

# Sistema de Monitoramento de Qualidade de Ar

Adolfo de Souza Serique, 140127640  
Universidade de Brasília, Faculdade Gama  
Sistemas Embarcados, 206181  
Brasília, Brasil  
adolfoserique@gmail.com

Luana Carolina de Val Abreu, 140150234  
Universidade de Brasília, Faculdade Gama  
Sistemas Embarcados, 206181  
Brasília, Brasil  
luanacarolinadva@gmail.com

**Resumo — Sistema baseado em localização, medição dos gases atmosféricos e temperatura via sensores que fornecerão uma estimativa da qualidade do ar naquele determinado local.**

## I. INTRODUÇÃO

A poluição do ar é um dos maiores desafios ambientais e de saúde pública no mundo atualmente. A poluição do ar leva a efeitos adversos na saúde humana, clima e ecossistema. Estudos indicam que a exposição de crianças a gases nocivos podem causar danos ao seu desenvolvimento [1]. O ar vem sendo poluído por causa da liberação de gases tóxicos pelas indústrias, emissões veiculares e aumento da concentração de gases nocivos e material poluente na atmosfera.

Frequentemente, os efeitos da má qualidade do ar não são tão visíveis comparados a outros fatores mais fáceis de serem identificados. Contudo, os estudos epidemiológicos [2] têm demonstrado, correlações entre a exposição aos poluentes atmosféricos e os efeitos de morbidade e mortalidade, causadas por problemas respiratórios (asma, bronquite, enfisema pulmonar e câncer de pulmão) e cardiovasculares. As populações mais vulneráveis são as crianças, os idosos e as pessoas que já apresentam doenças respiratórias.

Com a evolução da tecnologia como a Internet das Coisas e Raspberry Pi, é mais fácil implantar sensores que permitem a detecção da qualidade do ar em tempo real. A Internet das Coisas ou *Internet of Things (IoT)*, em inglês, é um termo utilizado para descrever um paradigma tecnológico no qual os objetos físicos estão conectados em rede e são acessados através da Internet. A integração de IOT, sensores e com a ajuda de Raspberry Pi para monitoramento da qualidade do ar fornece uma maneira eficaz do que as abordagens que as usadas anteriormente.

A meta desse sistema é ler dados sobre poluição na atmosfera em tempo real. Para isso é necessária uma estrutura de hardware e software. Sensores de temperatura, localização e de gases serão responsáveis por ler os dados, e esses requerem uma interface que os lê, interpreta e exibe.

## II. DESENVOLVIMENTO

Para identificar os níveis de gases poluentes presentes na atmosfera será utilizado o sensor MQ135. O Sensor de Gás MQ-135 para gases tóxicos é um módulo capaz de detectar vários tipos de gases tóxicos como amônia, dióxido de carbono, benzeno, óxido nítrico, e também fumaça ou álcool.

Existe uma grande gama de sensores de gás, entre eles, temos os MQ's. Esses sensores de detecção modernos e de baixo custo para gás combustível, são do tipo eletro-catalítico. São feitos de uma bobina de fio de platina aquecido eletricamente, coberto primeiro com uma base de cerâmica, tais como alumina e, em seguida, com um revestimento final exterior do catalisador de paládio ou ródio disperso em um substrato de tório.



Figura 1: MQ135

Como esse sensor não possui um conversor AD acoplado, será necessário a implementação de um dispositivo que cumpra essa missão. O MCP3008 é um conversor AD de 8 canais, com 10 bits de resolução com um período de amostragem aceitável para o projeto em questão.

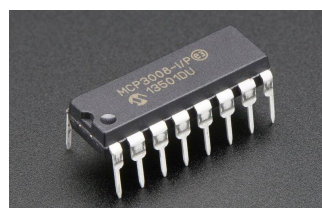


Figura 2: MCP3008

Para controle da temperatura e umidade do ar, será implementado o AM2302. É um sensor com baixo consumo de corrente e que possui internamente um

sensor de umidade capacitivo e um termistor, além de um conversor analógico/digital para comunicação com o microcontrolador. Este nos permite fazer leituras de temperaturas entre -40 a +80 graus Celsius e umidade entre 0 a 100%.

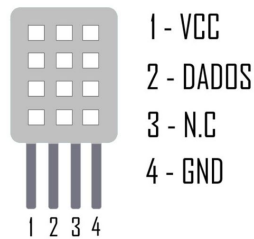


Figura 3: AM2302

Por fim, será utilizada a Raspberry Pi para realizar o processamento dos dados e a conexão dos mesmos com um servidor, que os armazenará e apresentará de forma intuitiva ao usuário

### III. DESCRIÇÃO DE SOFTWARE

Para o software, deve-se desenvolver um código que interprete os dados coletados do sensor de umidade e do conversor AD e seja enviado para uma interface, com o objetivo do usuário conseguir entender os dados coletados.

Primeiro, para o sensor de gás, realizou-se um código para configurar as conexões entre os pinos da Raspberry Pi e o conversor AD, e em seguida o código para a interpretação dos dados, de acordo com o *datasheet* do sensor para configura-lo corretamente.

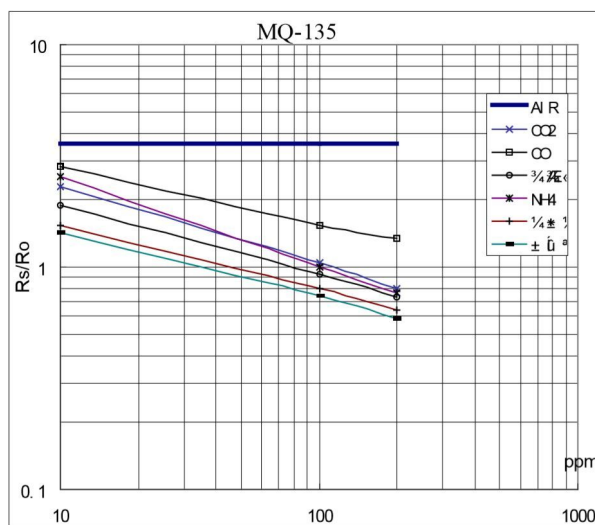


Figura 4: Gráfico para a calibração do sensor.

A partir do gráfico, pode-se calcular a equação estimada de cada reta e, assim, calibrar o sensor corretamente, desde que, o sensor esteja em um local adequado (com concentrações consideradas normais

dos gases a serem lidos).

Como o sensor de umidade já entrega os dados digitalizados, não há a necessidade de um conversor AD para ele.

No projeto será utilizado o MySQL como banco de dados e interface, portanto um código irá ser feito para a interface e outro para a comunicação como o banco de dados, completando assim a parte de software do projeto.

### IV. CONCLUSÃO

A partir dos argumentos apresentados, a maior dificuldade apresentada pelo projeto é a criação do banco de dados num servidor de forma a apresentá-los de forma intuitiva ao usuário.

### V. REFERÊNCIAS

- [1] Health Damages from Air Pollution in China, [https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/61774/MITJPSPGC\\_Rpt196.pdf?%3Bjsessionid%3D837D627A33DDFC9B77B8D8C164FA3BBE?sequence%3D1](https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/61774/MITJPSPGC_Rpt196.pdf?%3Bjsessionid%3D837D627A33DDFC9B77B8D8C164FA3BBE?sequence%3D1)
- [2] Ministério de Meio Ambiente. **Qualidade do ar**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar>>
- [3] Vida de silício. **Sensor de gás MQ135 e a família de sensores MQ**. Disponível em : <<https://portal.vidadesilicio.com.br/sensor-de-gas-mq-135/>>