



***IMPLEMENTAÇÃO, ANÁLISE E OTIMIZAÇÃO DE UM REDE DE SENSORES  
BASEADA EM TECNOLOGIA LORA NO CONTEXTO DE INTERNET DAS COISAS  
PARA MONITORAMENTO DE ATERRO SANITÁRIO.***

**Ícaro Modesto Granja Aguiar<sup>1</sup>, Raimundo Carlos Silvério Freire<sup>2</sup>**

**RESUMO**

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma rede de sensores baseada na tecnologia LoRa (Long Range) para o monitoramento de um aterro sanitário, no contexto da Internet das Coisas (IoT). O objetivo principal foi implementar e otimizar uma rede LoRaWAN no aterro sanitário de Campina Grande - PB, de modo a melhorar o monitoramento das condições ambientais e otimizar a gestão de resíduos. A tecnologia LoRa foi escolhida devido ao seu baixo consumo de energia e capacidade de transmitir dados a longas distâncias, características essenciais para o monitoramento em larga escala e em locais de difícil acesso. A implementação inicial da rede envolveu a configuração de servidores em nuvem, instalação de estações de rádio e a realização de testes para avaliar o desempenho da comunicação e eficiência energética dos dispositivos. Identificaram-se pontos cegos, causados por obstáculos geográficos, que foram mitigados por meio da criação de uma rede LoRaMesh. Essa solução permitiu que sensores posicionados em áreas fora do alcance direto do gateway conseguissem transmitir dados eficientemente, garantindo cobertura. Os resultados obtidos nos testes preliminares, realizados no campus da UFCG, demonstraram a eficácia da rede LoRaWAN para monitoramento ambiental em condições desafiadoras. O sistema mostrou-se capaz de transmitir dados em tempo real, possibilitando um monitoramento contínuo e de baixo custo. O projeto ainda evidencia o potencial de expansão dessa tecnologia para outras aplicações no setor de gestão de resíduos.

**Palavras-chave:** LoRaWAN, LoRaMesh, Monitoramento Ambiental, Internet das Coisas (IoT), Redes de Sensores.

---

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: icaro.aguiar@ee.ufcg.edu.br

<sup>2</sup>Doutor, Professor, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: freire@dee.ufcg.edu.br



***IMPLEMENTAÇÃO, ANÁLISE E OTIMIZAÇÃO DE UM REDE DE SENSORES  
BASEADA EM TECNOLOGIA LORA NO CONTEXTO DE INTERNET DAS COISAS  
PARA MONITORAMENTO DE ATERRO SANITÁRIO.***

**ABSTRACT**

This work presents the development of a sensor network based on lora (long range) technology for monitoring a landfill, within the context of the internet of things (IoT). The main objective was to implement and optimize a lorawan network at the landfill in campina grande - pb, in order to improve environmental monitoring and optimize waste management. Lora technology was chosen due to its low energy consumption and ability to transmit data over long distances, essential features for large-scale monitoring in hard-to-reach areas. The initial implementation of the network involved configuring cloud servers, installing radio stations, and conducting tests to evaluate communication performance and energy efficiency of the devices. Blind spots, caused by geographic obstacles, were identified and mitigated through the creation of a loramesh network. This solution allowed sensors positioned in areas beyond the gateway's direct reach to efficiently transmit data, ensuring full coverage. The results obtained in preliminary tests, conducted at the ufcg campus, demonstrated the effectiveness of the lorawan network for environmental monitoring in challenging conditions. The system proved capable of transmitting data in real-time, enabling continuous and cost-effective monitoring. The project also highlights the potential for expanding this technology to other applications in the waste management sector.

**Keywords:** LoRaWAN, LoRaMesh, Environmental Monitoring, Internet of Things (IoT), Sensor Networks.