

## ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA DA IMPLANTAÇÃO DE INTERNET DAS COISAS EM UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

*Eduarda Victoria Machado (estudante do curso Técnico em Química), Eduardo Langa de Melo (estudante do curso técnico em Química), Adenirson Draeger (Orientador), Thaina Correa (Orientadora)*

*Thaina.correa@edu.sc.senai.br*

### RESUMO

A internet das coisas vem desempenhando papel de destaque no controle e monitoramento de processos industriais. Em uma estação de tratamento de água (ETA) convencional, é necessário emprego de mão-de-obra em tempo integral para monitoramento do processo. A retirada de amostras para análises físico-químicas e necessidade de intervenção em caso de alterações é realizada de forma manual na maior parte das empresas. O projeto visa avaliar a viabilidade técnica de implantação de internet das coisas em uma ETA, com o objetivo principal de aumentar a eficiência, precisão, segurança e a produtividade das análises físico-químicas de controle de qualidade realizadas, ao mesmo tempo em que reduz os custos operacionais e a intervenção humana direta. Para melhor compreensão do processo de tratamento da água, foi construída uma maquete funcional de uma ETA convencional. Após realização de estudos teóricos e práticos, verificou-se que há viabilidade de implantação e esta implica em muitos benefícios. Existem sensores disponíveis no mercado e sistemas como SCADA que permitem o monitoramento remoto da qualidade da água.

**Palavras-chave:** Internet das coisas; Água; Monitoramento.

## INTRODUÇÃO

A Internet das Coisas (IoT) desempenha um papel crucial na automação de processos em indústrias, transformando a maneira como as operações são realizadas e otimizando a eficiência e a produtividade.

O projeto consiste na produção de uma maquete funcional de um tratamento de água convencional, devidamente dimensionada, para dar suporte ao estudo de aplicação de sensores a fim de estudar a viabilidade técnica de implantação de IoT em uma ETA que auxilie na obtenção dos resultados de análises físico-químicas, capacidade de tomada de decisões informadas e otimização de processos.

A viabilidade de uso de internet das coisas em uma estação de tratamento de água será avaliada por meio de estudos teóricos de revisão bibliográfica e dados experimentais realizados em laboratório. O estudo visa avaliar a viabilidade de aplicação de tecnologia, com o objetivo principal de aumentar a eficiência, precisão, segurança e a produtividade das análises físico-químicas de controle de qualidade realizadas, ao mesmo tempo em que reduz os custos operacionais e a intervenção humana direta.

## METODOLOGIA

O projeto teve início em um projeto integrador do curso Técnico em Química no SENAI de Jaraguá do Sul/SC, com estudos sobre o tratamento de água convencional e suas dificuldades de controle em tempo real. Para compreensão da sequência de operações e variáveis intrínsecas destas operações no tratamento de água em uma estação, os estudantes foram desafiados a construir uma maquete escalonada e funcional para tratamento de 1000L/dia.

Para confecção da maquete foram utilizados reagentes químicos para tratamento de água e a estrutura foi construída em material reciclável.

Após a construção, foram realizados estudos teóricos e práticos para análise de viabilidade técnica de implantação de sensores de controle por IoT (internet das coisas), correlacionando as possibilidades de aplicação em pequenas estações de empresas e sistemas de tratamento de água por serviços públicos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 1 abaixo, podemos observar a distribuição dos reservatórios e os aspectos construtivos da maquete. O sistema de captação foi montado com bombeamento automático para o tanque de pré-sedimentação. O controle preventivo de transbordo deste processo é realizado por sensor de nível conectado a bomba de sucção.

O sistema de agitação do tanque de coagulação, foi construído com bateria e placa de arduino, com acionamento manual, porém este acionamento é realizado nas estações com controladores lógicos programáveis (CLP).

No tanque de decantação foi instalado um sensor de temperatura do tipo DS18B20. Este sensor é conectado em uma placa ESP e os dados podem ser acompanhados em tempo real em qualquer dispositivo conectado na mesma rede e que tenha acesso ao código de segurança. Na imagem também pode-se observar os dados em temperatura em 2 escalas diferentes, acompanhados em tempo real em um *smartphone* android. O sensor possui precisão de resultados com  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  de variação.

Figura 1: Maquete da ETA



Fonte: Dos autores (2024)

Diante de todas as vantagens citadas no projeto, ressalta-se a importância de investimento também em segurança de dados. Com o aumento significativo de dispositivos

conectados, é crescente a preocupação com a segurança dos dados coletados, visto que há aumento também de vulnerabilidades e possíveis ataques por pessoas mal-intencionadas (LEOPOLDINO, 2019). Ao investir em um sistema, é necessária atenção, pois alguns serviços de IoT ainda não fornecem interfaces para segurança e proteção das informações.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O monitoramento da qualidade da água é dispendioso quanto a necessidade de materiais de análise e demanda tempo integral de mão de obra para a função.

A internet das coisas aplicada a uma ETA pode fornecer uma grande quantidade de dados diversificados que podem dar um maior suporte para a análise, processando as informações quase que imediatamente e permitindo assim que seja tomada a melhor decisão, poupando assim o tempo dos funcionários, reduzindo a possibilidade de erros por intervenção humana. Além de vantagens como: otimização do tempo de mão de obra, redução de custos com deslocamentos para coletas, melhores condições de trabalho (as coletas das amostras de água para análise são realizadas mesmo em condições de clima adverso), redução de custos com análises terceirizadas e redução de custos com insumos para coletas e análises das amostras.

O sensoriamento remoto pode ser implantado em etapas, o que viabiliza economicamente o investimento.

Destaca-se que os benefícios de gerenciamento de dados em tempo real conferem confiabilidade e segurança ao processo.

Além dos benefícios de operação, o histórico de dados de sistemas municipais de abastecimento de água pode fornecer dados importantes quanto a predição de fatores climáticos e ambientais com uso de inteligência artificial.

## **REFERÊNCIAS**

LEOPOLDINO, G.; da ROCHA, R. **Uma arquitetura para comunicação espontânea e segura para internet das coisas móveis em cidades inteligentes.** Anais Estendidos do XIX Simpósio Brasileiro de Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais, pág. 135–144. 2019.