



Anti-Incêndio: Sensor de gás inflamável e fumaça MQ-2 para residência

Guilherme Pio de Carrato, Raphael Desiderá Buso, Wilian França Cost

¹Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)

Rua da Consolação, 930 Consolação, São Paulo - SP, 01302-907 – Brasil

raphael.buso@hotmail.com, guilherme.p.carrato@gmail.com

Abstract. *Our group decided to make a kind of dynamic alarm using a gas sensor (MQ-2) capable of detecting various types of gases (liquefied petroleum gas, butane, propane, methane, hydrogen, alcohol, natural gas, smoke, among others), a UNO arduino and an Ethernet module (ENC28J60), in order to store and inform the data collected during the process. Therefore, our project seeks to help people predominantly of the lower class (because of its low cost), since it is not uncommon to see reports of fires in "communities" due to gas leaks.*

Resumo. *Nosso grupo decidiu fazer um tipo de alarme dinâmico usando um sensor de gás (MQ-2) capaz de detectar diversos tipos de gases (gás de petróleo liquefeito, butano, propano, metano, hidrogênio, álcool, gás natural, fumaça, entre outros), um arduino UNO e um módulo Ethernet (ENC28J60), com o objetivo de armazenar e informar os dados coletados durante o processo. Sendo assim, o nosso projeto busca ajudar pessoas predominantemente da classe baixa (devido ao seu baixo custo), visto que não é incomum ver relatos de incêndios em "comunidades" por vazamentos de gás.*

1. Introdução

No primeiro semestre de 2017, o Corpo de Bombeiros atendeu a 284 chamados por causa de vazamento de gás de cozinha em Minas. O número serve de alerta, pois um problema na tubulação ou na conexão entre botijão e fogão pode provocar uma grande explosão.

De acordo com a tenente do Corpo de Bombeiros Andrea Coutinho, a maioria das ocorrências se refere à má instalação do botijão de gás ou da tubulação em edifícios. Por isso, sempre que houver uma troca de botijão é preciso ficar atento para que as conexões estejam bem feitas. No caso dos prédios, um vazamento merece uma atenção maior e toda tubulação deve ser investigada (OLIVEIRA, 2017).

Com mais pessoas em casa por conta da quarentena decretada pelo governo paulista, o número de acidentes diminuiu, mas os casos de incêndios subiram 60% no Estado de São Paulo. Em março de 2019, foram registradas 2.560 ocorrências de incêndio em todo o Estado de São Paulo. No mesmo período deste ano foram 4.089. Nos primeiros 20 dias de abril, foram registradas 2.589 ocorrências do tipo no Estado contra 2.198 no mesmo período do ano passado — um acréscimo de 18% (SOUZA, 2020).



A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio do Comitê Brasileiro (CB-24), sobre Segurança contra Incêndio, publicou a norma NBR 16651:2019, que estabelece os requisitos de proteção contra incêndios para projetos de construção e reforma; entre os temas contemplados estão o controle de materiais de acabamento e revestimento, sinalização, iluminação e alarme de emergências, entre outros (SANTOS, 2019).

Internet das coisas (em inglês: “Internet of Things”, abreviadamente “IoT”) é um conceito que se refere à interconexão digital de objetos cotidianos com a internet; ou seja, é uma rede de objetos físicos (veículos, prédios e outros dotados de tecnologia embarcada, sensores e conexão com a rede) capaz de coletar e transmitir dados. É uma extensão da internet atual que possibilita que objetos do dia-a-dia (com capacidade computacional e de comunicação) se conectem à Internet.

Em outros países, a tecnologia já é usada para prevenir incêndios. O estado da Califórnia, nos Estados Unidos, passou a adotar o uso de IoT para tentar prevenir os efeitos do fogo na região. Em Portugal, o primeiro-ministro do país anunciou investimentos na área; serão destinados 360 milhões de euros para um programa que inclui ações contínuas de prevenção de incêndios.

Mauro Peres, diretor da Alert System, afirma que prédios residenciais, industriais e empresariais podem se tornar mais seguros com um sistema de alarme e detecção de incêndio associado ao uso de Internet das Coisas (IoT) e inteligência artificial (AI) (ALVES, 2019).

Pautados nessa necessidade aqui listada concluímos a importância em um sistema de detecção de gases inflamáveis e fumaça ainda nos dias de hoje,

2. Materiais e Métodos

2.1 Materiais

2.1.1 Sensor (Detector) de Gás Inflamável / Fumaça – MQ-2

É um módulo eletrônico desenvolvido com a finalidade de detectar a presença de gás inflamável / fumaça em determinado ambiente. A partir da detecção feita pelo sensor, o microcontrolador que estiver ligado ao módulo será notificado e poderá tomar uma ou várias ações que o usuário determinar. Dentre os gases que o sensor pode detectar, podemos destacar: gás natural, metano, propano, butano, GLP e hidrogênio. (BAUDAELETRONICA,2020)



Figura 1. Sensor (Detector) de Gás Inflamável / Fumaça – MQ-2

2.1.2 Ethernet Shield W5100

É uma placa que permite ao Arduino se conectar a uma rede local ou à internet. O mesmo possui o chip Wiznet W5100 e suporta até quatro conexões de socket simultaneamente. O shield possui um slot para cartão de memória (micro SD), onde é possível armazenar arquivos que podem ser enviados pela rede local / internet, e possui também bibliotecas para serem utilizadas pelo Arduino (BAUDAELETRONICA,2020).



Figura 2. Ethernet Shield W5100

2.1.3 Arduino Uno R3

É uma placa baseada no microcontrolador Tmega328 (datasheet). Ele tem 14 pinos de entrada/saída digital (dos quais 6 podem ser usados como saída PWM), 6 entradas analógicas, um cristal oscilador de 16MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação, uma conexão ICSP e um botão de reset (BAUDAELETRONICA,2020).



Figura 3. Arduino Uno R3

2.1.4 Buzzers 5V

São componentes que quando energizados produzem ruídos sonoros. Quando programados, é possível fazer a alteração da frequência de trabalho e gerar melodia (BAUDAELETRONICA,2020).



Figura 4. Buzzer 5V

2.1.5 LEDs

Na língua portuguesa, a palavra LED significa diodo emissor de luz. Trata-se de um componente eletrônico capaz de emitir luz visível transformando energia elétrica em energia luminosa. Esse processo é chamado de eletroluminescência.



Figura 5: LEDs

2.1.6 Protocolo MQTT

Há vários protocolos usados no IoT (Internet of Things) para comunicações D2D (Device to Device) como por exemplo, MQTT, COAP, DDS, AMQP e XMPP.

MQTT significa Message Queue Telemetry Transport protocol. Basicamente segue a arquitetura de publish/subscribe, e seu sistema é composto por 3 componentes chaves Publisher, Broker, and Subscriber. O Publisher é o sensor usados para aferir os dados e mandá-lo para o broker para motivos de processamento e se não necessários ir para o sleep mode. O broker é responsável por mandar a mensagem adiante, O subscriber é aplicação baseada e conectada ao broker. Se novos dados vierem ele avisará o subscriber (PATOLIYA, 2016), (SOLAPURE & KENCHANNAVAR, 2016).

2.1.7 Node-RED

Node Red é um tipo de Ferramenta de desenvolvimento. Ela foi concebida pela empresa IBM Emerging Technology para conectar e gerar a interação entre uma série de dispositivos de Hardware.

Além disso, permite a interação de serviços online e APIs. Com isso, ele é capaz de tornar mais simples a iniciativa de criar os chamados sistemas embarcados, mais conhecidos como IoT (Internet of Things), em português, Internet das Coisas.

Em síntese, com o uso do Node-Red o desenvolvedor pode ficar tranquilo no que se refere ao código de interface, direcionando seu foco para fazer “as coisas” conversarem.



O sistema de código aberto é composto de “nós”, onde é possível clicar e arrastar e depois soltar na tela. Conectados, estes nós oferecem diferentes funções, variando desde um nó de depuração simples, até um nó do Raspberry Pi, por exemplo (ENVISIA,2019).

2.2 Metodologia

O Ethernet Shield W5100 conectado a um broker via protocolo MQTT, ao detector de gás, também estará conectado a um buzzer que emitirá um alerta sonoro, e por fim estará conectado dois LEDs, que acenderam para indicar à pessoa no caso de haver algum gás no local, o dispositivo se localizara em locais altos (no teto do local, por exemplo), assim que o sistema detectar enviara uma mensagem ao broker alertando sobre a detecção, no momento que o dispositivo não registrar mais os gases será enviado ao broker uma mensagem informando que o ambiente está livre de gases inflamáveis, utilizamos um MQTT Dash para receber a informação do status do ambiente.

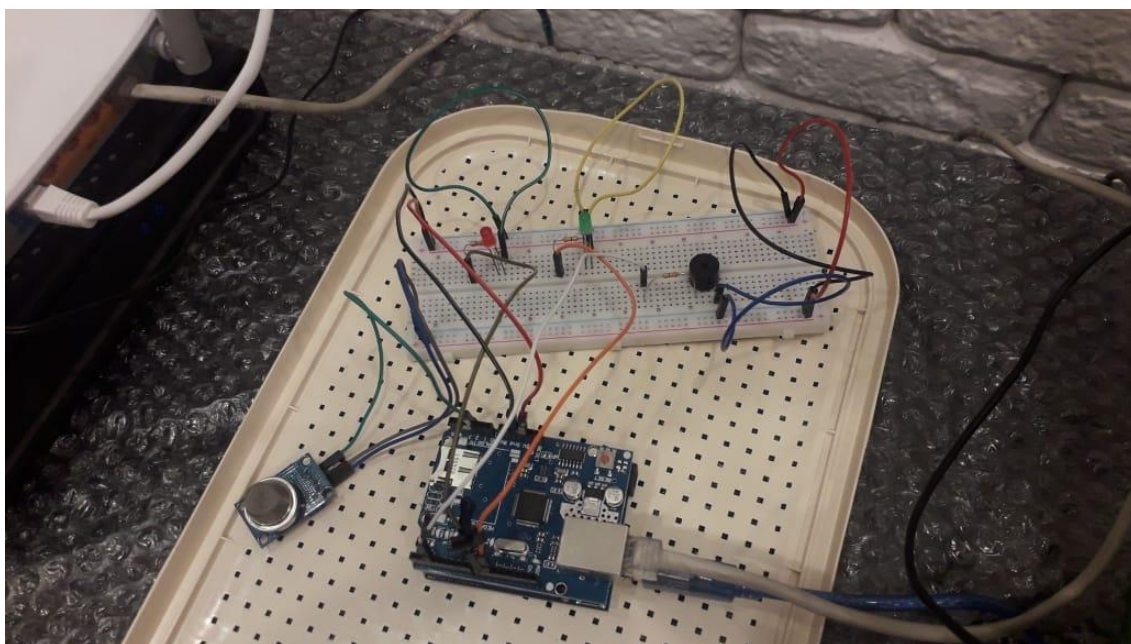


Figura 6. Arduino montado.

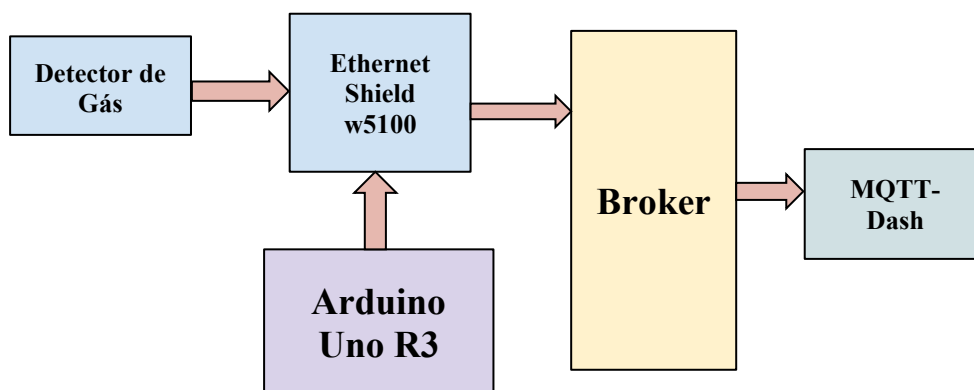
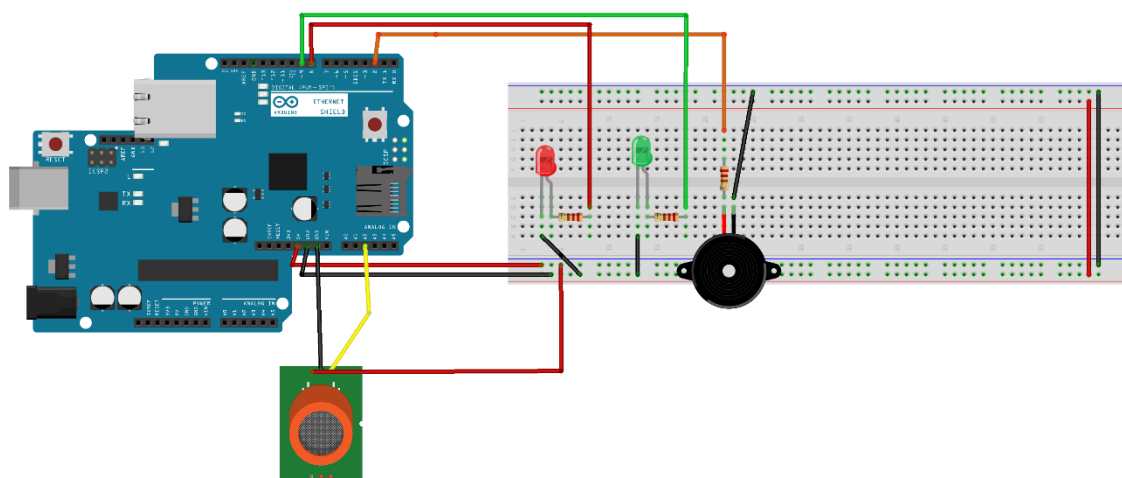


Figura 7. Descrição Arquitetural



fritzing

Figura 8. Diagrama de montagem

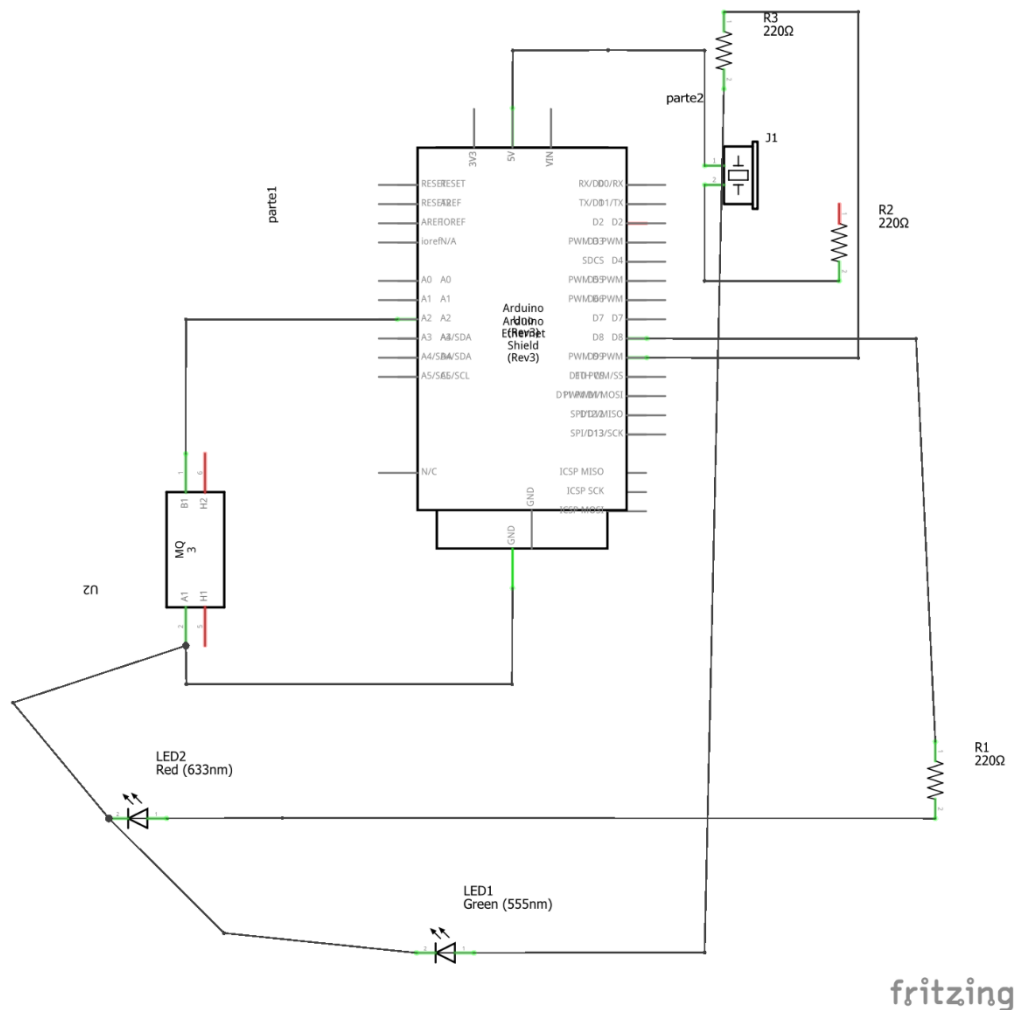


Figura 9. Diagrama Eléctrico

3. Resultados

Conseguimos que o protótipo registre a existência dos gases e o programa notifique as sobre as condições acendendo as luzes e acionando o buzers de acordo com o proposto no início do projeto, a explicação do projeto pode ser vista no Youtube (https://www.youtube.com/watch?v=yi_gKmCKatU) e para ser reproduzido utilizar o seguinte repositório no GitHub (<https://github.com/RaphaBuso/ProjetoObjetos-SensorGas>), como maior dificuldade foi se comunicar através do protocolo MQTT e utilização do Node-Red.



4. Conclusão

Todos os pontos propostos foram atendidos, porém, durante os testes finais o hardware começou a apresentar problemas com a leitura, sempre reconhecendo valores muito altos, porém não deixar de ser um método extremamente eficiente e barato de monitoramento de ambientes fechados.



5. Referências

- BAUDAELETRONICA, 2020. **Arduino Uno R3**. Disponível em: <<https://www.baudaeletronica.com.br/arduino-uno-r3.html>>. Acesso em: 3 de set. de 2020.
- BAUDAELETRONICA, 2020. **Buzzer**. Componentes Eletronicos. Disponível em: <<https://www.baudaeletronica.com.br/componentes-eletronicos/buzzer>> Acesso em: 3 de set. de 2020.
- ALVES C., 2019. **Tecnologia IoT ajuda a prevenir e combater incêndios**. Disponível em: <<https://ipnews.com.br/tecnologia-iot-pode-ajudar-prevencao-e-combate-a-incendios/>> Acesso em: 3 de set. de 2020.
- ENVISIA, 2019. **Você sabe o que é a tecnologia Node-Red?** Disponível em: <<https://www.envisia.com.br/2019/01/08/voce-sabe-o-que-e-tecnologia-node-red/>> Acesso em: 25 de nov. 2020.
- OLIVEIRA, C., 2020. **Bombeiros atenderam a 284 chamados por vazamentos de gás de cozinha no 1º semestre**. Hoje em dia. Disponível em: <https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/bombeiros-atenderam-a-284-chamados-por-vazamentos-de-g%C3%A1s-de-cozinha-no-1%C2%BA-semester-1.548472> Acesso em: 3 de set. de 2020.
- OLIVEIRA, E., 2020. **Como usar com Arduino – Ethernet Shield W5100 (Web server)**. Blog Master Walker Shop, Disponível em: <<https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/arduino-utilizando-o-ethernet-shield-w5100-via-web-server/>> Acesso em: 3 de set. de 2020.
- OLIVEIRA, E., 2020. **Como usar com Arduino – Sensor (Detector) de Gás Inflamável / Fumaça – MQ-2**. Blog Master Walker Shop. Disponível em: <<https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-sensor-detector-de-gas-inflamavel-fumaca-mq-2/>> Acesso em: 3 de set. de 2020.
- PATOLIYA, 2016. **Cost effective digitization of home appliances for home automation with low-power WiFi devices**. 2nd International Conference on Advances in Electrical, Electronics, Information, Communication and Bio-Informatics (AEEICB), Chennai, 2016, pp. 643-648.
- SANTOS, D., 2019. **ABNT lança norma de proteção contra incêndios em EAS**. bbc, 6 maio de 2019. Disponível em: <<http://revistaincendio.com.br/abnt-lanca-norma-de-protecao-contra-incendios-em-eas/>> Acesso em: 3 de set. de 2020.
- SOLAPURE, S. S. & KENCHANNAVAR, H., 2016. **Internet of Things: A survey related to various recent architectures and platform available**. International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI), Jaipur, 2016, pp. 2296-2301.
- SOUZA, F., 2020. **Com isolamento, incêndios sobem 60% em SP e bombeiros fazem apelo: 'muito cuidado com álcool gel'**. Da BBC News Brasil em São Paulo, 21 abril 2020. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-52363220>>, Acesso em: 3 de set. de 2020.



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática



HELERBROCK, R., 2020. **O que é LED?** Brasil Escola, Disponível em:
<<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-led.htm>>. Acesso
em:15/11/2020.