



## **OTIMIZAÇÃO DE BIODIGESTORES DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS BASEADA EM TÉCNICAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA.**

Marcos Sousa Leite<sup>1</sup>, Antonio Carlos Brandão de Araújo<sup>2</sup>

### **RESUMO**

A geração de resíduos, especialmente os biodegradáveis, decorre das atividades humanas e pode ter impactos prejudiciais no meio ambiente. Para mitigar esse problema, a digestão anaeróbica em biodigestores emerge como uma solução viável para tratamento de resíduos, promovendo a produção de biogás e biofertilizantes, gerando benefícios econômicos e ambientais. Contudo, implementar e operar esse sistema requer investimentos significativos. Para avaliar a viabilidade, o modelo matemático ADM1 (Anaerobic Digestion Model no. 1), um complexo modelo matemático desenvolvido pela International Water Association (IWA), descreve as reações envolvidas na digestão anaeróbica e por isso é proposto como uma ferramenta rigorosa, mas sua complexidade dificulta a otimização direta. Portanto, o presente estudo busca viabilizar o processo por meio da combinação do modelo ADM1 com técnicas de Machine Learning para criar metamodelos simplificados, permitindo simulações e otimizações mais viáveis e assim conseguir desenvolver um aplicativo que avalie a viabilidade técnica e econômica de biodigestores alimentados com diversos tipos de biomassa, incluindo lodo de estações de tratamento de esgoto. Esse aplicativo é obtido por meio do empacotamento do metamodelo reduzido utilizando o matlab compiler, que será disponibilizado como um suplemento do Excel, oferecendo uma ferramenta prática para avaliar a viabilidade de implementar e operar biodigestores, contribuindo para a gestão sustentável de resíduos e recursos.

**Palavras-chave:** Biodigestores, Digestão anaeróbica, Viabilidade técnica.

---

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Química, UAEQ - Unidade acadêmica de Engenharia Química, UFCEG, Campina Grande, PB, E-mail: [marrcosleytte23@gmail.com](mailto:marrcosleytte23@gmail.com)

<sup>2</sup>Doutor, Professor Orientador, UAEQ - Unidade acadêmica de Engenharia Química, UFCEG, Campina Grande, PB, E-mail: [brandão@eq.ufcg.edu.br](mailto:brandão@eq.ufcg.edu.br)



## **OPTIMIZATION OF DOMESTIC AND INDUSTRIAL BIODIGESTORS BASED ON MACHINE LEARNING TECHNIQUES.**

### **ABSTRACT**

Generation of waste, especially biodegradables, arises from human activities and can have harmful impacts on the environment. To mitigate this issue, anaerobic digestion in biodigesters emerges as a viable solution for waste treatment, promoting the production of biogas and biofertilizers, leading to economic and environmental benefits. However, implementing and operating this system requires significant investments. To assess its feasibility, the mathematical model ADM1 (Anaerobic Digestion Model No. 1), a complex mathematical model developed by the International Water Association (IWA), describes the reactions involved in anaerobic digestion and is therefore proposed as a rigorous tool, but its complexity hinders direct optimization. Therefore, the present study aims to make the process feasible by combining the ADM1 model with Machine Learning techniques to create simplified metamodels, allowing for more feasible simulations and optimizations. This enables the development of an application that assesses the technical and economic viability of biodigesters fed with various types of biomass, including sewage treatment plant sludge. This application is obtained by packaging the reduced metamodel using the Matlab compiler, which will be made available as an Excel add-in, offering a practical tool to evaluate the feasibility of implementing and operating biodigesters. This contributes to the sustainable management of waste and resources.

**Keywords:** Biodigesters, Anaerobic digestion, Technical feasibility.