

# Monitoramento da qualidade do ar - protótipo utilizando Arduino para conscientização das 17 ODS

*OLIVEIRA, Kaio Guilherme; TOCHIO, Emily dos Santos; BUENO, Paulo Roberto; JACOMASSI, Denis Pablo.*

## INTRODUÇÃO

Alguns dos países mais industrializados encontram sérios problemas com o alto nível de poluentes em dispersão na atmosfera. Um dos casos mais extremos relacionados ao alto nível de poluentes é a China onde, estima-se, morram cerca de 4 mil pessoas diariamente vítimas de problemas de saúde causados por poluentes contidos no ar

A medida da qualidade do ar é de extrema importância pois permite a criação de políticas para a redução e controle dos níveis dos contaminantes, além do desenvolvimento de políticas de saúde pública para problemas causados por altos níveis de contaminação do ar.

Contaminantes são os componentes dispersos no ar em concentrações nocivas à saúde do ser humano, a biodiversidade e ao patrimônio. Um componente disperso no ar só é chamado de contaminante quando a sua concentração é mais elevada que os padrões estabelecidos como seguros. Segundo a legislação brasileira, os critérios para qualificação da qualidade do ar são baseados nas concentrações de Partículas Inaláveis, Fumaça (cujo componente principal é o Dióxido de Carbono), Monóxido de Carbono, Dióxido de Enxofre, Dióxido de Nitrogênio e Ozônio.

Na região da Vila Prado/ Boa Vista e Pacaembu, não existe nenhuma estação para medição da qualidade do ar. Bem como no entorno da Escola, onde geograficamente, há um fluxo imenso e trânsito de veículos automotores.

## QUESTÃO PROBLEMA

Qual é a quantidade de poluição do ar na cidade de São Carlos, nas proximidades da escola Maria Ramos?

## JUSTIFICATIVA

Devido a deficiência da estrutura para medição de contaminantes atmosféricos na cidade de São Carlos, é possível desenvolver um protótipo com sensores cujos funcionamentos são baseados em tecnologias abertas atreladas a um sistema de divulgação de dados baseado em tecnologias de código aberto mais especificamente o Arduino.

## METODOLOGIA

Foi escolhido para análise, o entorno da EE. Prof.<sup>a</sup> Maria Ramos. Inicialmente por conta dessa área historicamente nunca ter tido medições dessas concentrações de CO<sub>2</sub> e CO. E também, pela existência de vários postos de combustíveis situados próximos aos espaços de caminhada de lazer dos pedestres que podem contribuir para o aumento na emissão desses gases

Para montar o medidor de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) e Monóxido de Carbono (CO) foi utilizado um Arduino UNO, um módulo Bluetooth HC-05, um sensor de MQ-135 (Medir CO<sub>2</sub>), um sensor de MQ-7 (Medir CO). O esquema da montagem pode ser visualizado na Figura 1.

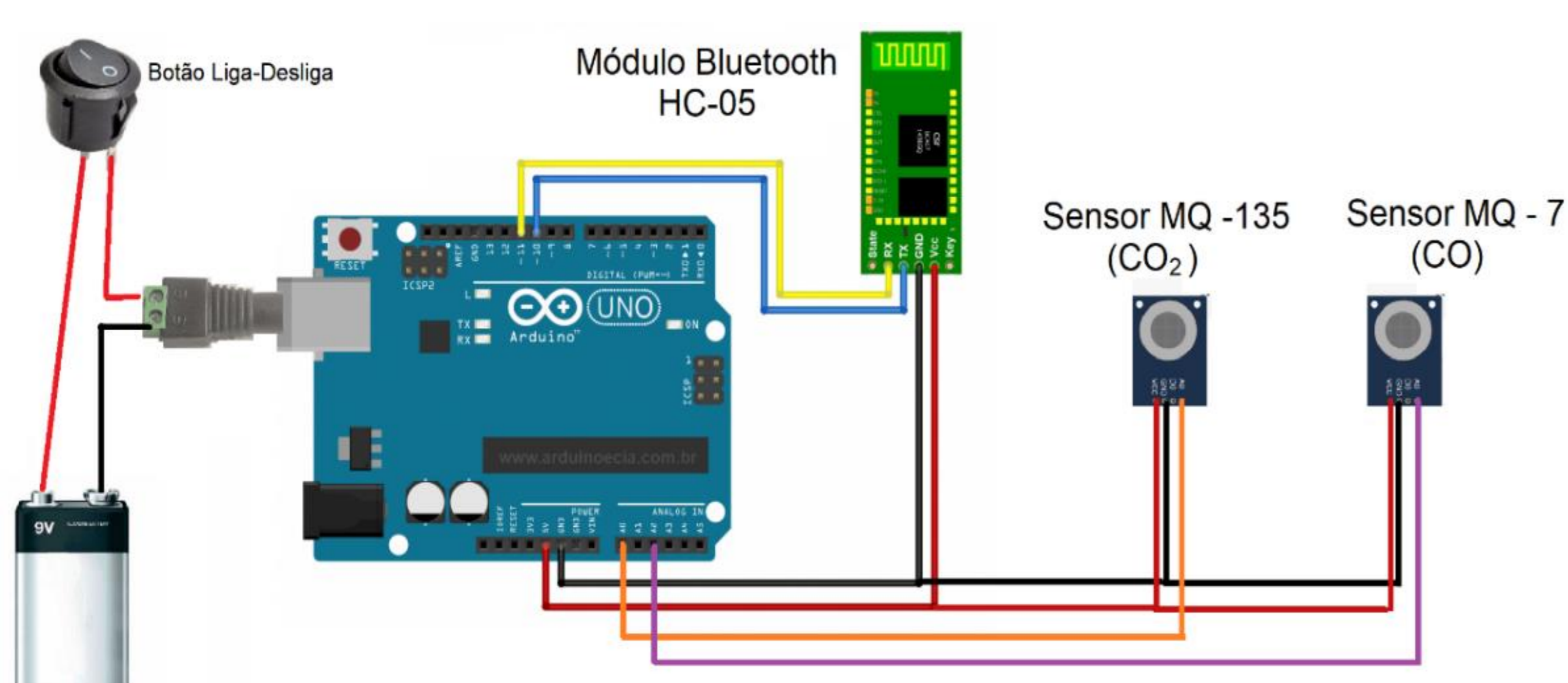


FIGURA 1: Medidor de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) e Monóxido de Carbono (CO).

Os sensores MQ-135 e MQ-7 detectam os gases e enviam ao Arduino um sinal analógico. O Arduino processa o sinal e envia os valores de leitura ao aplicativo por meio de uma conexão Bluetooth. O aplicativo foi desenvolvido na plataforma APP inventor / MIT. Na Figura 2 pode ser visto a plataforma.

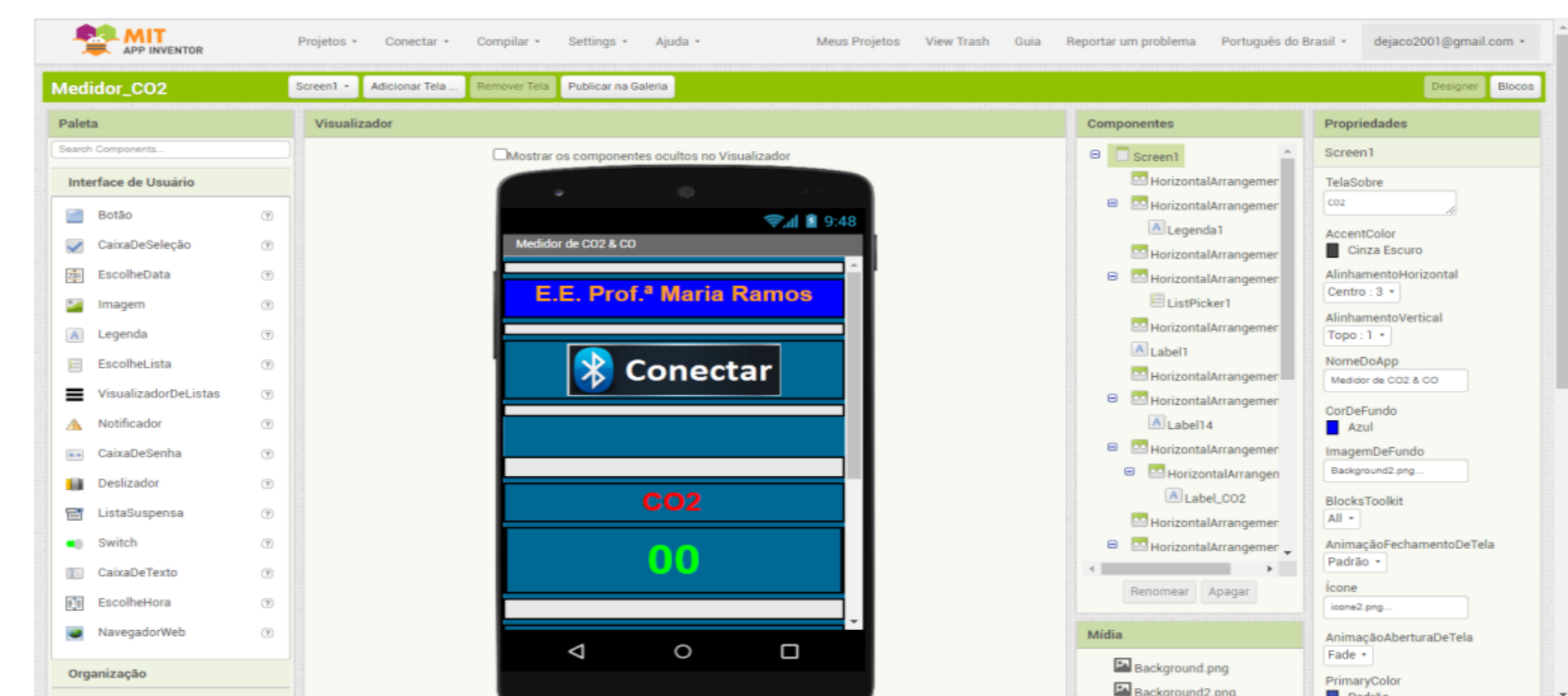


FIGURA 2: Aplicativo desenvolvido para o medidor de (CO<sub>2</sub>) e (CO).

Depois de fazer a parte gráfica e a programação (Blocos) pode-se gerar um arquivo APK para instalar o aplicativo no Smartphone Android

## RESULTADOS

O equipamento permitiu a análise concomitante dos índices de CO<sub>2</sub> e CO, utilizando um Arduino. Foram executadas as leituras em duas situações para comparação: Por volta das 7h00 momento em que os pedestres costumam sair para o trabalho e passeio e 17h30 no horário maior de movimento dos automóveis.

TABELA 1: Medições Realizadas

LOCAL	CO <sub>2</sub> (ppm)	CO(ppm)
AV GRÉCIA UPA	400	21
RUA DAS TORRES COM TRAVESSA 7	410	23
RUA DAS TORRES POSTO SEWAL	442	26
RUA DAS TORRES ESQUINA COM RUA Dr. DUARTE NUNES	426	24
RUA DAS TORRES ESQUINA COM RUA JOSÉ PEREIRA LOPES	472	30
RUA TANCREDO DE A. NEVES POSTO BTF ENERGIA	419	25
RUA TANCREDO DE A. NEVES CASALE PET	530	21
RUA TANCREDO DE A. NEVES ROTATORIA DO CRISTO	572	35

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises preliminares nos permitiram observar a funcionalidade do Sensor de medidas para esses gases embora, as variações das medidas não parecem ser afetadas de forma sensível pelo maior ou menor volume de automóveis circulando nessa região amostral.

Não foi evidenciado grandes impactos nas medidas ao redor dos postos de combustíveis durante as medições e, como era de se esperar ocorreu um acréscimo nas medidas dos dois gases em locais próximos a grandes concentrações de automóveis principalmente na rotatória do Cristo redentor.

O equipamento utilizado como analisador de gases, oferece ao aluno a possibilidade de reconhecer a influência do efeito desses na atmosfera bem como vivenciar situações de aprendizagens envolvendo impactos ambientais e para análises futuras, continuar monitorando os valores dos gases.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Olimex. Technical data mq-135 gas sensor. <https://www.olimex.com/Products/Components/Sensors/SNS-MQ135/resources/SNS-MQ135.pdf>. Acesso em: 21/09/2021

Rohde, R. A. and Muller, R. A. (2015). Air pollution in china: Mapping of concentrations and sources. <http://berkeleyearth.org/wp-content/uploads/2015/08/China-Air-Quality-Paper-July-2015.pdf>.