



FACULDADE ESTÁCIO DO AMAZONAS
CONSTANTINO NERY / MANAUS PLAZA

PROJETO SENSOR DE GÁS

**Anna Beatriz Pesce Carvalho
Guilherme Farias dos Santos
Maria Eduarda Pesce Carvalho**

Orientadora: Gilmara Maquine

**2024
Manaus/Amazonas**

DIAGNÓSTICO E TEORIZAÇÃO

1. Identificação das partes envolvidas e parceiros

O projeto será liderado pelos alunos (as) Anna Beatriz Pesce Carvalho, Guilherme Farias dos Santos e Maria Eduarda Pesce Carvalho, todos estudantes do 5º período de graduação na faculdade Estácio do Amazonas e usaremos como local de teste uma cozinha localizada em (a definir).

2. Demandas e/ou situações problemas identificados

O problema foi identificado em uma instituição de ensino do curso de gastronomia (relatado por um conhecido de um dos participantes), onde os alunos estão em constante contato com a cozinha, como se trata uma aula prática onde possui cerca de 30 alunos na faixa de 20 a 45 anos e apenas 1 professor para auxílio é bastante comum ocorrer falhas como vazamento de gás, demandando assim uma forma prática e visual de se identificar um vazamento de gás.

3. Demanda sociocomunitária e motivação acadêmica

Como alunos de ciência da computação e atualmente cursando a disciplina de programação controladores vimos uma oportunidade de criar uma solução simples e prática usando um microcontrolador com um sensor de gás para auxiliar na detecção desses vazamentos e por ser uma solução fácil de se implementar, ela pode ser aplicada em qualquer ambiente em que se faça necessário a detecção de algum gás.

4. Objetivos/resultados efeitos a serem alcançados (com relação ao problema identificado sob a ótica do público envolvido)

O primeiro objetivo é criar um protótipo usando um microcontrolador para identificar o vazamento de gás em uma localização (a definir).

O segundo objetivo é testar no (local a definir) a detectar o vazamento de gás com os propósitos mencionados anteriormente, utilizando diferentes ambientações.

O terceiro avaliar como foi o comportamento do protótipo no seu ambiente de teste, e documentar analisando o ambiente em que foi testado.

5. Referencial teórico (subsídio teórico para propositura de ações da extensão)

Nosso projeto tem como objetivo desenvolver um protótipo usando microcontrolador para detectar vazamentos de gás e criar uma medida preventiva para reduzir o risco de mortes ou acidentes causados por vazamentos de gás inadequado.

O site VictorVision destaca algumas vantagens significativas ao utilizar o Arduino. Por exemplo, a programação do Arduino dispensa a necessidade de equipamentos adicionais além de um cabo USB, tornando-a mais acessível para projetos iniciais. Além disso, o

Arduino pode ser aplicado de diversas maneiras, como em ventiladores, controles e termômetros.

Um aspecto desfavorável que se observou no projeto é a não recomendação do uso do sensor de gás para propósitos experimentais ou profissionais que envolvam segurança humana ou ambiental.

Na Revista Ibero- Americana de Humanidades, Ciências e Educação- REASE apresenta-se o projeto monitoramento do nível de gás de cozinha: detecção de vazamento com bloqueio do gás, o projeto constata a possibilidade de realizar a pesagem do botijão para determinar a quantidade de gás que há disponível para uso no protótipo apresentado citasse: “Arduino foi um elemento muito importante nesse sentido, pois, através dele foi possível combinar os elementos, como os sensores e demais componente.” O uso do Arduino como elemento central para combinar os sensores e outros componentes é uma escolha inteligente, pois o Arduino é conhecido por sua versatilidade e facilidade de integração com diversos dispositivos. Essa combinação permite não apenas a detecção de vazamentos, mas também a medição da quantidade de gás disponível, o que pode ser crucial para evitar interrupções inesperadas.

Referências

Blog Master Walker Shop. Como usar o sensor de gás inflamável e fumaça MQ-2 com Arduino. Disponível em: <https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-sensor-detector-de-gas-inflamavel-fumaca-mq-2>. Acesso em: 15/04/2024.

Victor Vision. O que é Arduino? Disponível em: <https://victorvision.com.br/blog/o-que-e-arduino/>. Acesso em: 15/04/2024.

PLANEJAMENTO PARA DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

1. Identificação do público participante

O projeto será liderado pelos alunos (as) Anna Beatriz Pesce Carvalho, Guilherme Farias dos Santos e Maria Eduarda Pesce Carvalho, todos estudantes do 5º período de graduação na faculdade Estácio do Amazonas, a pessoa que requisitou a solução se chama Maria Paula da Silva.

2. Elaboração do plano de trabalho

Essa etapa do projeto foi realizada através de uma plataforma online chamada trello.com onde reunimos todas as listas de atividades, datas e quem ficou responsável, link para o nosso:<https://trello.com/invite/b/TWngBX0W/ATT1b1eb5eab8b9cf126138827c8f57603c3E99D17D1/projeto-de-extensao-microcontroladores>.

3. Descrição da forma de envolvimento do público participante na formulação do projeto, seu desenvolvimento e avaliação.

O público participante ajudou na elaboração de determinados parâmetros para como o detector deveria atuar, são eles: alguma forma visual de indicação que há gás sendo detectado (sendo se possível detectar nível médio e alto) e alguma forma sonora de indicação.

Primeiro contato com a cliente

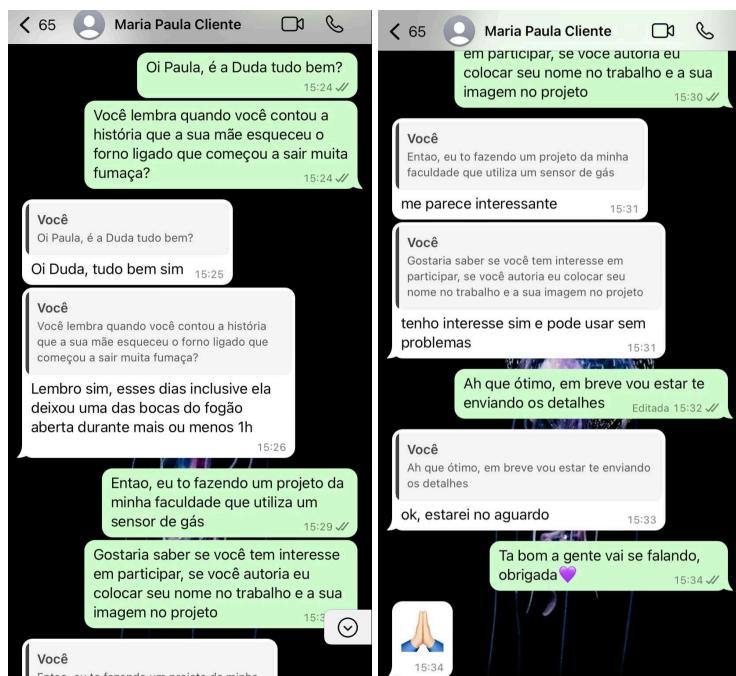


Foto 1: Cliente mostra que sua mãe tem dificuldade em perceber o vazamento do gás

Esses dois prints mostram o primeiro contato realizado com a cliente, visto que a aluna Maria Eduarda era mais próxima da mesma, ela ficou responsável por fazer toda a comunicação entre a cliente e o resto da equipe.

Apresentação do protótipo para a cliente.

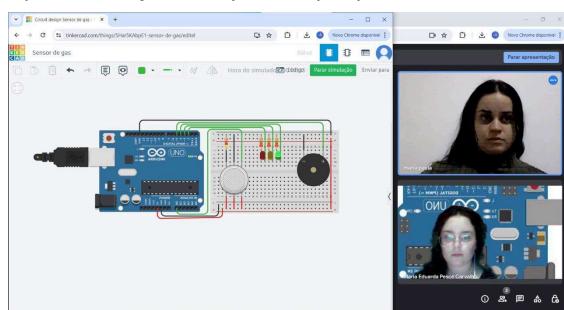


Foto 2: Aqui podemos ver a aluna apresentando o projeto para a cliente, explicando como iria funcionar

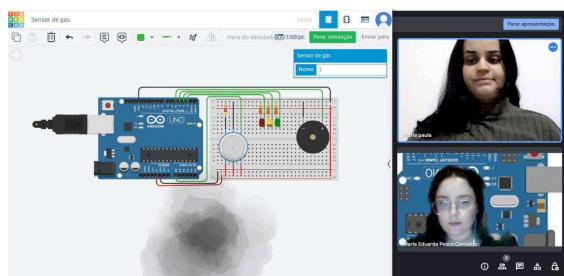


foto 3

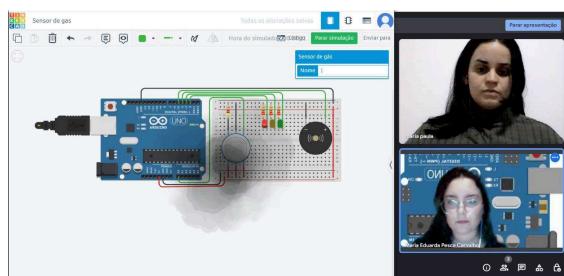


foto 4

foto 3 e 4: Nas fotos 3 e 4 podemos ver a aluna dando exemplos práticos para a cliente de como iria funcionar

foto 3

No dia 27/05/2024 a aluna Maria Eduarda apresentou de forma remota o protótipo em ambiente virtual para a cliente Maria Paula (por conflito de horários os demais participantes não puderam estar na apresentação), foi instruído e demonstrado como o protótipo funcionava e também a cliente teve a oportunidade de testar por si mesma através do compartilhamento do link do mesmo, em seguida foi enviado um formulário para a cliente pudesse avaliar o protótipo para a elaboração do item 6 desta etapa do projeto.

4. Cronograma do projeto

ETAPA	ATIVIDADE	PERÍODO	SITUAÇÃO
1 - DIAGNÓSTICO E TEORIZAÇÃO	Realizar a procura de uma cliente que esteja interessada na ideia do sensor de gás	11/03/2024 a 17/03/2024	Completo
	Planejar a ideia de como será o sensor e como ele pode atender aos requisitos da cliente	18/03/2024 a 31/03/2024	Completo

	Realizar os ítems de 1 a 5 da etapa 1 do projeto de extensão	01/04/2024 a 19/04/2024	Completo
2 - PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO	Realização dos ítems de 1 a 8 da etapa 2 do projeto de extensão	29/04/2024 a 31/05/2024	Completo
	Realizar a criação de um protótipo em ambiente simulado	01/04/2024 a 30/04/2024	Completo
	Realizar a apresentação do protótipo em ambiente simulado para a cliente	27/05/2024 a 29/05/2024	Completo
	Criar uma avaliação de satisfação para que a cliente possa avaliar a equipe e o protótipo	13/05/2024 a 17/05/2024	Completo
	Adicionar os resultados da avaliação na parte escrita do projeto de extensão	30/05/2024 a 31/05/2024	Completo
3 - ENCERRAMENTO DO PROJETO	Realização dos ítems 1 e 2 da etapa 3 do projeto de extensão	03/06/2024 a 14/06/2024	A fazer
	Elaboração de um slide para a apresentação que ocorrerá no auditório	03/06/2024 a 10/06/2024	A fazer

5. Equipe de trabalho (descrição da responsabilidade de cada membro)

A aluna Anna Beatriz ficou responsável por ajudar com a realização da parte escrita do projeto, ajudou com pesquisa de itens para elaboração do mesmo e deu a ideia de utilização de um sensor de gás.

O aluno Guilherme Farias ficou responsável pela elaboração do projeto em um ambiente simulado e também auxiliou os demais participantes com a elaboração da parte escrita do projeto.

A aluna Maria Eduarda ficou responsável por conversar diretamente com o cliente a respeito do trabalho já que a mesma a conhecia melhor e também participou da elaboração da parte escrita do projeto.

Todos os alunos participaram da fase inicial de conceito do projeto e também ajudaram os demais nas atividades um dos outros.

6. Metas, critérios ou indicadores de avaliação do projeto

Como critério de avaliação usaremos os dados de teste em múltiplas intensidades, o foco principal é a detecção de gás, quando detectado ele deve acionar um LED e usar um PIEZO para gerar um alerta sonoro. Como objetivo secundário ele deve ligar um segundo LED para caso tenha a presença de algum gás porém em uma intensidade não muito alta, assim existiria um LED para uma intensidade menor, e um LED para uma intensidade mais alta junto com o PIEZO.

Para avaliar se tudo foi cumprido criamos o seguinte formulário para que o cliente pudesse avaliar: <https://forms.gle/gicmi8Q3Ax8NJuDh9>.

As perguntas e respostas do cliente estarão no item 1 da Etapa 3 do projeto.

7. Recursos previstos

Peças necessárias	Valor 1	Valor 2	Média de preço
1x sensor de gás MQ-2	R\$ 14,60	R\$ 23,45	R\$ 19,02
1x Arduino uno	R\$ 34,99	R\$ 51,75	R\$ 43,37
1x LED vermelho	R\$ 0,20	R\$ 17,59 (com 50 unidades)	R\$ 8,89
1x LED amarelo	R\$ 0,13	R\$ 9,00 (com 10 unidades)	R\$ 10,36
1x LED verde	R\$ 0,24	R\$ 17,59 (com 50 unidades)	R\$ 8,91
1x buzzer	R\$ 8,87	R\$ 10,29	R\$ 9,58
4x resistores de 220Ω	R\$ 9,99 (com 10 unidades)	R\$ 18,17 (com 10 unidades)	R\$ 14,08
Fios macho macho	R\$ 10,36 (com 40 unidades)	R\$ 15,19 (com 10 unidades)	R\$ 12,77

1x placa de ensaio	R\$ 10,36	R\$ 13,90	R\$ 12,13
Total:			R\$ 139,11

Nota: Essa tabela foi feita usando valores da internet e não está incluso o valor do frete nesses valores que tende a ir de R\$ 15,00 a R\$65,00, também não leva em conta que alguns componentes como LED, resistores e o próprio Arduino vem em kits, o que provavelmente alteraria (mesmo que pouco) o preço total. Em uma loja física local o valor total dos componentes seria de R\$143,70.

8 - Detalhamento do projeto

O projeto foi realizado em ambiente simulado devido a indisponibilidade de tempo dos participantes e por ter sido de comum acordo entre os mesmos que não queriam realizar o físico. O site de simulação utilizado foi o <https://www.tinkercad.com/> que simula a utilização do arduino uno e também contém todos os demais componentes que usamos na elaboração do projeto. Link do nosso projeto feito no Tinkercard: https://www.tinkercad.com/things/5Har5KAbpE1-sensor-de-gas/edit?returnTo=%2Fthings%2F5Har5KAbpE1-sensor-de-gas&sharecode=vSRzH7DR9_F3QKdfeouXPc3r-Jq-FN-MnZaAmbg-v5s.

Lista de componentes:

Quantidade	Componente
1	Arduino Uno R3
1	Sensor de gás
1	4720 Ω Resistor
1	Piezo
3	220 Ω Resistor
1	Vermelho LED
1	Verde LED
1	Amarelo LED

Foto 1: lista de componentes e quantidades

Circuito:

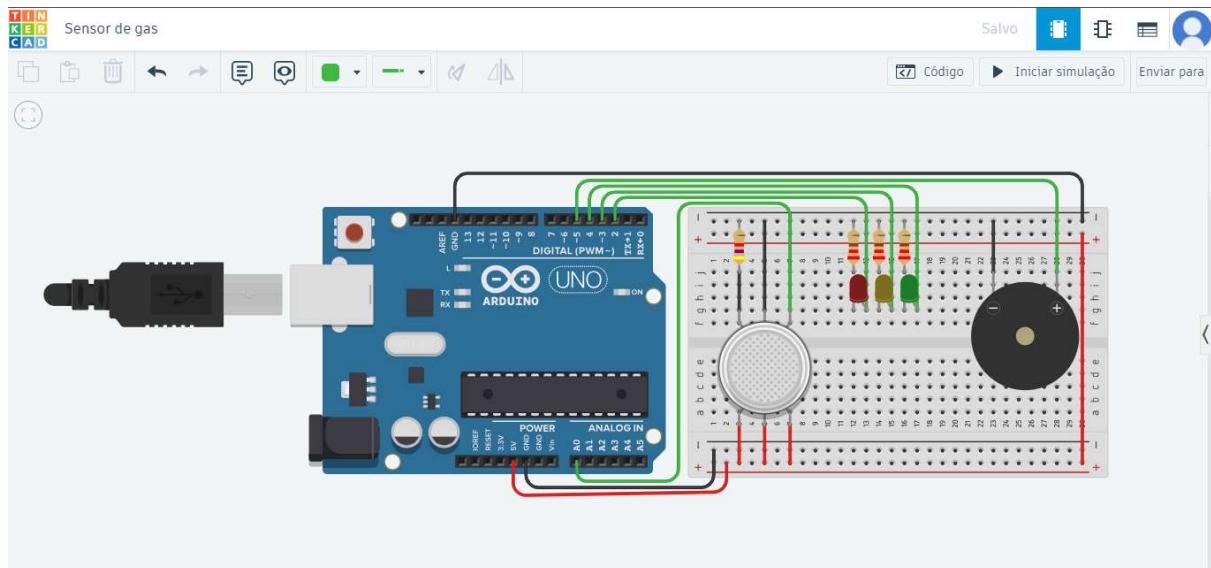


Foto 2: Imagem circuito. (3 leds, vermelho, amarelo e verde. buzzer, sensor de gas)

Após bastante pesquisa assim ficou o circuito, a ideia era que fosse representado de forma visual para isso temos 3 LEDs cada um indicando um nível de intensidade, o vermelho indica uma intensidade alta de gás, o amarelo indica a presença de algum gás (em uma intensidade mais baixa e aceitável) e o verde indica a presença extremamente baixa ou nenhuma de gás, cada LED é ligado a um resistor de 220Ω . O Piezo ou Buzzer estaria ali para ser acionado da mesma forma que o LED vermelho, mas como uma representação sonora dos níveis mais altos de gás. Também presente está um sensor de gás disponibilizado pela plataforma, um pequeno adendo é que o sensor de gás da plataforma é bem genérico e não há uma forma de diferenciar o que é gás e o que é fumaça, já os sensores físicos têm essa capacidade através do tipo e da maior sensibilidade do mesmo a determinados gases, no nosso caso o melhor seria o MQ-2 para gás GPL (mesmo gás usado no botijão de gás) e também detecta alguns tipos de fumaça, mas alterando voltagem do mesmo poderíamos diferenciar fumaça de gás e assim obter resultados mais precisos, assim como os LEDs, o mesmo também é ligado a um resistor porém de 4270Ω . Por último temos um arduíno uno R4, o microcontrolador que será usado para gerenciar os outros componentes.

Código fonte

The screenshot shows the Arduino IDE interface with the following details:

- Top menu bar: Texto, Download, File, A, 1 (Arduino Uno R3).
- Code area:

```
1 #define LED_Vermelho 2
2 #define LED_Amarelo 3
3 #define LED_Verde 4
4 #define Piezo 5
5 #define Sensor_Gas A0
6 void setup()
{
7     pinMode(LED_Vermelho, OUTPUT);
8     pinMode(LED_Amarelo, OUTPUT);
9     pinMode(LED_Verde, OUTPUT);
10    pinMode(Piezo, OUTPUT);
11    Serial.begin(9600);
12 }
13
14
15 void loop()
16 {
17     int Leitura_Sensor = analogRead(Sensor_Gas);
18     Serial.println(Leitura_Sensor);
19     delay(100);
20     if(Leitura_Sensor >= 550){
21         digitalWrite(LED_Vermelho,HIGH);
22         digitalWrite(LED_Amarelo,LOW);
23         digitalWrite(LED_Verde,LOW);
24         tone(Piezo, 500, 1000);
25     }
26     else if(Leitura_Sensor >= 310 && Leitura_Sensor < 550){
27         digitalWrite(LED_Vermelho,LOW);
28         digitalWrite(LED_Amarelo,HIGH);
29         digitalWrite(LED_Verde,LOW);
30     }
31     else{
32         digitalWrite(LED_Vermelho,LOW);
33         digitalWrite(LED_Amarelo,LOW);
34         digitalWrite(LED_Verde,HIGH);
35     }
36 }
```

Foto 3: Código fonte

Das linhas 1 a 5 temos a definição das portas que cada componente irá utilizar. Os LEDs vermelho, amarelo e verde estão usando as portas digitais 2, 3 e 4 respectivamente, o Piezo também usará a porta digital 5, já o sensor de gás usará a porta analógica A0 devido a variação da tensão que precisa ser lida.

Das linhas 8 a 12, nós temos como serão usadas cada porta (como input ou output) de cada componente, todos os LEDs e o Piezo serão usados como output, apesar de não aparecer o sensor de gás é inicializado na linha 12 quando usamos o SerialBegin para inicializar as portas analógicas.

Já dentro do loop, na linha 12 é criado uma variável Leitura_Sensor, a mesma tem a função de receber os dados da AnalogRead que está lendo os dados do sensor de gás, na linha 13 adicionamos a função SerialPrintln para imprimir no monitor serial os dados que a variável

`Leitura_Sensor` está recebendo, isso é extremamente útil para garantir que os dados recebidos são como era esperado, em seguida na linha 14 adicionamos um delay de 100 milissegundos só para garantir que a leitura não comece a dar valores incertos.

Das linhas 20 a 24 temos nossa primeira condição, a mesma é criada para valores alto, ou seja, ela é responsável por ligar o LED vermelho e manter os demais LEDs desligados e por realizar o acionamento do Piezo, isso é feito através da leitura de tensão que o sensor de gás envia, quanto maior a concentração de gás maior será a tensão que o sensor irá enviar, como o sensor do site é bem genérico nós fomos movendo a nuvem para perto do sensor e observamos o monitor serial e acabamos usando o número 550 para valores altos. A função tone aciona o Piezo, a primeira condição indica a porta onde o mesmo está localizado, a segunda a frequência, e por último o intervalo de acionamento.

Das linhas 26 a 29 temos uma condição para o meio termo em que há presença de gás porém em níveis muito baixos e que não oferece perigo, essa condição só poderá ser acessada caso a primeira condição dê falso, por isso o uso do else if, ela irá ligar o LED amarelo e desligar os demais, como o piezo só é utilizado somente em caso de grandes concentrações ele não precisa ser acionado, e também porque o acionamento do mesmo está somente na primeira condição assim que ela for falsa o Piezo será desligado.

Por último das linhas 31 a 34 temos um else para caso as duas primeiras condições sejam falsas indicando que não há presença alguma de gás ligando o LED verde e mantendo os demais LEDs desligados.

ENCERRAMENTO DO PROJETO

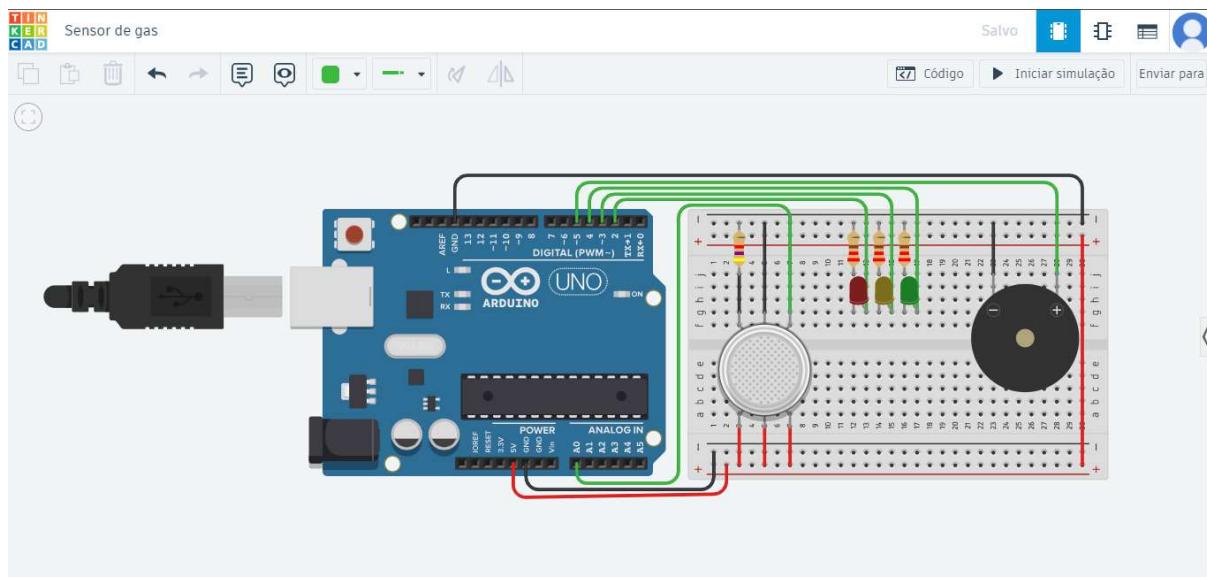
1. Relatório coletivo

Planejamento Inicial

O planejamento inicial do projeto era a criação de um protótipo usando arduino uno para a detecção de gás de cozinha, posteriormente em avaliação com a cliente definimos alguns requisitos que iriam atender a demanda da mesma, são eles: ter uma forma visual e sonora da detecção de gás, o protótipo também contaria com um painel LCD que mostraria os números de concentração de gases.

O que foi efetivamente executado

Conforme o projeto foi sendo realizado e pesquisas foram sendo feitas o mesmo teve algumas mudanças, o painel LCD foi descartado da ideia por sua versão física ser muito sensível e fácil de dar problema então foi decidido retirá-lo, os demais itens do protótipo permaneceram com algumas mudanças: seriam 3 LEDs (inicialmente eram 2) para representar diferentes tipos de intensidade, e o piezo (usado para representar de forma sonora) seria usado apenas quando os níveis de concentração estivessem bastante altos. Outra mudança foi que no meio do projeto foi decidido não ir com a versão física por falta de tempo e localização geográfica (mais sobre no próximo tópico), sendo assim só realizamos em ambiente simulado mas ainda com o pensamento de um projeto físico.



Dificuldades encontradas

Uma das dificuldades foi a implantação do painel LCD no começo do projeto, em ambiente simulado é bem simples, porém sob orientação da professora descobrimos que a sua versão física é bem difícil de se trabalhar então optamos por descartar a ideia e tornar o protótipo mais simples, a falta do painel não alteraria o real objetivo do protótipo e estaria ali apenas de forma cosmética. Outra dificuldade foi a mudança de cliente no meio da Etapa 2 do projeto, pela falta de tempo do primeiro cliente no qual levava semanas para responder, optamos por trocar por uma conhecida da aluna Maria Eduarda que aceitou participar e por sorte, todos os requisitos que a nova cliente pediu já estavam no projeto (uma forma visual e sonora para a detecção), porém a mesma mora no nordeste do país e o prazo estava muito curto para montar o projeto físico e mandar para a mesma. Outro fator foi a falta de planejamento e de tempo dos alunos na elaboração do projeto, dois dos três alunos trabalham de segunda a sábado e a responsabilidade ficaria toda em cima do terceiro integrante, coisa que os outros dois alunos não gostariam que ocorresse, então foi decidido em grupo não prosseguir com a realização do projeto físico, apesar disso, mantemos a mentalidade de ser sim um projeto físico.

Resultados alcançados

Apesar das dificuldades o grupo conseguiu realizar a elaboração do projeto com sucesso, mesmo não tendo prosseguido com a elaboração do projeto físico, todos os alunos adquiriram experiência que será levada adiante para a próxima disciplina que também terá o uso de microcontroladores.

Em relação ao item 4 da Etapa 1, nós conseguimos realizar parcialmente todos os 3 objetivos propostos. Conseguimos criar um protótipo usando um microcontrolador e o mesmo foi capaz de realizar a detecção de gases, o segundo objetivo foi parcialmente cumprido devido termos ficado limitados somente ao protótipo em ambiente virtual, mas

conseguimos testar a detecção em diferentes intensidades. O último objetivo também foi cumprido dentro das limitações do protótipo estar apenas em ambiente virtual, conseguimos avaliar como o mesmo se comportava e como reagiu às diferentes intensidades.

Avaliação do público participante

Como mencionado no item 6 da Etapa 2, aqui estarão os resultados de um pequeno formulário que pedimos para o cliente responder logo após a apresentação do protótipo para a mesma.

Como você classificaria sua experiência geral com o sensor de gas?

1 resposta

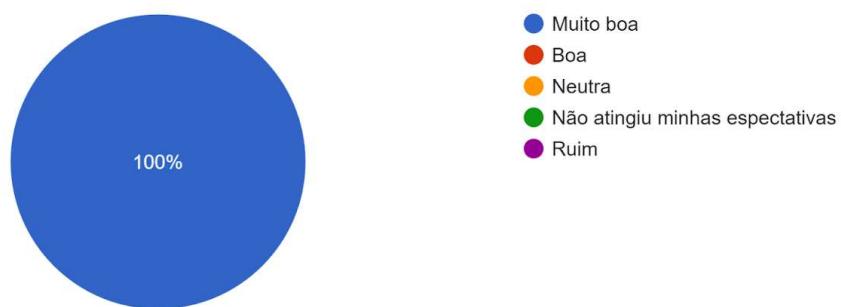


Foto 1: Pergunta de número 1 para a cliente

O que você mais gostou sobre o sensor de gas?

1 resposta

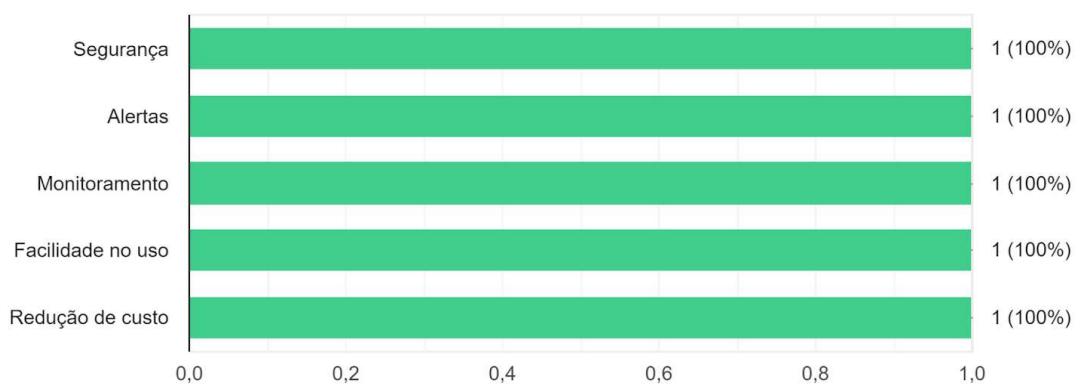


Foto 2: Pergunta de número 2 para a cliente

Como você avaliaria a eficiência dos participantes ao tentar resolver seu problemas?

1 resposta

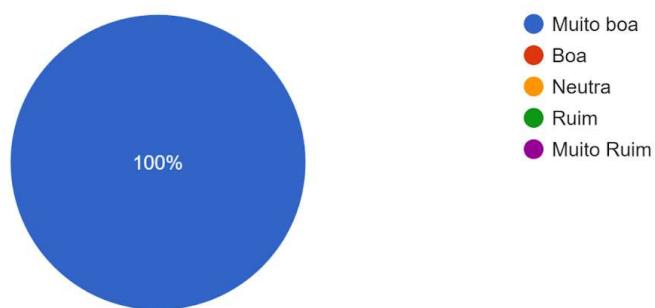


Foto 3: Pergunta de número 3 para a cliente

Você percebeu alguma área em que o sensor poderia ser melhorado? Se sim, por favor, descreva.

1 resposta

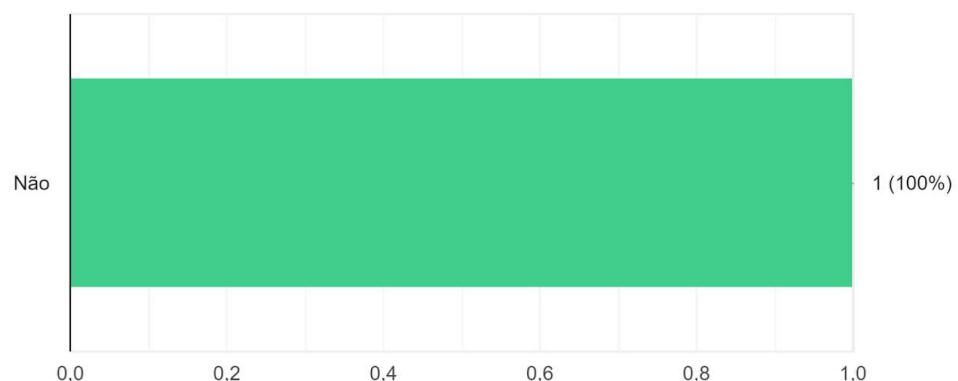


Foto 4: Pergunta de número 4 para a cliente

Com que frequência você usa o sensor ?

1 resposta



Foto 5: Pergunta de número 5 para a cliente

Você recomendaria o sensor de gas a um amigo ou colega?

1 resposta

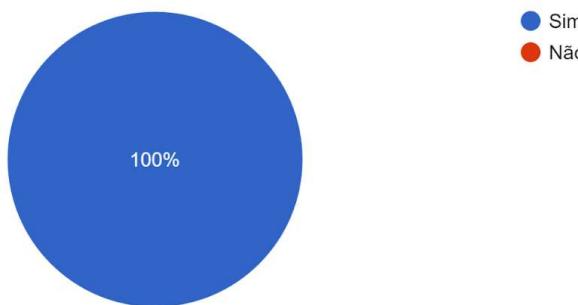


Foto 6: Pergunta de número 6 para a cliente

O sensor atendeu aos requisitos propostos? (ser um alerta visual e sonoro)

1 resposta



Foto 7: Pergunta de número 7 para a cliente

Adicionalmente, segundo a aluna Maria Eduarda que fez a apresentação do protótipo para a cliente, disse que a cliente se interessou bastante pelo protótipo, que é um produto simples porém útil para o dia a dia, e que se existisse a versão física ela ficaria muito contente de ter. A cliente também elogiou.

2. Relato de Experiência Individual

Aluno: Guilherme Farias dos Santos

Matrícula: 202203969722

Apesar de muita indecisão no começo do projeto, acabamos optando por realizar um protótipo de microcontrolador usando sensor de gás para detecção de gases de cozinha e minha principal responsabilidade no projeto foi a montagem e programação do protótipo.

Meu principal objetivo durante todo o projeto era aprender o melhor que podia sobre microcontroladores, não só por ser uma área de grande interesse da minha parte, mas

porque foi por causa da área de automação que resolvi seguir com a carreira de programação.

Apesar dos problemas no meio do caminho, acredito que o projeto foi muito bom como uma equipe num geral, cada um tinha suas funções e cada um fazia sua parte e sempre que podiam todos se ajudavam, tive mais contato com a aluna Maria Eduarda visto que a mesma era quem falava com o cliente, e já com a aluna Anna Beatriz eu passava tudo o que estava fazendo visto que ela fazia a maior parte da escrita do projeto. Por causa disso, o projeto para mim teve uma sensação de projeto real, onde cada um tinha suas funções e precisavam constantemente se comunicar um com os outros, algo que eu aprendi bastante na disciplina de Engenharia de Software e pude pôr em prática.

Como experiência adquirida fica a questão de tempo, pela falta de tempo acabamos não fazendo o protótipo físico, talvez se tivéssemos feito as coisas de forma mais organizada teríamos tempo de construir o mesmo, mas ficou de comum acordo que na disciplina de IoT iremos fazer o protótipo físico e que levaremos todos os aprendizados desse projeto para lá.