

# Medição e controle automático de parâmetros físicos e químicos de um biodigestor utilizando arduino e sensores.

Nubya Maria Gonçalves Santos<sup>1</sup>, Pedro Dias Pinto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Centro de Luís Eduardo Magalhães (CMLEM/UFOB, Luís Eduardo Magalhães-Ba/Brasil),  
nubya.s5265@ufob.edu.br

<sup>2</sup>Docente do Centro de Luís Eduardo Magalhães (CMLEM/UFOB Luís Eduardo Magalhães-Ba/Brasil),  
pedro.dias@ufob.edu.br

Os bioprocessos são aplicações industriais de reações biológicas, nos quais uma série de parâmetros físicos, químicos e biológicos precisam ser mensurados e controlados para garantir o desempenho ideal. Na biodigestão, mecanismo de decomposição da matéria orgânica em condições controladas e anaeróbicas, o biodigestor é o equipamento utilizado para otimizar o processo, fornecendo as condições ideais e melhorando a eficiência do sistema [1]. Diante disso, é essencial o uso de sistemas automatizados que possibilitem o acompanhamento e controle de todas as etapas do processo [2]. Considerando o alto custo desses sistemas, um biodigestor de baixo custo se apresenta como uma alternativa atrativa. O Arduino tem sido amplamente aplicado, com sucesso, em pesquisas envolvendo bioprocessos, destacando-se no desenvolvimento de sistemas automatizados de baixo custo [3,4]. Esse equipamento alia *software* e *hardware*, além de dispositivos e sensores que auxiliam na coleta de dados. Este trabalho teve como objetivo principal a construção de um sistema de medição e controle automático para biodigestores, medindo parâmetros como: temperatura, pH, pressão, umidade e concentração de metano através dos sensores conectados ao microcontrolador e com materiais de baixo custo para implementação do biodigestor. O projeto foi estruturado em duas etapas, a primeira etapa envolveu a construção do biodigestor mais simplificado, com foco na introdução à placa de desenvolvimento e seus sensores - todos os sensores passaram pelo processo de calibração, para os sensores de temperatura, pH e pressão foram estabelecidas relações de proporcionalidade, utilizando equações lineares no código, enquanto o sensor de concentração de metano seguiu-se as especificações do *datasheet* para a mesma finalidade. Na segunda etapa, foi realizada a reestruturação completa do biodigestor com a implementação de sistemas de controle para temperatura e pH, dois sistemas de purificação do gás metano, medição da produção de biogás e envio de dados para a nuvem, que podiam ser visualizados em tempo real por meio de um *dashboard*. Em ambas as etapas, a coleta e o armazenamento dos dados foram realizados por meio de um código em Python que conectava o microcontrolador e o Google Sheets. O código completo foi disponibilizado no GitHub e pode ser acessado em: [5]

**Palavras-Chave:** Arduino, sistema de monitoramento, biodigestão

**Agência Financiadora:** FAPESB (Cotas), UFOB, CNPq ou Voluntário.

## Referências:

- [1] ARRUDA, G. Biodigestor: para que serve, tipos, vantagens, desvantagens. Disponível em: <<https://www.vertown.com/blog/biodigestor/>>. Acesso em: 16 fev. 2024.
- [2] LYUBENOVA, V.; KOSTOV, G.; DENKOVA-KOSTOVA, R. Model-Based Monitoring of Biotechnological Processes - A Review. Processes, v. 9, n. 6, p. 908, 21 maio 2021.
- [3] SANTOS, Nubya Maria. Monitoring physical-chemical parameters of anaerobic biodigestion using the Arduino microcontroller and sensors. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA BIOTECNOLÓGICA, 4., 2023, Maceió - Alagoas. Anais do IV ENEBIOTEC, Maceió: RENORBIO, 2023. p. 138.
- [4] PEREIRA, Giovana. Implementation of an online system for remote monitoring of a biodigester. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA BIOTECNOLÓGICA, 4., 2023, Maceió - Alagoas. Anais do IV ENEBIOTEC, Maceió: RENORBIO, 2023. p. 68.
- [5] [https://github.com/p3dr0id/monitoramento\\_biodigestor/tree/main](https://github.com/p3dr0id/monitoramento_biodigestor/tree/main)