Vitor Amadeu Souza

RTOS

para medição de

Benzeno

Com base no RTOS OSA, mikroC PRO e PIC18F4620

© 2021 by Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.

© 2021 by Vitor Amadeu Souza

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida sem autorização prévia e escrita de **Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.** Este livro publica nomes comerciais e marcas registradas de produtos pertencentes a diversas companhias. O editor utiliza as marcas somente para fins editoriais e em benefício dos proprietários das marcas, sem nenhuma intenção de atingir seus direitos.

Maio de 2021

Direitos reservados por:
Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda
Produção: Cerne Tecnologia e Treinamento
E-mail da Empresa: cerne@cerne-tec.com.br
Home Page: www.cerne-tec.com.br.com.br
Atendimento ao Consumidor: sac@cerne-tec.com.br
Contato com o Autor: vitor@cerne-tec.com.br



FEITO NO BRASIL

"A felicidade não deve limitar-se a um pequeno número de pessoas; ela pertence a todos."

Antoine L. Lavoisier

Kits Didáticos e Gravadores da Cerne Tecnologia

A Cerne tecnologia tem uma linha completa de aprendizado para os microcontroladores da família ARDUINO, 8051, Holtek, dsPIC, ARM e etc. Veja os detalhes de cada um nas figuras abaixo:



Kit Arduino

- Gravação On-Board
- Comunicação Serial RS232
- Entrada de 12 V

Uma linha completa de componentes para o desenvolvimento de seus projetos eletrônicos como displays, PICs, botões, leds, cristais etc. Visite a nossa página na Internet e conheça melhor nossos serviços e produtos.

Cerne
Conhecimento para o Desenvolvimento

www.cerne-tec.com.br

Sumário

I. Introdução **6**

II. Medindo a concentração de benzeno **7**

Capítulo I
Metodologia de desenvolvimento

1. Introdução ao RTOS

Esta literatura é uma continuação da obra RTOS com PIC Com base no RTOS OSA, mikroC PRO e PIC18F4620 (2014) do mesmo autor e editora, onde o objetivo é estudar como implementar um RTOS no PIC para em seguida ler o sensor título da obra como um processo usando para isso o recurso do RTOS.

É fundamental que o leitor tenha lido e praticado a referência informada de modo a ter melhor aproveitamento na obra..

A placa didática utilizada foi o kit PIC MASTER com base no processador PIC18F4620 ou PIC18F2620. Tal kit e acessórios estão à venda no site www.cerne-tec.com.br.

Capítulo II

Medindo a concentração de Benzeno

1. Efeitos do Benzeno ao ser humano

O Benzeno é um anel aromático, cuja fórmula molecular é C_6H_6 e é representado por uma das formas a seguir.



Figura 3.1: Representação do Benzeno
Fonte: www.alunosonline.com.br

Em condições normais é encontrado como um líquido incolor de aroma doce característico. No entanto, o vapor não deve ser aspirado, pois é altamente tóxico, causando, por conseguinte, tonturas e em grande concentração até inconsciência. O Benzeno é carcinogênico, em que se inalado em longo prazo, pode levar o indivíduo a desenvolver leucemia.

Segundo a OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) e FDA (*US Food and Drug Administration*) o nível

máximo de exposição do benzeno no ar é de 1 parte por milhão (ppm) durante um dia de oito horas e não deve ser superior a 5 ppm em qualquer momento.

Os principais riscos oferecidos pelo Benzeno são de inflamabilidade e saúde, conforme mostra a classificação de rotulagem da figura a seguir.

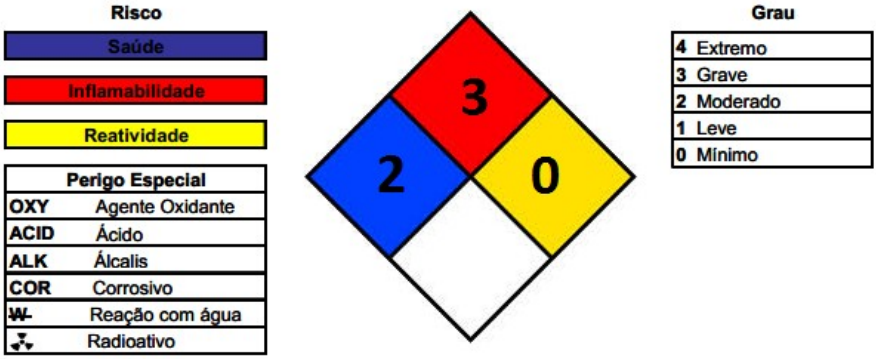


Figura 3.2: Riscos associados ao Benzeno
Fonte: http://www.higieneocupacional.com.br/

Note pelo quadro que os riscos associados a reatividade são mínimos (0), enquanto que o de inflamabilidade é grave (3) e saúde moderado (2).

Face ao exposto, torna-se importante dispor de equipamentos que meçam a concentração de Benzeno de maneira contínua e possam alertar os seus usuários caso níveis críticos sejam atingidos.

Neste capítulo, será desenvolvido um dispositivo capaz de medir a concentração de Benzeno no ambiente e mostrar em um LCD tal valor em ppm (parte por milhão). O sensor adotado foi o MQ-135 e o modelo de projeto segue a figura a seguir, onde observa-se um LCD e o sensor para realizar a medição e atualizá-lo continuamente.

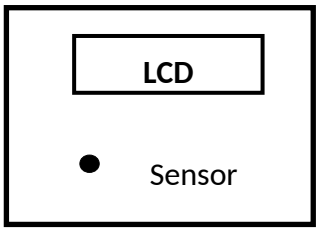


Figura 3.3: Modelo de projeto

2. Sensor MQ-135

O sensor MQ-135, desenvolvido pela Hanwei Eletronics (www.hwsensor.com) permite medir a concentração em ppm do Benzeno (C_6H_6) com alta repetibilidade e seletividade. A próxima figura mostra o encapsulamento deste sensor.



Figura 3.4: Encapsulamento do MQ-135
Fonte: https://www.sparkfun.com/products/10916

O MQ-135 opera como um resistor variável, que acompanha a variação de Benzeno no ambiente. A sua resposta é linear e quanto maior a concentração de Benzeno, menor a resistência de saída. A faixa de concentração aceita pelo sensor é de 10 a 1.000 ppm.

A próxima figura mostra a resposta de sensibilidade do sensor, de acordo com a concentração em ppm de Benzeno em que estiver sendo mensurado.

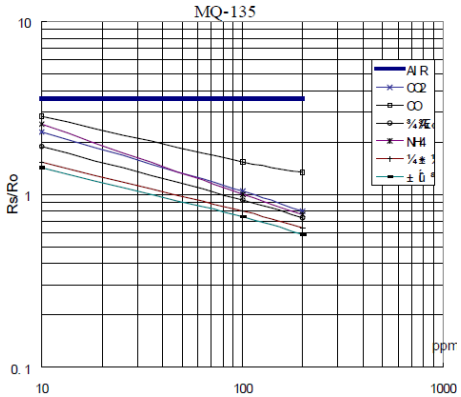


Figura 3.5: Resposta de acordo com a concentração do meio
Fonte: MQ-135 Datasheet

Observe que em 100 ppm, a relação entre a resistência de saída e a de referência (Rs/Ro) é igual a 1. A curva é linear, facilitando assim a detecção no PIC18. Além de Benzeno, o sensor é sensível a outros gases como álcool e NH_3.

Este sensor é composto de 6 pinos conforme pode ser visto na figura a seguir.