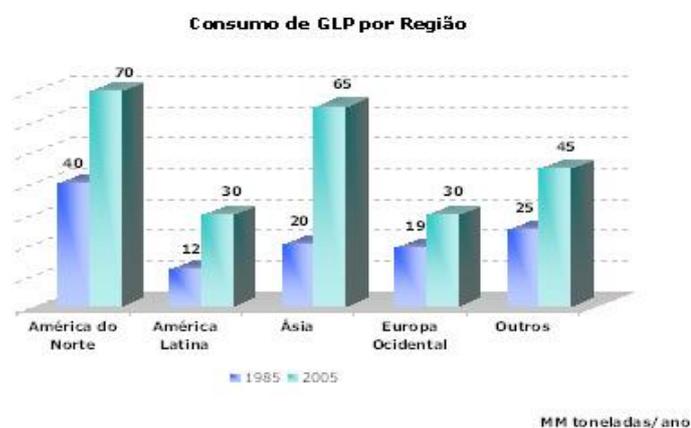


Figura 1-Destilação Fracionada do Petróleo Fonte: Mundo Educação

2.1.3- Mercado de GLP

A importância do GLP vai além da utilização como combustível em fogões e aquecedores, seu papel na economia global é notório. Conforme dados da Liquigás, são utilizadas, em média, 200 milhões de toneladas atuais ao redor do mundo. Por se tratar de uma fonte de energia mais limpa, seu uso é estimulado.

Gráfico 6- Consumo de GLP por região



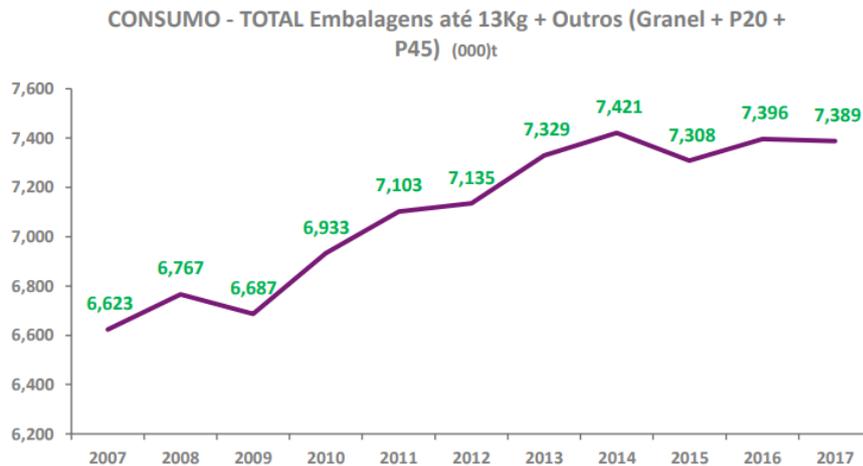
Fonte: Liquigás (2019)

2.1.3.1 GLP no Brasil

O GLP vai além de ser só um dos mais relevantes constituintes da matriz energética brasileira, ele também incorpora regiões e classes sociais, inclusive as mais periféricas, criando oportunidades de emprego e crescimento social. Segundo o Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo, o Gás LP está presente em 100% do território brasileiro, haja vista a capilaridade na distribuição da mercadoria uma vez que a disposição das vias de transporte é favorável. Ademais, está presente em 95% dos lares tendo em vista a facilidade de portabilidade e armazenamento nos chamados botijões de gás, sendo que no Brasil o mais consumido é o de 13Kg. Adicionalmente, a economia também reflete positivamente esse amplo mercado, já que há um faturamento líquido anual em torno de R\$ 7 bilhões que gera R\$ 3 bilhões em forma de imposto nacional. Tendo

sido apresentado tais fatos, pode-se concluir que esse mercado vem se fortalecendo e a tendência é continuar.

Gráfico 7- Consumo Total Embalagens até 13Kg+ outros



Fonte: ANP (2017)

2.1.5 Efeito do Gás no Corpo

O aquecedor a gás e o fogão funcionam de forma muito semelhante considerando o aspecto técnico, ambos possuem uma serpentina que é aquecida por um queimador que funciona com gás natural ou GLP.

Segundo o Doutor Drauzio Varella, quando não ocorre a combustão completa do gás, ele produz monóxido de carbono (CO). Este, por sua vez, é inflamável, tóxico e inodoro, dificultando sua descoberta. Uma vez inalado e dissipado no pulmão, ele vai em direção da corrente sanguínea. O agravamento da situação ocorre quando há relação com a hemoglobina, proteína responsável por transportar o oxigênio para todos os tecidos do nosso corpo. O CO se liga com a hemoglobina com maior facilidade do que o próprio oxigênio, fazendo com que num curto período haja falta de oxigenação nos tecidos do corpo. Os primeiros alertas que o corpo dá sobre a intoxicação por CO é a asfixia, tontura, vertigem, náusea, confusão mental, entre outras e quando o nível de CO na corrente sanguínea chegar aos 60% poderá ocorrer queda de pressão, coma, insuficiência respiratória e um alto risco de óbito.

2.2.1 Gás Natural

O GN é resultado da degradação de fósseis, plantas, entre outras matérias orgânicas. Em sua composição existe a presença de hidrocarbonetos gasosos como, por exemplo, o etano e o metano. Ele é classificado como natural por não poluir tanto o meio ambiente como outros gases.

2.2.2 Gás GLP

Já o GLP é considerado como um gás condensável e sua origem está diretamente ligada ao petróleo, o que o faz ter em sua composição a presença tanto de butano quanto de propano.

2.3- Equipamentos que utilizam o gás

Dentro de uma casa, o gás pode ser usado em principalmente dois equipamentos: o fogão e o aquecedor. Nos próximos dois tópicos, terá um breve relato sobre o funcionamento de ambos.

2.3.1- Aquecedor a gás

O aquecedor a gás serve, principalmente, para o aquecimento da água em casa, aquecendo a água de chuveiros e torneiras por exemplo. Além disso seu funcionamento é parecido com o de um fogão, possuindo um queimador envolvido por uma espécie de serpentina onde circula a água que irá ser aquecida. Ao ser acionado, este fogo é controlado automaticamente por um pressostato que possui um sensor na rede de água e uma válvula que controla a passagem do gás para o queimador. Quanto mais fria a água, mais intenso é o fogo do queimador para permitir que esta água se aqueça e atinja a temperatura ideal previamente escolhida. O fogo que esquentará a água pode ser tanto o Gás Natural quanto o Gás LP.

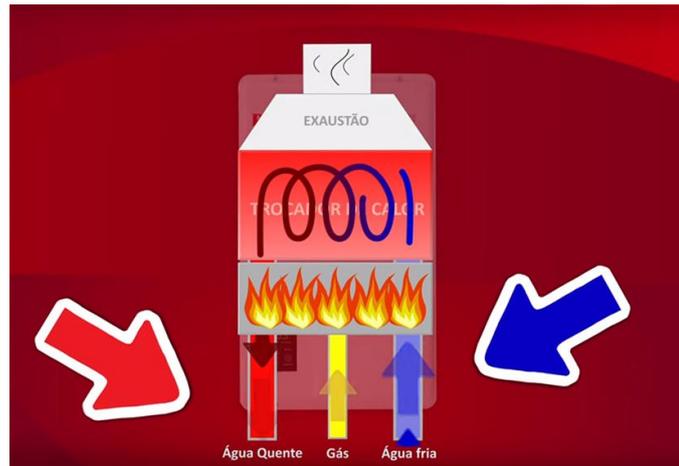


Figura 2- Funcionamento do Aquecedor a gás Fonte: Aquecenorte

2.3.2- Fogão a Gás

O fogão a gás é o tipo de fogão mais usado e conhecido atualmente, sendo pela facilidade de uso, número de bocas, forno embutido ou até mesmo o tipo de panela que pode ser utilizada. Ele opera a partir do gás natural ou GLP que flui da válvula principal até um cano bifurcado que leva a cada uma das bocas do eletrodoméstico, regulando a intensidade do gás liberado e, assim, mudando a intensidade da chama gerada. É comum tais fogões utilizarem igualmente uma ignição elétrica, gerando uma faísca que, em contato com o gás, origina a chama.

3- Planejamento e Desenvolvimento do Projeto

Ao decorrer da fase de pesquisa, planejamento e desenvolvimento do projeto foram averiguadas numerosas formas de se suceder adequadamente o projeto. Nessa parte do processo, foram verificadas formas seguras de se proceder com vazamento de gás, de se comunicar com o morador, tanto presente no local quanto ausente, entre outros.

Na fase seguinte do projeto, o desenvolvimento, os itens programados foram divididos entre o grupo e tarefas como compra, teste de componentes e programação, maquete, entre outros foram finalizados dentro dos limites do cronograma.

3.1 Planejamento do Projeto

No princípio do planejamento do projeto foram estabelecidas tarefas para cada elemento do grupo bem como seu prazo de conclusão. Tarefas ligadas diretamente ao trabalho como compra de materiais, arrecadação de verba, montagem, entre outras, e tarefas como preparação para banca e EXCUTE fazem parte do cronograma como mostra a tabela abaixo.

Tabela 1- Cronograma Mensal de TCC

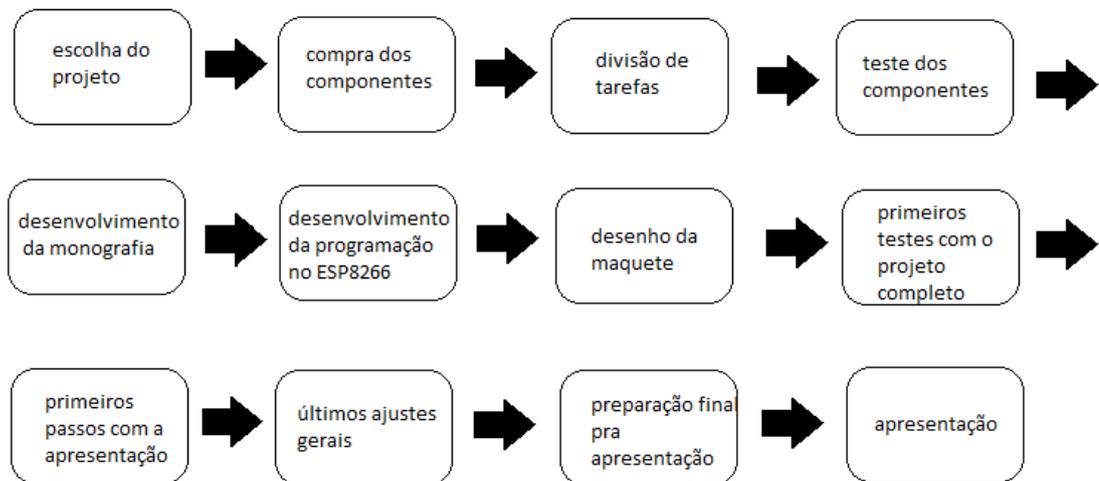
<i>Cronograma</i>	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Planejamento do TCC	x	x	x	-	-
Arrecadação de Verba	x	x	x	-	-
Parte Prática- execução	x	x	x	-	-
Monografia-execução	x	x	x	-	-
Distribuição de Tarefas	x	x	x	-	-
Previsão de Conclusão Total	-	-	-	x	x
Compras de Equipamentos	x	x	x	-	-
Análise de Mercado	x	x	x	-	-
Preparação para Apresentação	-	-	x	x	-
Revisão e conclusão da Monografia	-	-	x	x	-
Revisão e conclusão da Parte Prática	-	-	x	x	-
Vídeo Pitch	-	-	x	x	-
Apresentação para Banca Examinadora	-	-	-	x	-
Preparação para EXCUTE	-	-	-	x	x
EXCUTE	-	-	-	-	x
Cronograma Mensal de TCC					
(x) Feito					
(-) Sem Atividade					

Fonte: Autor do Projeto, 2019

3.2 Desenvolvimento do Projeto

O desenvolvimento do projeto teve diversas fases, desde a escolha do tema em si, até o dia da apresentação. No fluxograma a seguir, é possível observar fases como a compra e teste de matérias, parte física do projeto, entre outras.

Tabela 2 Fluxograma do Desenvolvimento do Projeto



Fonte: Autor do Projeto, 2019

4-Materiais Utilizados

4.1- Sensor de Gás MQ-6

O sensor e detector de gás MQ-6 é aplicado em sistemas de segurança residencial, no qual envia sinais para placas microcontroladoras esta, por meio da programação, é capaz de comandar tarefas com os mais diversos tipos de atuadores. Ele possui uma elevada sensibilidade para a detecção de GLP, propano, isobutano e gás natural liquefeito, todos tóxicos para o ser humano. Ele tem a eficácia de identificar concentrações de gases num intervalo de 200 a 10000 ppm (partes por milhão).

Em nosso projeto, esse sensor será a peça chave, pois é através dele que o gás será percebido desencadeando o resto da parte lógica.



Figura 3 Sensor de Gás Fonte: Robocore

4.2-Motor CC

Um motor cc é um motor alimentado por corrente contínua (CC), sendo esta alimentação proveniente de uma bateria ou qualquer outra de alimentação CC. A troca de energia entre rotor e estator pode ser através de escovas ou sem escovas e com relação a velocidade, o motor cc pode ser controlado apenas variando a sua tensão, diferentemente de um motor elétrico de corrente alternada (CA) cuja a velocidade é variada pela frequência. Ou seja, o motor cc precisa apenas de uma mudança no nível de tensão para que possamos variar sua velocidade. Assim, ele

torna-se mais adequado para equipamentos alimentados por níveis de tensão de 24 Vcc ou 12 Vcc como no caso dos automóveis, ou aplicações industriais que exigem um controle fino de velocidade.



Figura 4 Motor CC Fonte: Baú da Eletrônica

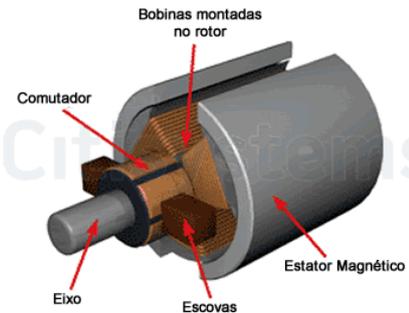


Figura 5 Motor CC e suas Partes Fonte: Citistems

4.3- ESP8266

O ESP8266 em si, é um chip que possui WiFi. Entretanto, para descomplicar várias empresas desenvolveram módulos e placas para favorecer o uso. O módulo WiFi ESP8266 NodeMCU é um deles, sendo muito utilizado em projetos de *IoT* (sigla em inglês para Internet das Coisas). É uma interface usb-serial, tensão lógica de 3,3V e possui um número limitado de portas.

No nosso projeto ele será utilizado como microcontrolador que acionará o motor, buzzer e LED e comunicará o morador do estado da sua casa.

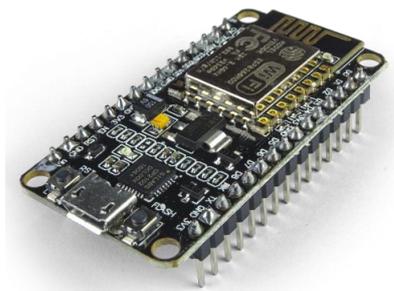


Figura 6 Módulo ESP8266 Fonte: Robocore

4.4- Diodo Emissor de Luz- LED

O LED é um diodo, a diferença dele para os demais é a luz que ele emite. Todo diodo apresenta um material semicondutor tipo P, dopado com falta de elétrons, e um tipo N que é o oposto, dopado com o excesso de elétrons. Quando os elétrons vão do lado N para o lado P a luz é emitida.

No nosso projeto, ele servirá como alerta local do vazamento, ou seja, caso esteja vazando o gás e o morador não tenha percebido mesmo estando em casa.



Figura 7 LED

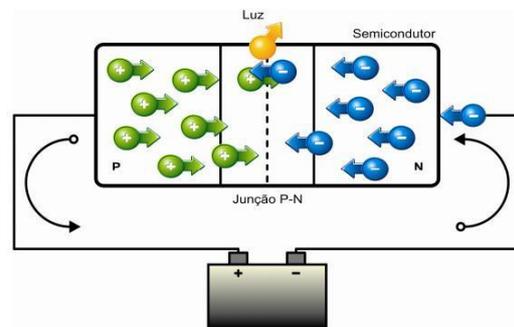


Figura 8 Esquema dos elétrons no LED

4.5-Buzzer

O buzzer é um componente eletrônico que funciona a partir do efeito piezoelétrico. Esse efeito é gerado a partir de um esforço mecânico, ocorrendo especialmente em cristais de quartzo, que gera uma tensão elétrica. O contrário também é válido: gerar um deslocamento mecânico a partir da tensão elétrica. O buzzer funciona como um pequeno alto falante, mas para isso é preciso receber uma tensão a uma certa frequência. Desse modo, a célula piezoelétrica vibrará na mesma frequência produzindo o som, já que as ondas sonoras são produzidas por vibrações.

No nosso projeto, ele servirá como alerta local do vazamento, ou seja, caso esteja vazando o gás e o morador não tenha percebido mesmo estando em casa.



Figura 9 Buzzer Fonte: Baú da Eletrônica

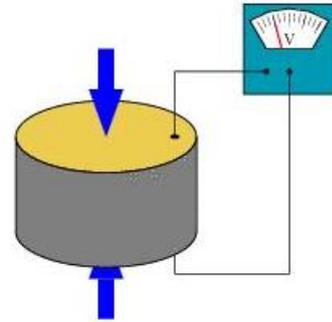


Figura 10 Funcionamento do Buzzer Fonte: Mundo Projetado

4.6- Módulo Relé

O relé possui uma vasta lista de aplicações no ramo da eletrônica. Ele é útil quando é preciso acionar um dispositivo de maior potência e corrente, como um motor elétrico ou uma lâmpada, com um sinal baixo, como o caso do ESP8266 que utilizamos. Esse sinal baixo é o pulso e geralmente está entre 5V e 12V de acionamento.

O relé é um componente eletromecânico acionado como um interruptor a partir de um sinal, este vindo do ESP8266, desde modo ele fecha o contato permitindo a passagem de energia. O interruptor está no interior do relé e geralmente possui uma alta capacidade de tensão e corrente, mesmo em relés pequenos.

O relé possui uma bobina, e um contato preso a uma mola de rearme, que conecta com os terminais nas posições Normalmente Aberto (NA) e Normalmente Fechado (NF). Em estado de repouso, o contato está na posição NF (normalmente fechado).

Quando a bobina é energizada, ela cria um campo eletromagnético, que funciona como um ímã e, portanto, atrai e desloca o contato. Então o relé passa a desconectar do NF do contato central que passa a estar conectado no NA. Isso

acontece sem misturar os sinais, já que a bobina é totalmente isolada dos contatos que serão chaveados.

No nosso trabalho, o módulo será utilizado para acionar o motor que abrirá a janela.

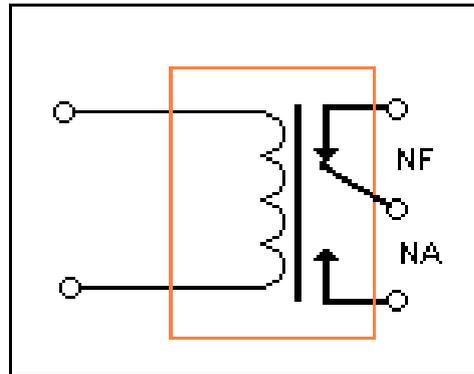


Figura 11 Contatos do Relé Fonte: Athos Electronics

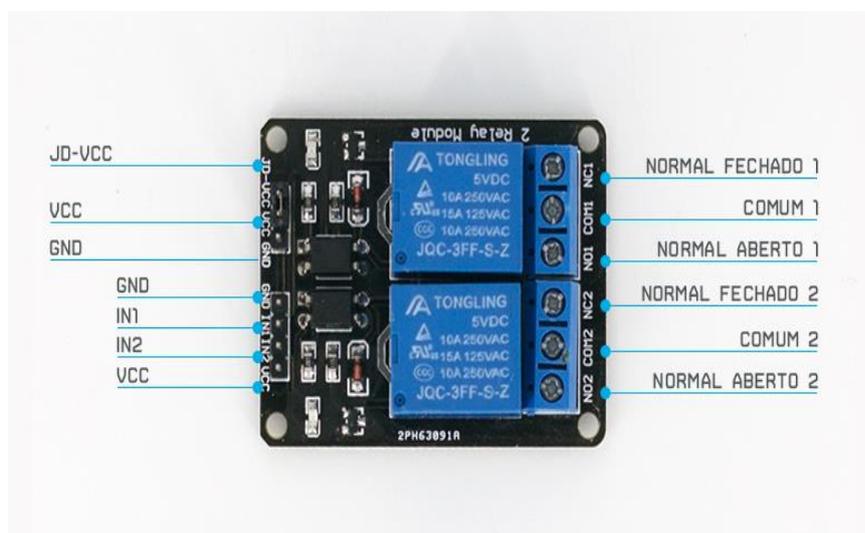


Figura 12- Pinos do Módulo Relé Fonte: Eletrogate

5- Estrutura do Projeto

Para executar tal projeto, optamos por fazer uma maquete de MDF para que fosse possível a visualização por completo do sistema que montamos. Logo, tornou-se uma parte essencial uma vez que pudemos realizar o trabalho em uma escala menor sem comprometer seu funcionamento e mostrar de forma eficiente tanto no dia da banca, quanto no dia da EXCUTE.

A seguir, fotos da maquete sem os componentes:



Figura 13 Vista Superior Lateral da Maquete Fonte: Autor do Projeto, 2019



Figura 14 Vista Superior da Maquete Fonte: Autor do Projeto, 2019

Para abrir e fechar a janela foi necessário a instalação de um suporte mecânico, produzido por um dos membros, composto por uma rosca sem fim, acoplada ao motor por meio de um conector, e de uma porca que está fixada na janela.

A seguir, foto da maquete com o motor e o suporte mecânico:



Figura 15 Janela com Motor e Suporte Fonte: Autor do Projeto, 2019

6-Montagem do Projeto

6.1- Primeiros Passos

Após a finalização da instalação do motor na janela começamos a fazer a parte lógica. A seguir, está o esquema de montagem que seguimos:

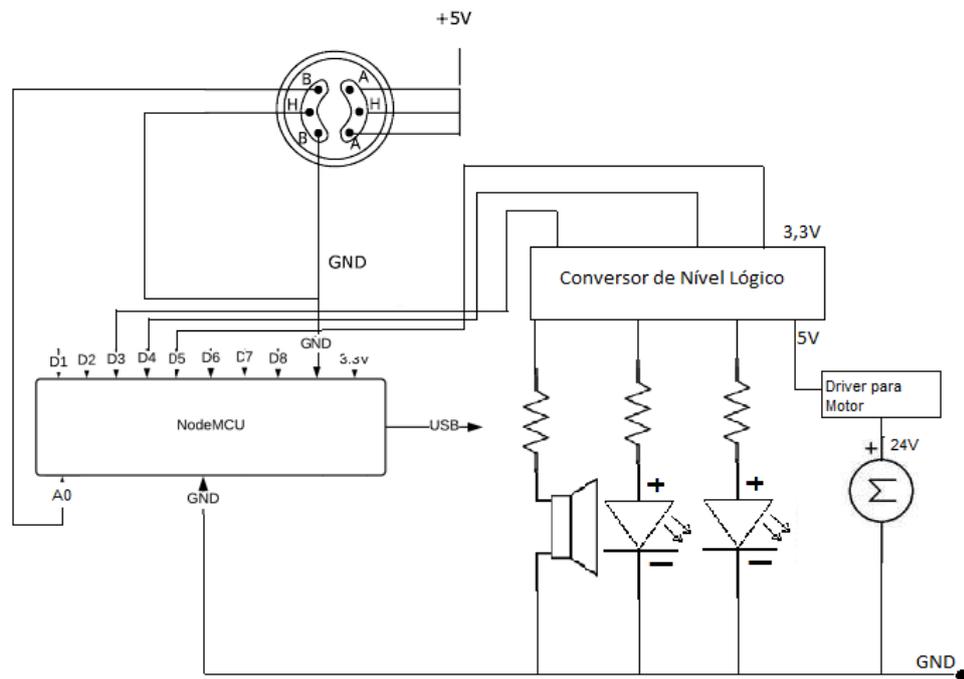


Figura 16 Circuito Eletrônico Fonte: Autor do Projeto, 2019

Todos os componentes foram fixados em uma placa de ensaio para facilitar o manuseio. Primeiro foi instalado o NodeMcu ESP8266, alimentado por 5V via USB, suas saídas digitais oferecem apenas 3,3V de tensão, logo foi necessário a utilização de um conversor de nível lógico para acionar o resto do circuito.

O sensor de gás foi conectado à porta A0, pois esta é a porta analógica do ESP8266 (portas analógicas são quando o valor de entrada varia de valor e não é apenas baixo ou alto como nas saídas digitais). O sensor de gás oferece o valor de entrada do processo e de acordo com esse valor o resto do circuito opera, ou seja, no nosso projeto será quando o gás estiver vazando.

Após esses dois componentes, é possível observar o conversor de nível lógico. Como já dito anteriormente, as saídas digitais oferecem apenas 3,3V de tensão. Os LED's, o buzzer e o módulo relé, que aciona o motor, trabalham com 5V. Para os LED'S e o Buzzer foram utilizados resistores e para o motor apenas o módulo relé.

A seguir estarão algumas fotos da montagem que fizemos:

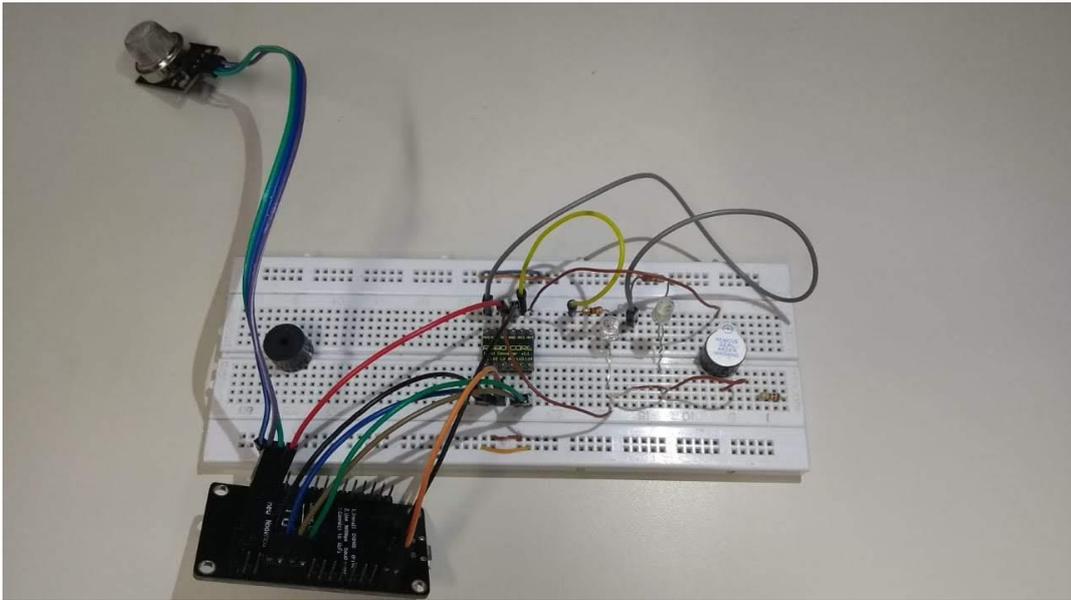


Figura 17 Protoboard com Componentes Fonte: Autor do Projeto, 2019

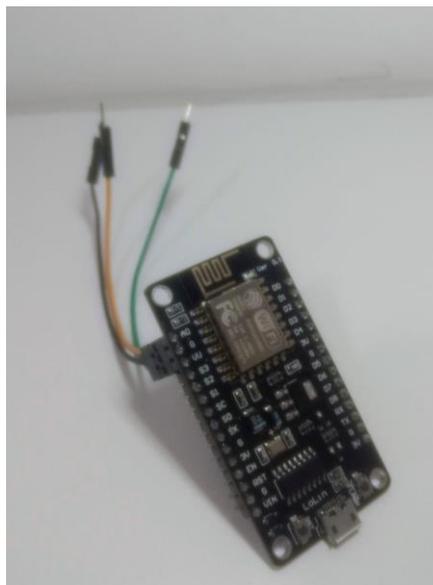


Figura 18 ESP8266 com Pinagem do Sensor de Gás Fonte: Autor do Projeto, 2019

Ou seja, de uma forma simplificada, a parte elétrica/eletrônica pode ser representada da seguinte forma:

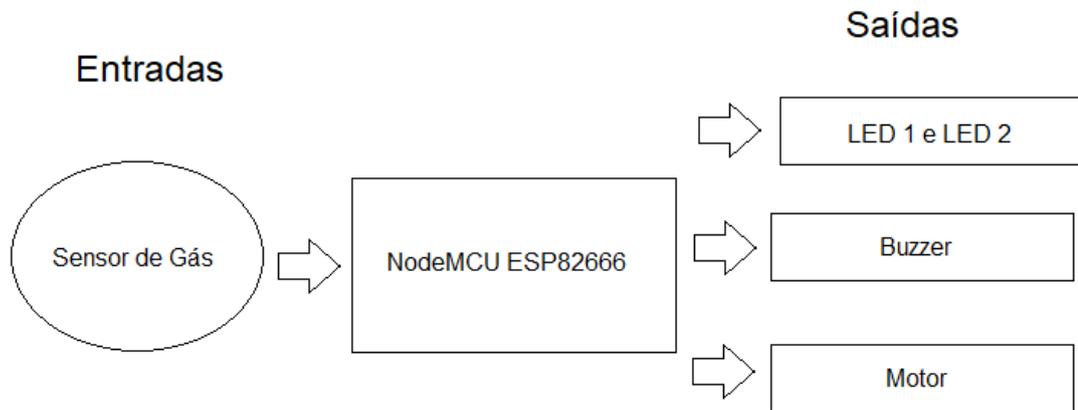


Figura 19 Entradas e Saídas do Projeto Fonte: Autor do Projeto, 2019

6.2- Instalação na Maquete

Para a instalação do circuito na maquete foi pensado em como ele ficaria caso fosse instalado em uma residência. Logo, o sensor de gás e o restante do circuito foram colocados no teto da cozinha, na parte em que ficaria o fogão e o botijão de gás. Como nossa maquete tem um espaço limitado, ambos ficariam no mesmo cômodo, contudo é comum que o botijão ou a tubulação a gás fique na área de serviço da casa/apartamento. Ou seja, seria recomendado a instalação do sistema de segurança nessa parte.

Ademais, o motor deverá ser hermético, ou seja, não terá contato com o oxigênio, umidade, entre outros, com o intuito de evitar explosões caso haja um vazamento. Uma vez que qualquer faísca pode levar a um acidente maior.

7-Funcionamento do Projeto

7.1- Parte Lógica

A parte lógica desse projeto é a parte mais trabalhosa do mesmo, pois é a partir da programação que é possível atingir o objetivo do trabalho. Para isso contamos com fluxograma e diagrama em blocos para esclarecer o funcionamento.

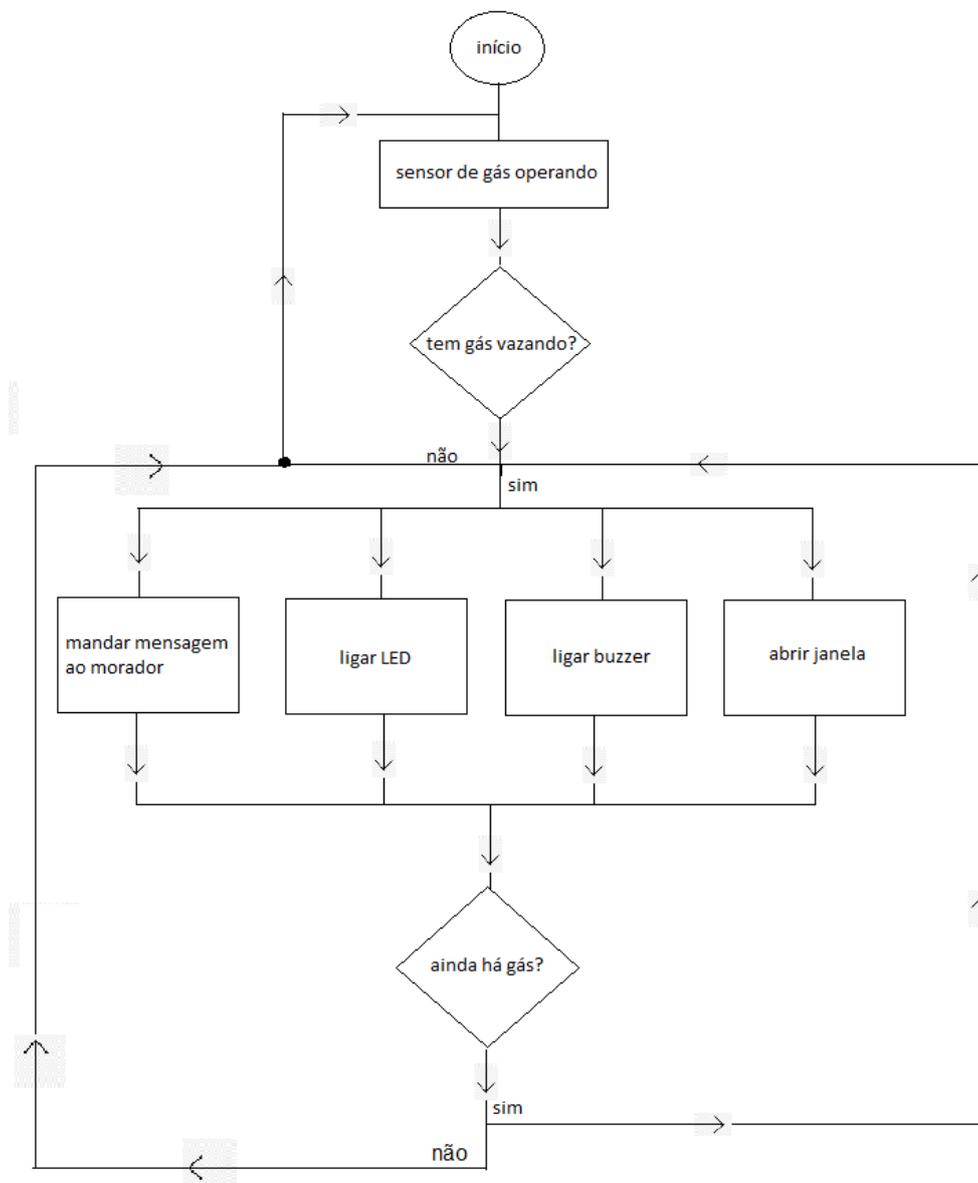


Figura 20 Fluxograma do Processo Fonte: Autor do Projeto, 2019

O fluxograma acima é a representação esquemática de como as sequências das operações do sistema de segurança ocorrem. A programação trabalha em loop, já que o sistema de segurança opera durante as 24h do dia. O processo já se inicia com o sensor de gás operando e medindo o ambiente. Caso haja algum aumento no nível de gás, o sensor aciona o resto do circuito, que seria as notificações ao morador, o motor que abrirá a janela e o sistema de alarme local, composto por LED e buzzer.

Entretanto, ainda há a parte de conexão do ESP8266 com a rede Wi-Fi local, na qual há uma parte na programação específica para o cadastro da rede e da senha. O diagrama de blocos a seguir mostra o procedimento:

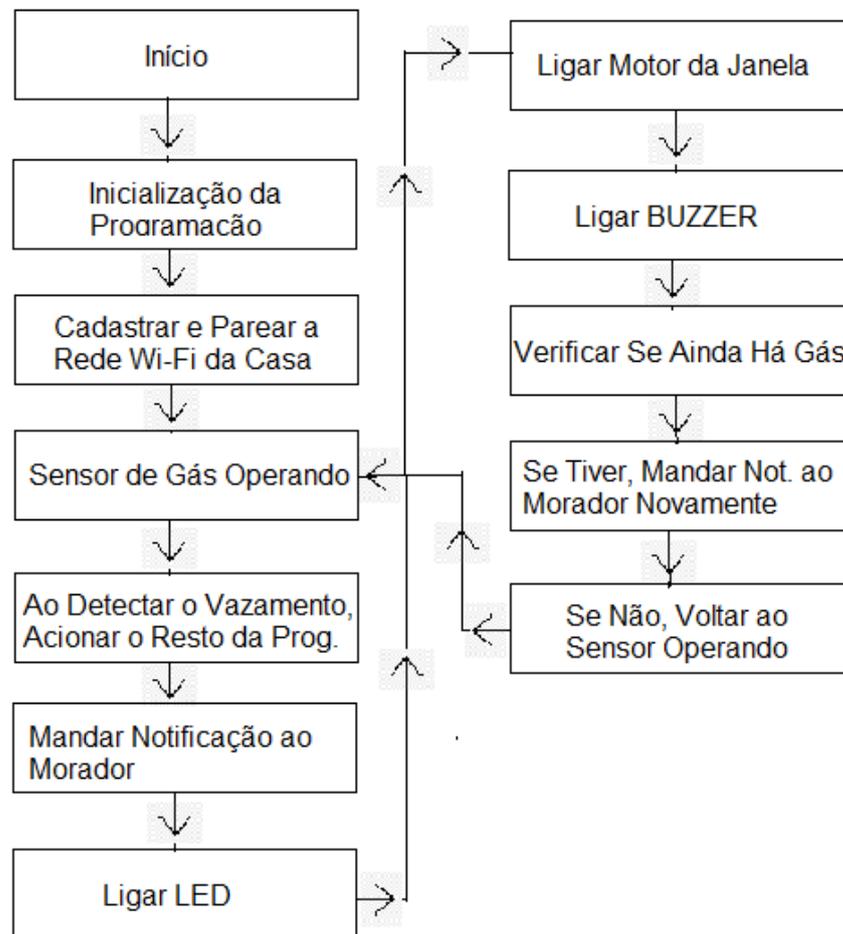


Figura 21 Diagrama em Blocos da Programação Fonte: Autor do Projeto, 2019

7.2-Software para Programação

Para efetuar as programações utilizamos as plataformas Arduino e Blynk para a execução dos códigos. A seguir a explicação dos mesmos:

7.2.1- Sobre o Arduino

O Arduino é uma plataforma de prototipagem desenvolvida para pessoas que tenham pouco conhecimento de eletrônica e/ou de programação, facilitando a execução de projetos na área da robótica. Ele é projetado por meio de um microcontrolador de programação específico com pinos de entrada e de saída digitais e analógicos, além de pinos próprios para alimentação, entre outros.

Foi desde o início desenvolvido para ser uma plataforma (um conjunto de soluções) open-source, composto por uma placa (acoplada via USB ao computador), um software de programação (IDE) gratuito (disponível gratuitamente no site) e uma linguagem de programação acessível à todos. A linguagem é parecida com C e C++, além de rodar em ambientes Windows, Linux e MAC.

7.2.2- Sobre o Blynk

O Blynk é um aplicativo personalizável, disponível para Android e IOS, que possibilita controlar de forma remota um hardware programável e receber informações do mesmo. Esse aplicativo é compatível com Arduino e vários *shields* dele. O aumento no uso de serviços conectados à internet e o conceito de *IoT* (Internet Of Things) aumentaram a popularidade de sistemas como esse, em que a internet é uma ferramenta utilizada para controlar hardwares à distância.

A seguir, fotos do mesmo operando no nosso trabalho com a notificação que há gás no ambiente:



Figura 22 Ícone do Aplicativo Fonte: Autor do Projeto, 2019

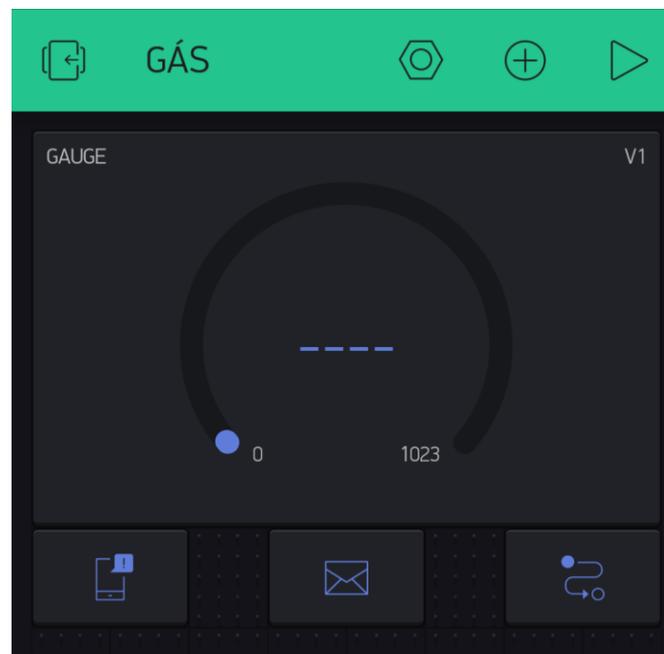


Figura 23 Interface do Aplicativo Fonte: Autor do Projeto, 2019

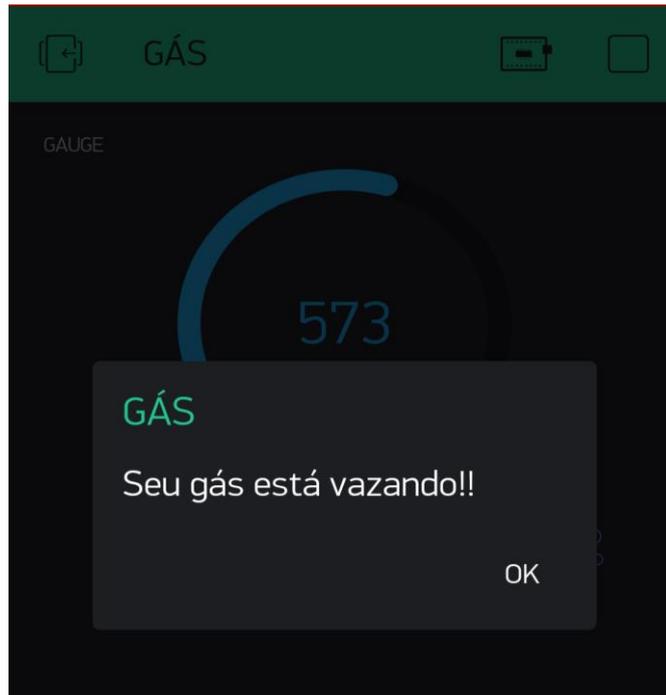


Figura 24 Notificação do Vazamento 1 Fonte: Autor do Projeto, 2019

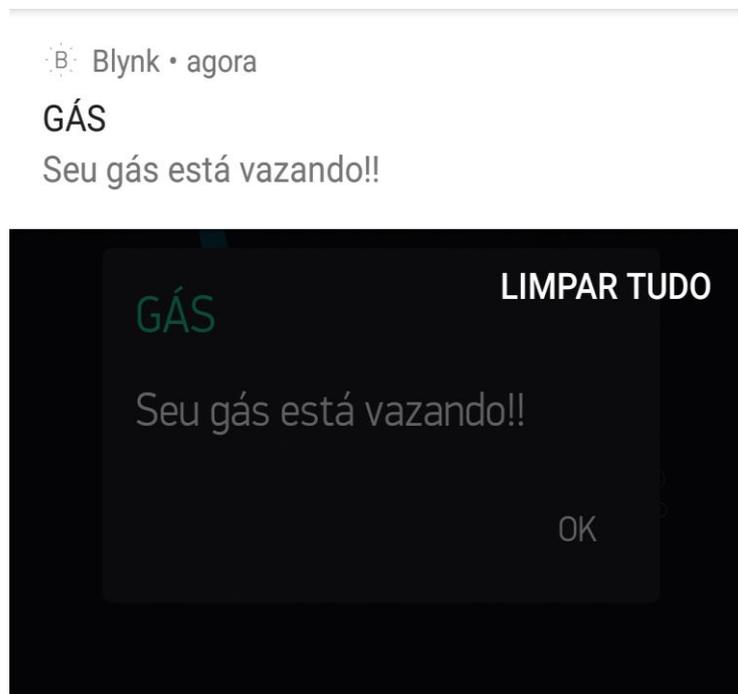


Figura 25 Notificação do Vazamento 2 Fonte: Autor do Projeto, 2019

8- Custos Gerais

O custo do projeto, tanto em aspecto financeiro, quanto em custo homem-hora será apresentado em tabelas a seguir.

Tabela 1 Tabela de Custos Gerais

Material	Quantidade	Preço unit.	Preço total
Buzzer	1	R\$ 1,35	R\$ 1,35
Conversor de Nível Lógico	1	R\$ 7,50	R\$ 7,50
ESP8266	1	R\$ 31,40	R\$ 31,40
Fonte de Alimentação	1	empréstimo	---
LED	2	empréstimo	---
Maquete	1	R\$ 50,00	R\$ 50,00
Módulo de Relé	1	R\$ 10,90	R\$ 10,90
Motor de Passo	1	R\$ 16,50	R\$ 16,50
Protoboard	1	R\$ 12,50	R\$ 12,50
Sensor de Gás	1	R\$ 15,00	R\$ 15,00
Total			R\$ 145,15

Fonte: Autor do Projeto, 2019

Tabela 2 Custo do Projeto Homem-Hora

Custos homem-hora	
Tarefa	Horas
Pré Trabalho	
Brainstorm	8
Definição do Projeto	15
Elaboração do Cronograma	5
Desenvolvimento	
Compra do Materiais	12
Montagem Mecânica	9
Montagem Elétrica/Eletrônica	6
Programação	7
Finalização	
Teste e Ajustes Finais	15
Monografia	25
Vídeo Pitch	10
Banner	4
Banca e EXCUTE	7

Fonte: Autor do Projeto, 2019

8.1-Instalação na Residência

O custo financeiro do projeto está baseado na maquete na qual produzimos no decorrer do ano, logo todos os componentes estão de acordo com essa estrutura, ou seja, caso tal projeto fosse implementado em uma residência precisaria haver alterações nos mesmos. Primeiramente, o motor precisará ser maior, além de possuir um torque maior e ser alimentado por uma tomada de corrente alternada, por exemplo. Caso não fosse possível, seria necessário um acréscimo de um transformador que irá adequar a tensão disponível para a desejada. Ademais, também deverá possuir um suporte para o motor e um sistema mecânico que possibilite o funcionamento da janela a partir do motor. Desse modo, o conversor de nível lógico não seria mais utilizado e o motor de corrente contínua seria trocado por outro. O protoboard seria substituído por uma placa de circuito impresso, prolongando sua vida útil.

Por fim, pode-se concluir que o preço iria aumentar devido a troca de materiais que serão escolhidos de acordo com o morador uma vez que supra as necessidades da ideia original. Entretanto, o preço instalação segundo a maquete feita ficaria na faixa de R\$250,00 tendo em vista que foram utilizados alguns componentes emprestados e a mão de obra estará inclusa.

9– Resultados Obtidos

A ideia deste trabalho veio após a observações de situações infortunadas que levaram a fins trágicos pessoas em suas próprias casas. Em relação a meta do trabalho, foi imposto que tal sistema devesse dar tranquilidade ao residente, estando ou não em casa.

No processo de elaboração do trabalho, alguns problemas foram surgindo. Como o nível lógico do módulo ESP8266, o qual compramos um conversor de nível lógico para que fosse possível o acionamento do resto do circuito. Também houve algumas dificuldades em relação a programação, uma vez que o módulo usado não era de nosso completo conhecimento, mas com ajuda de tutoriais e professores foi possível realizar toda a programação e a comunicação via internet com o envio do e-mail e notificação para o celular do domiciliado.

Por fim, todos os circuitos funcionaram em perfeita harmonia, possibilitando o triunfo do projeto de segurança para vazamento de gás. O qual monitora 24h o nível de gás na cozinha e/ou lavanderia, local onde fica os equipamentos que utilizam gás (fogão a gás e aquecedor a gás), e caso haja uma mudança no nível aceitável de gás no espaço, o sensor é ativado. Ao acontecer isso, um e-mail de alerta e uma notificação são enviados ao celular e ao endereço eletrônico cadastrado previamente, e uma janela é aberta para que seja possível a circulação de ar, prevenindo assim a morte do morador ou até mesmo de algum animal de estimação que esteja no local.

10- Conclusão

Através do desenvolvimento desse projeto, foi possível observar a implantação de um sistema de segurança doméstico para evitar acidentes provenientes do gás LP.

O desenvolvimento do projeto junto com a conclusão teve efeitos adequados e condizentes com os objetivos e metas estabelecidos no começo do planejamento. O projeto realiza toda a parte de segurança para com o vazamento de gás, avisando o morador e tomando medidas para a concentração de gás no ambiente, evitando assim possíveis mortes por sufocamento. Ou seja, em relação aos objetivos gerais e específicos do desenvolvimento do projeto, ambos foram atingidos com sucesso. O objetivo geral, de conseguir prevenir acidentes na residência, e o objetivo específico, de utilizar um sensor detector de gás junto de um circuito eletrônico para abrir uma janela para ventilação e avisar o morador, juntamente com um sistema de comunicação local por meio do LED.

Por fim, podemos concluir que o trabalho foi de suma importância para todos os integrantes, uma vez que pudemos colocar em prática todos os ensinamentos do curso técnico e aprender sobre assuntos que não seriam vistos ou até mesmo tão aprofundados em sala de aula. Além do crescimento pessoal e do aprendizado de trabalhar em grupo, respeitando as dificuldades e facilidades de cada um.

Referências

<https://athoselectronics.com/motor-de-passo-como-funciona/> Acesso em: 30/09/2019

<https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-esp8266-nodemcu/> Acesso em: 01/10/2019

<https://www.electricalibrary.com/2018/02/19/como-funciona-o-led/> Acesso em: 01/10/2019

<https://www.filipeflop.com/blog/controlando-um-motor-de-passo-5v-com-arduino/> Acesso em: 26/09/2019

<https://www.liquigas.com.br> Acesso em: 15/09/2019

<https://www.mundoprojetado.com.br/efeito-piezoelétrico-entenda-como-funciona-o-buzzer/> Acesso em: 30/09/2019

<https://www.robocore.net/loja/iot/nodemcu-esp8266-12-v2> Acesso em: 01/10/2019

<https://www.robocore.net/tutorials/97> Acesso em: 30/09/2019

<https://www.sindigas.org.br/novosite/> Acesso em: 13/09/2019

<https://www.ultragaz.com.br/> Acesso em: 14/09/2019

<https://noticias.r7.com/sao-paulo/familia-encontrada-morta-foi-vitima-de-vazamento-de-gas-15072019> Acesso em: 21/10/2019

<https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,intoxicacao-por-monoxido-de-carbono-causou-morte-de-familia-brasileira-no-chile,70002852222> Acesso em: 22/10/2019

<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2019/04/19/explosao-provocada-por-vazamento-de-botijao-de-gas-deixa-tres-mortos-em-pe.htm> Acesso em:22/10/2019

<https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-gas-mq-6-glp-isobutano-propano/> Acesso em:22/10/2019

<http://www.farnell.com/datasheets/2171929.pdf> Acesso em:22/10/2019

<https://www.robocore.net/loja/motores/motor-mabushi-fc-280st-18180> Acesso em:22/10/2019

<https://usemobile.com.br/ifttt-conheca-o-aplicativo/> Acesso em:22/10/2019

<https://www.usinainfo.com.br/blog/o-que-e-arduino/> Acesso em:23/10/2019

http://www.symtronic.com.br/produtos/arquivos/SYM-R503-30-D_8206.pdf Acesso em:23/10/2019

https://www.baudaeletronica.com.br/micro-motor-dc-24v-21600rpm.html?gclid=CjwKCAjw3c_tBRA4EiwAICs8CpJuBAJV2jS_vyww3cYuyKd4eWlvz-BzluL2h9pIhI-ZD8NKVL2gqxoC7boQAvD_BwE Acesso em; 28/10/2019

<https://www.citisystems.com.br/motor-cc/> Acesso em; 28/10/2019

<http://mundoprojetado.com.br/efeito-piezoelétrico-entenda-como-funciona-o-buzzer/> Acesso em: 31/10/2019

<https://athoselectronics.com/rele/> Acesso em: 31/10/2019

<https://www.filipeflop.com/blog/control-modulo-rele-arduino/> Acesso em: 31/10/2019

<https://www.embarcados.com.br/introducao-ao-blynk-app/> Acesso em: 02/11/2019

Apêndice A

1.0- **Matérias de jornais a respeito dos acidentes ocorridos devido ao gás**

As matérias a seguir estão copiadas na íntegra, seguidas das suas respectivas datas de acesso e seus links para o acesso ao site oficial em que foram publicadas.

1.1- **Matéria retirada do PortalR7**

Família encontrada morta foi vítima de vazamento de gás

Taxa de monóxido de carbono medida pela perícia no apartamento foi mais de 20 vezes o nível tolerado. Corpos não tinham sinal de violência

Quatro pessoas da mesma família foram achadas mortas no sábado (13), em um apartamento em Santo André, no ABC paulista. Elas foram vítimas de um vazamento de gás do aquecedor instalado no local. A taxa de monóxido de carbono medida pela perícia no apartamento foi mais de 20 vezes o nível tolerado pela saúde. Os corpos foram encontrados pela irmã de uma das vítimas, que morava no mesmo prédio e estranhou a falta de notícias dos parentes desde que eles chegaram de uma viagem à Disney, na noite de sexta-feira (12).

Segundo informações da Polícia Militar, a corporação foi acionada às 12h02 para uma ocorrência de morte suspeita na Rua Haddock Lobo, na Vila Bastos. As vítimas não tinham sinal de violência. A arquiteta Kátia Utima, de 47 anos, foi encontrada morta debaixo do chuveiro ainda ligado. O exaustor também queimava gás segundo o depoimento do cunhado do casal, Cláudio, à polícia. A menina Bárbara, de 14 anos, estava no andar de cima do beliche, ainda com o cobertor intacto. O empresário Roberto, de 46 anos, estava abraçado ao filho Enzo, de 3 anos, na cama de baixo do beliche. As malas não haviam sido desfeitas.

A polícia desconfia que a mãe teria sido a última a tomar banho, após a família chegar de viagem, pois a filha mais velha já tinha ido dormir - e o pai ninava o mais novo. Com as janelas fechadas e o gás produzido durante todo esse tempo,

teriam morrido todos ao mesmo tempo. “Não foi encontrada nenhuma chaminé de exaustão”, diz o delegado Roberto Von Haydin, do 1.º DP de Santo André. Em junho, antes de viajar, as quatro vítimas já haviam sido atendidas por um médico com crises de vômito e outros sinais de intoxicação. Na época, porém, foram diagnosticadas com sinusite e desidratação. Na mesma semana, uma calopsita de estimação da família morreu.

O síndico do prédio disse à polícia que um técnico da Comgás foi chamado ao local, logo após os corpos terem sido encontrados. Ele informou que o equipamento de exaustão estava instalado de forma irregular. Segundo Haydin, a polícia testou o equipamento, e encontrou os níveis intoleráveis. Tanto o perito quanto o médico-legista citam intoxicação e asfixia como causa provável da morte da família. “Nós vamos investigar quem tirou (a chaminé). Mas pode ter sido a própria vítima”, disse o delegado.

Acesso em 21/10/19

Publicado em 14/07/2019 22h30 (Atualizado em 15/07/2019 - 07h33)

Link: <https://noticias.r7.com/sao-paulo/familia-encontrada-morta-foi-vitima-de-vazamento-de-gas-15072019>

1.2- Matéria do Estadão Brasil

Intoxicação por monóxido de carbono causou morte de família brasileira no Chile

Gás vazou do sistema de aquecimento do prédio- a principal hipótese é que tenha vindo do chuveiro.

FLORIANÓPOLIS-Intoxicação por monóxido de carbono foi a causa da morte de seis brasileiros da mesma família, em 22 de maio, em Santiago, no Chile. Eles inalaram o gás tóxico que vazou do sistema de aquecimento do prédio onde estavam hospedados durante férias na capital chilena.

Segundo informações repassadas pelo advogado da família, Mirivaldo Campos, o gás vazou do sistema de aquecimento do prédio- e a principal hipótese é que tenha vindo do chuveiro. O prédio, no bairro turístico de Bellas Artes, tinha mais de 50 anos e o apartamento não era vistoriado há 15.

Acesso em 22/10/19

Publicado em 01/06/2019 01h52

Link:<https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,intoxicacao-por-monoxido-de-carbono-causou-morte-de-familia-brasileira-no-chile,70002852222>

1.3- Matéria do OUL Notícias

Explosão provocada por vazamento de botijão de gás deixa três mortos em PE

Três pessoas morreram na manhã desta Sexta-Feira Santa após o desabamento de três casas em Camaragibe, na região metropolitana do Recife, em Pernambuco. As residências foram destruídas, após uma explosão provocada por vazamento de um botijão de gás. Duas vítimas encontradas nos escombros foram identificadas como Dalva, de 76 anos, e Felipe, de 17 anos. Ainda segundo o Corpo de Bombeiros, outras três pessoas ficaram feridas, sendo que uma delas faleceu após atendimento médico. O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) socorreu Maria do Carmo, de 60 anos, e a adolescente Bárbara, de 18 anos. Elas foram encaminhadas para a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) de Caxangá.

Um homem, identificado como José Joaquim Ramos da Silva, de 75 anos, foi socorrido com queimaduras de segundo grau. Ele foi transferido da UPA de Caxangá para o Hospital da Restauração. Entretanto, o paciente não resistiu aos ferimentos. A ocorrência foi registrada, por volta das 5h30 da manhã, na Rua Frei Serafim, no Jardim Primavera. O vazamento ocorreu em uma das três casas conjugadas. Após a explosão, as residências foram destruídas. Seis viaturas foram encaminhadas para o local do acidente.

Acesso em 22/10/19

Publicado em 19/04/2019 11h34

Link: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agenciaestado/2019/04/19/explosao-provocada-por-vazamento-de-botijao-de-gas-deixa-tres-mortos-em-pe.htm>

Apêndice B

2.0- Datasheet do Materiais

A seguir, serão apresentados os datasheets dos materiais utilizados e/ou as principais informações técnicas dos mesmos.

2.1- Sensor de Gás

Sensor de Gás MQ-6 GLP Isobutano Propano (gás de cozinha) e baixa sensibilidade para álcool e fumaça. O sensor de gás MQ-6 pode ser interligado com microcontroladores como Arduino e PIC ou placas como Raspberry Pi para criar sistemas de alarme e monitoramento de gás, acionando portas do microcontrolador para ações como acionamento de relés, sirenes, lâmpadas, etc.

Especificações: – Sensor MQ-6 (datasheet) – Alimentação: 5VDC – Alta sensibilidade para GLP (gás de cozinha), isobutano e propano – Baixa sensibilidade para álcool e fumaça – Faixa de detecção: 200ppm à 10000ppm – Saídas digital e analógica – CI LM393 – Potenciômetro para ajuste de sensibilidade – Dimensões: 32 x 22 x 20mm

2.2- Buzzer

Especificações:

Tensão nominal: 6V DC

Tensão de operação: 4 a 8V DC

Corrente nominal *: $\leq 30\text{mA}$

Saída de som a 10 cm *: $\geq 85\text{dB}$

Frequência ressonante: $2300 \pm 300\text{Hz}$

Tom: Contínuo

Temperatura de operação: -25°C a $+80^\circ\text{C}$

Temperatura de armazenamento: -30°C a $+85^\circ\text{C}$

2.3- LED

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS*	Unid.	MÍN.	TIP.	MÁX.
Potência Dissipada	mW			60
Corrente de Pico (1/10 Ciclo, PW ≤ 1ms)	mA			80
Corrente de Operação	mA		15	20
Coefficiente de Redução acima de 50°C	mA/°C			0,4
Tensão Reversa	V			6
Temperatura de Operação	°C	- 40		+85
Temperatura de Armazenamento	°C	- 40		+100
Temperatura de Soldagem (≤ 5 seg a 3mm da base epoxi)	°C	+255		+265

*Características Técnicas e Optoeletricas sujeitas a alteração sem prévio aviso

Figura 26 Características Técnicas do LED Fonte: <http://www.symtronic.com.br>

Características Optoeletricas	Símbol.	Mín.	Tip.	Máx.	Unid.	Condição de Teste
Intensidade Luminosa	I_V		140		mcd	$I_F = 20\text{mA}$ (Nota 1)
Ângulo de Visada	$2\theta_{1/2}$		30		Grau	(Nota 2)
Comprim. de Onda	λ_d		640	660	nm	$I_F = 20\text{mA}$ (Nota 3)
Tensão Direta	V_F		2,0	2,5	V	$I_F = 20\text{mA}$
Corrente Reversa	I_R		---	50	μA	$V_R = 6\text{V}$

NOTA: 1.Intensidade Luminosa medida com um sensor de luz e uma combinação de filtro que se aproxima da curva CIE de resposta visual.

2. $\theta_{1/2}$ é o ângulo fora do eixo em que a intensidade luminosa é metade da intensidade luminosa axial.

3.Utiliza parâmetros que correspondem a CIE 1931 2°. X,Y e Z são valores CIE 1931 2° de vermelho, verde e azul.

Figura 27 Características Optoeletricas Fonte: <http://www.symtronic.com.br>

2.4- ESP8266

A placa possui todo o necessário para receber uma programação, seja via comandos AT, seja via programação LUA, seja via IDE do Arduino. Esta placa poderá substituir facilmente uma placa Arduino com interface de conexão com a internet, porém sempre levando em consideração suas limitações, como número de portas e tensão lógica de 3,3V.

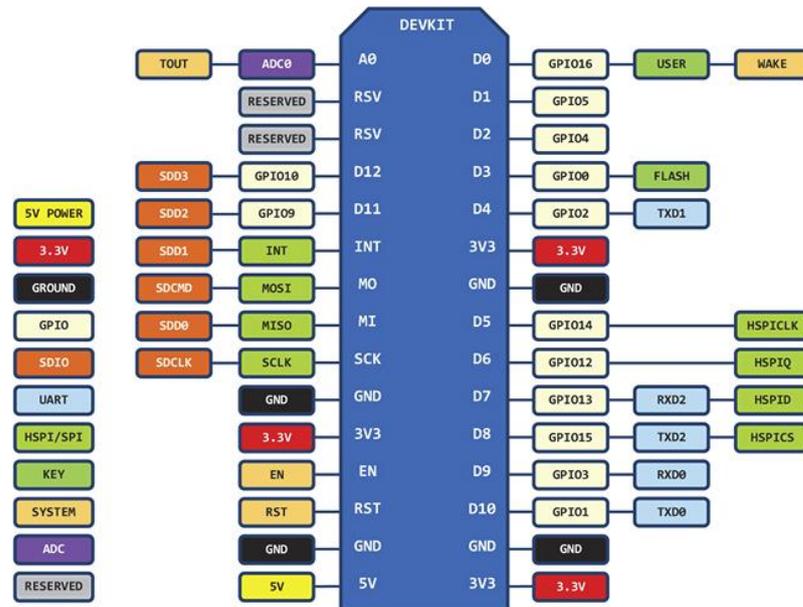


Figura 28 Pinagem do NodeMcu8266 Fonte: Robocore

Informações técnicas:

- Módulo NodeMcu Lua ESP-12E
- Versão do módulo: V2
- Memória flash: 4 MB
- Tensão de operação:
 - Pinos Digitais: 3,3 V
 - Pino Analógico: 1,0 V
- Wireless padrão 802.11 b/g/n
- Antena embutida
- Conector micro-usb para programação e alimentação
- Modos de operação: STA/AP/STA+AP
- Suporta 5 conexões TCP/IP
- Portas GPIO: 13
 - D0 (GPIO16) só pode ser usado como entrada ou saída, não suporta outras funções (interrupção, PWM, I2C, etc)
- GPIO com funções de PWM, I2C, SPI, etc
- Resolução do PWM: 10 bits (valores de 0 a 1023)
- 01x Conversor analógico digital (ADC)
- Distância entre pinos: 2,54 mm
- Dimensões: 49 x 26 x 7 mm (sem considerar os pinos)

2.5- Micro Motor DC 24V / 21600rpm

O MICRO MOTOR DC AK380/101PL24S21600S consiste numa forma simples e barata de se obter movimentação mecânica para dispositivos eletromecânicos. Motores compactos e potentes para qualquer aplicação. Com rotação aproximada de 21600 RPM.

Dados Técnicos:

- Corrente: 240,00 mA
- Potência: 18,70 W
- RPM: 21600 RPM
- Tensão: 24,00 Vdc
- Torque: 101,00 gf.cm
- Velocidade: 21600 RPM

2.6- Módulo Relé

- Tensão de operação : 5 VDC
- Modelo Relé : SRD-05VDC-SL-C
- Permite controlar cargas de 220V AC
- Nível de sinal dos pinos IN1 e IN2 : 5 VDC
- Corrente de operação : 15 ~ 20 mA
- Tempo de resposta : 5 ~ 10 ms
- 4 furos de 3mm para fixação, nas extremidades da placa
- Dimensões reduzidas : 51 x 38 x 20 mm

Apêndice C

3.0-Programação Completa

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

BlynkTimer timer;
char auth[] = "token do app que você fez";
char ssid[] = "nome da rede";
char pass[] = "senha da rede";
int n;

void setup()
{

  Serial.begin(9600);

  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  // You can also specify server:
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 80);
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, IPAddress(192,168,1,100), 8080);

  pinMode(16,OUTPUT);
  pinMode(5,OUTPUT);
  pinMode(4,OUTPUT);
  pinMode(2,OUTPUT);
  pinMode(14,OUTPUT); //IN1
  pinMode(12,OUTPUT); //IN2
  timer.setInterval(1000L, sendUptime);
}

void sendUptime()
{
  Blynk.virtualWrite(V1, n);
}

void loop()
{
  Blynk.run();
}
```

```
timer.run();

n=analogRead(A0);
Serial.println(n);

if(n>850)

{
  digitalWrite(16,LOW);
  digitalWrite(5,HIGH);
  digitalWrite(4,HIGH);
  digitalWrite(2,HIGH);
  digitalWrite(14,HIGH);
  digitalWrite(12,LOW);

}

if(n<800)

{
  digitalWrite(16,HIGH);
  digitalWrite(5,LOW);
  digitalWrite(4,LOW);
  digitalWrite(2,LOW);
  digitalWrite(14,LOW);
  digitalWrite(12, HIGH);
}

}
```

Apêndice D

4.0- Estrutura da Maquete

Nos capítulos anteriores, foi mostrada a maquete com e sem os componentes e suportes. Nessa parte, será mostrado o croqui da mesma com todas as dimensões. Estas por sua vez estão na escala 1:10 cm.

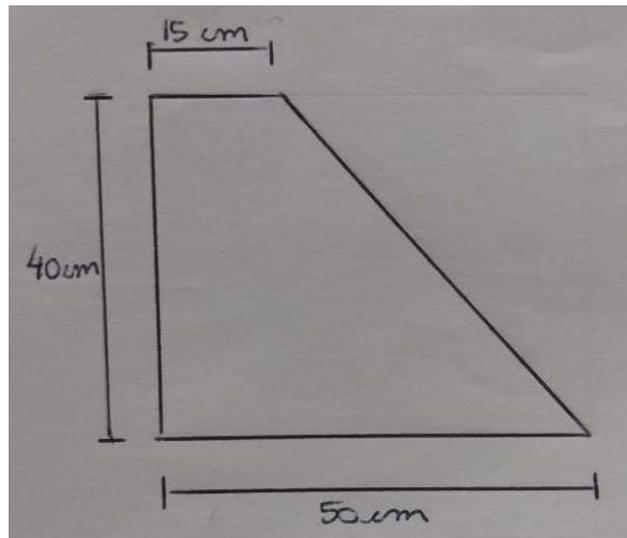


Figura 29 Parte Lateral da Maquete Fonte: Autor do Projeto, 2019

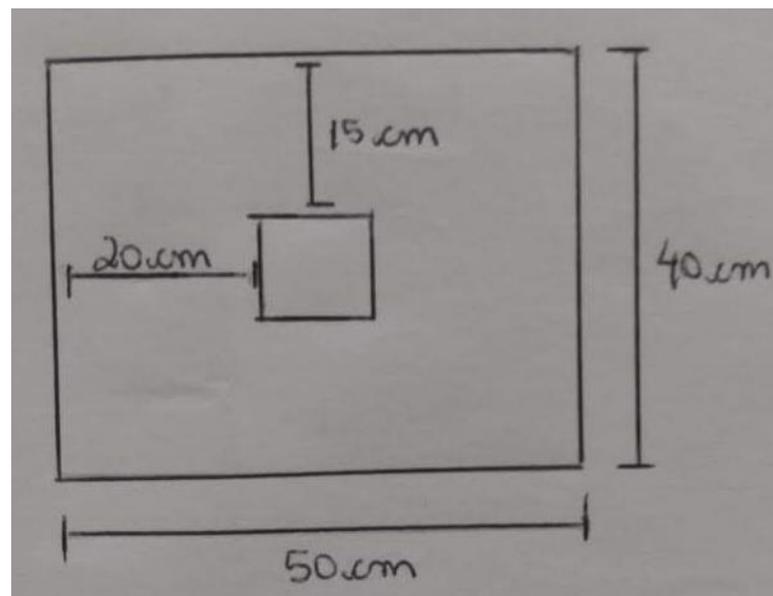


Figura 30 Parede do Fogão/Pia da Maquete Fonte: Autor do Projeto, 2019

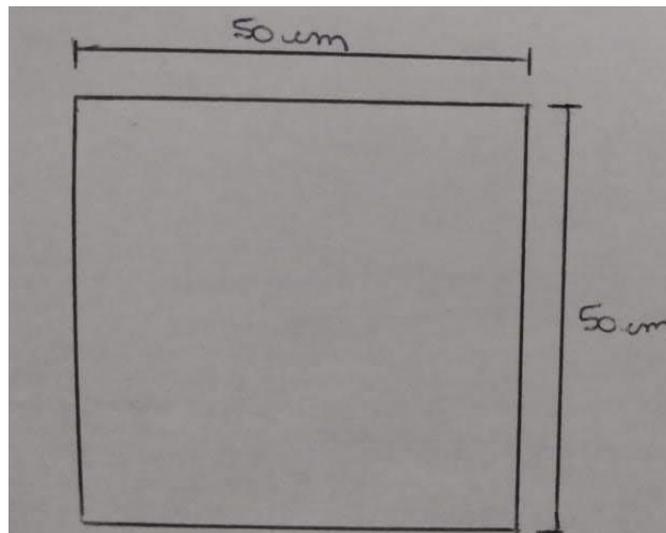


Figura 31 Base da Maquete Fonte: Autor do Projeto, 2019

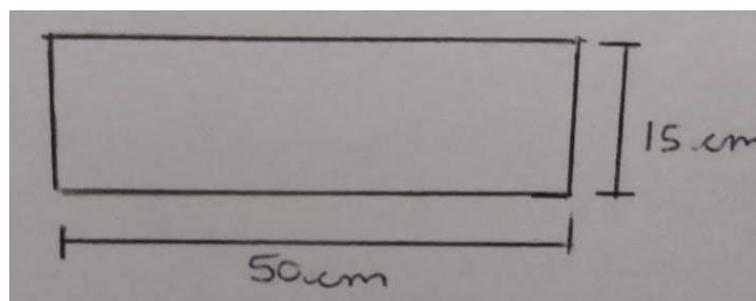


Figura 32 Parte do "Telhado" da Maquete Fonte: Autor do Projeto, 2019

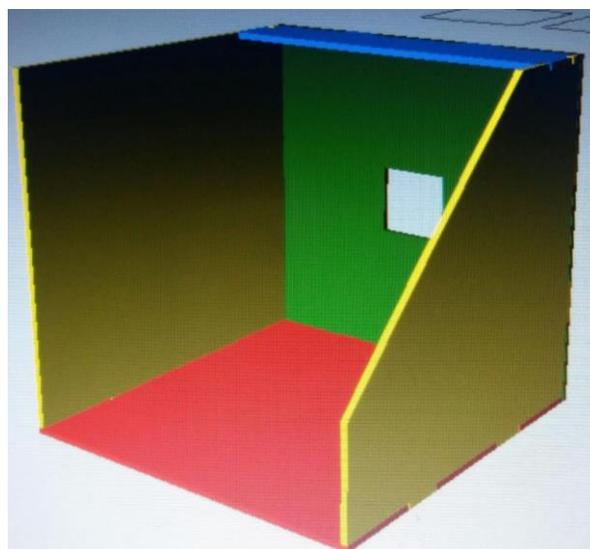


Figura 33 Vista em 3D da Maquete Fonte: Autor do Projeto, 2019

Apêndice E

5.0- Logo

Um logo é muito mais que uma imagem, é uma das coisas mais importantes no *marketing*, servindo como estratégia de criar um reconhecimento da sua marca/produto. Ele também transmite convicção sobre aquilo que é vendido, mostrando que é o melhor entre a concorrência.

Pensando nisso, foi feito um logo para o P.S.V.G:



Figura 34 Logo do Trabalho Fonte: Autor do Projeto, 2019