



UFRRJ



PROPPG  
Pro-Reitoria de Pesquisa  
e Inovação  
UFRRJ



**RAIC 21/22**  
IX Reunião Anual de  
Iniciação Científica

**RAIDTEC 21/22**  
III Reunião Anual de Iniciação em  
Desenvolvimento Tecnológico  
e Inovação

# Nossas Cientistas:

*mulheres e ciência no Brasil,  
ontem e hoje*



1. Carolina Maria de Jesus  
2. Bertha Lutz  
3. Maria Conceição  
4. Lella Gonzales  
5. Mayana Zatz  
6. Sonia Guimarães

## CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA PARA O ESTUDO DE PRESSÕES DOS GASES: UMA PROPOSTA BASEADA NUMA PLATAFORMA DE PROTOTIPAGEM

IX Reunião Anual de Iniciação Científica da UFRRJ (RAIC 2021/2022) e III Reunião Anual de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (RAIDTEC 2021/2022) - UFRRJ, 0ª edição, de 15/05/2023 a 19/05/2023  
ISBN dos Anais: 978-65-5465-041-0

**MARTINS; Thalyta de Oliveira Inocêncio <sup>1</sup>, CRUZ; Prof. Dr. Frederico Alan de Oliveira <sup>2</sup>, PAES; Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Juliana Lobo <sup>3</sup>**

### RESUMO

As disciplinas de natureza experimental, presentes nos cursos das áreas de ciências naturais, procuram principal validar as leis fundamentais e/ou ensinar aos estudantes uma nova técnica. Porém, em muitos casos, a montagem e manutenção dos equipamentos são excessivamente caros, e por isso algumas experiências fundamentais não são abordadas, como o caso da concentração e a pressão dos gases. O sistema proposto neste trabalho, teve como objetivo atender as demandas dos laboratórios de Física, Química e Engenharias, através da proposta de um sistema para determinação da concentração do dióxido de carbono e o oxigênio, dois gases fundamentais em muitos estudos, principalmente na composição da atmosfera. O estudo realizado a partir da medida da concentração desses gases, buscou validar a relação entre a pressão parcial dos gases da atmosfera e a pressão total, descrita pela Lei de Dalton (LIMA, 2015), visando atender ao laboratório de Física II da UFRRJ. Para uma análise mais aprofundada, foram consideradas as diferenças de concentração dos gases estudados em ambientes urbanos e rurais, usando a média das concentrações, ao nível do mar. A pressão parcial ( $p_i$ ) produzido por um dos componentes presentes na mistura de gases, foi determinado pelo produto entre a fração molar ( $x_i$ ) do componente analisado, que se traduz numa forma de representar a concentração do gás, e a pressão ( $p$ ) total da mistura (UENF, 2009). Para a determinação da pressão parcial exercida pelos gases da atmosfera, foi considerado fixa a concentração de argônio [Ar], assumindo um valor igual a 9 000 ppm (ROBERTI, 2013). A medida da concentração do oxigênio [O<sub>2</sub>] foi realizada pelo Grove-Gas Sensor, e o dióxido de carbono[CO<sub>2</sub>] medido pelo sensor MQ-135. Ambos trabalham com o auxílio da plataforma de prototipagem Arduino UNO. Houve o acréscimo da concentração residual [Re], também considerada fixa, composta por gases como metano, hélio, hidrogênio entre outros que compõem a atmosfera terrestre, que juntos correspondem a 0,005%

<sup>1</sup> Universidade do Porto, thalyta.96@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, frederico@ufrj.br

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, juliana.lobo@gmail.com

(SCHIRMER, LISBOA, 2008). Por fim, a concentração do Nitrogênio [N], gás mais abundante da atmosfera, foi obtida pela diferença:  $[N] = [Total] - [Ar] - [O_2] - [CO_2] - [Re]$ . A soma das pressões parciais dos gases obtidas nos experimentos, tanto na área urbana quanto na rural, apresentou um erro percentual de inferior a 1%, tomando como parâmetro a pressão atmosférica ao nível do mar. Além de uma possibilidade viável para inserção nos laboratórios didáticos, o sistema aqui proposto, pode ser aplicado em diversos campos de interesse, como o estudo do processo de fotossíntese das plantas. A partir da inserção do sensor MQ-4, que realiza leituras de concentração de metano, é possível adaptar o sistema de medida para o monitoramento da produção de biogás em um biodigestor anaeróbio de bancada, e assim, determinar a taxa de produção ou diminuição dos gases (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>). Com a versatilidade do método, automatização do processo de medida e o baixo investimento financeiro, a proposta apresentada aqui, poderá agregar conhecimento aos estudantes, além de desenvolver habilidades e competências fundamentais na formação profissional dos mesmos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arduino, Estudo dos gases, Pressão parcial, Físico-química

<sup>1</sup> Universidade do Porto, thalyta.96@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, frederico@ufrj.br

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, juliana.lobo@gmail.com