

SISTEMA DE CONTROLE DIGITAL DE TEMPERATURA E UMIDADE COM ALERTAS EM TEMPO REAL E ADOÇÃO DO MÉTODO PAPERLESS

Roberto Luiz Ciuccio¹; Ricardo Luiz Ciuccio²

¹ Faculdade SENAI – Roberto Simonsen. (rciucciog@gmail.com).

² Centro Universitário Senac. (ricardo.lciuccio@sp.senac.br).

Resumo: A crescente demanda por rastreabilidade, segurança e confiabilidade no armazenamento de produtos sensíveis tem impulsionado a adoção de soluções digitais capazes de monitorar continuamente variáveis ambientais críticas. Neste contexto, o presente projeto propõe o desenvolvimento de um sistema inteligente de controle em tempo real de temperatura e umidade para ambientes de estoque, com o objetivo de garantir a integridade dos produtos, evitar deteriorações não detectadas e assegurar conformidade com requisitos normativos e operacionais. O modelo concebido baseia-se em sensores conectados a uma plataforma de monitoramento digital, capaz de registrar dados continuamente, emitir alertas instantâneos para a equipe responsável e acionar ações corretivas rápidas, como o acionamento do sistema de ar-condicionado quando os parâmetros ambientais ultrapassam limites pré-estabelecidos. O sistema integra os princípios da transformação digital com foco no aumento de confiabilidade operacional, redução de desperdícios e tomada de decisão orientada por dados. Além do monitoramento contínuo, a solução incorpora algoritmos que analisam variações ambientais em tempo real, permitindo identificar tendências de risco e prevenir danos ao estoque antes que ocorram perdas materiais. A estrutura do sistema foi planejada para operar de modo autônomo, enviando notificações aos responsáveis sempre que a temperatura ou a umidade se afastam das faixas recomendadas, possibilitando ações imediatas para restabelecer o ambiente ideal. Isso garante condições adequadas de preservação, reduzindo falhas humanas e eliminando a necessidade de verificações manuais constantes. Um dos pilares complementares da solução é a implantação do método **paperless** (papel zero), substituindo registros manuais e formulários físicos por documentos digitais automatizados. Essa mudança promove maior eficiência, reduz o risco de perdas de informação e aumenta a rastreabilidade dos dados coletados. A adoção do paperless permitiu uma redução de **12% no consumo de papel** nos processos associados ao controle ambiental e à documentação de estoque, resultando em benefícios econômicos e ambientais, além de fortalecer práticas sustentáveis alinhadas às diretrizes ESG. Os resultados obtidos nas fases iniciais de teste demonstraram ganhos significativos. A automação da coleta de dados eliminou inconsistências decorrentes de anotações manuais, ampliou a velocidade de resposta a eventos ambientais críticos e elevou a capacidade de prevenção de falhas. A centralização das informações em uma plataforma digital permitiu análises históricas, criação de dashboards e geração de indicadores estratégicos para apoiar a gestão do estoque. Os alertas em tempo real,

integrados ao sistema de climatização, garantiram maior estabilidade térmica e higrométrica no ambiente, reduzindo variações bruscas e prolongando a vida útil dos produtos armazenados. Além de promover segurança operacional, a solução reforça a sustentabilidade, reduz custos recorrentes, melhora o desempenho das equipes e estabelece um novo patamar de controle ambiental baseado em dados. Assim, o projeto se apresenta como uma ferramenta moderna, escalável e alinhada às necessidades das organizações que buscam processos mais eficientes, confiáveis e ambientalmente responsáveis.

Palavras-chave: IoT; Controle Ambiental; Paperless.