

MONITORAMENTO AVANÇADO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: APLICAÇÃO DE SENSORES IOT E SEUS BENEFÍCIOS

ADRIANO VALDEMAR NADAL ¹;

RAFAEL SCHMIDT BAUMEL²

RODRIGO ADM SHUK SILVA³

¹ Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE ¹;

² Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE ²;

³ Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE ³

RESUMO: A construção civil é uma indústria vital que enfrenta constantes desafios em termos de eficiência, qualidade e segurança. Este artigo aborda detalhadamente a aplicação de sensores IoT (Internet das Coisas) na construção civil, descrevendo os tipos de sensores utilizados, suas áreas de implantação estratégica e os benefícios diretos para o engenheiro responsável pela obra. A integração destas tecnologias inovadoras oferece melhorias significativas na gestão de projetos, otimização de recursos e segurança no canteiro de obras.

PALAVRAS-CHAVE: Construção civil, sensores IoT, monitoramento, engenharia, segurança no trabalho.

ABSTRACT: Construction is a vital industry that faces constant challenges in terms of efficiency, quality and safety. This article discusses in detail the application of IoT (Internet of Things) sensors in civil construction, describing the types of sensors used, their areas of strategic implementation and the direct benefits for the engineer responsible for the work. The integration of these innovative technologies offers significant improvements in project management, resource optimization and construction site safety.

KEYWORDS: Civil construction, IoT sensors, monitoring, engineering, workplace safety.

INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil, embora seja um dos pilares da economia global, enfrenta desafios constantes relacionados à eficiência, qualidade e segurança de suas operações. Em um cenário onde a demanda por infraestrutura e edificações é crescente, a busca por soluções inovadoras e eficazes se torna imperativa. Nesse contexto, a aplicação de sensores IoT (Internet das Coisas) emerge como um paradigma transformador, oferecendo novas perspectivas para aprimorar a gestão de projetos de construção e superar desafios tradicionais.

A construção civil é uma indústria multifacetada que lida com uma complexa interação de variáveis, desde fatores ambientais até a gestão de recursos humanos e

maquinaria. Gerir projetos nesse ambiente dinâmico exige uma compreensão profunda das variáveis em jogo e a capacidade de tomar decisões embasadas em dados precisos e em tempo real. É neste contexto que os sensores IoT entram em cena, proporcionando uma revolução na maneira como os projetos de construção são concebidos, executados e mantidos.

A presente pesquisa busca não apenas explorar a aplicação de sensores IoT na construção civil, mas também traçar um plano detalhado de ações a serem desenvolvidas, abordando a seleção criteriosa de sensores, sua instalação estratégica e a coleta de dados planejada para fornecer ao engenheiro responsável pela obra um conjunto de informações valiosas em tempo real. Além disso, este artigo visa destacar os benefícios esperados dessas ações planejadas, que incluem melhorias na eficiência operacional, qualidade do trabalho e segurança no ambiente de trabalho.

A literatura existente ressalta a crescente importância dos sensores IoT na construção civil. Diversos tipos de sensores podem ser aplicados em diferentes áreas do canteiro de obras: (SANTOS, 2021) e (RODRIGUES, 2019).

Sensores de Monitoramento Estrutural: Estes sensores são utilizados para avaliar a integridade de estruturas, identificar deformações e rachaduras, bem como monitorar a carga em tempo real. São frequentemente aplicados em pilares, vigas e fundações, permitindo ao engenheiro responsável identificar possíveis problemas estruturais precocemente.

Sensores de Temperatura e Umidade: Esses sensores são planejados para serem instalados em áreas críticas, como locais de armazenamento de materiais sensíveis ou áreas propensas a mofo. Devem garantir que as condições estejam dentro dos parâmetros adequados, evitando danos aos materiais e atrasos no projeto.

Sensores de Qualidade do Ar: Visando à saúde e segurança dos trabalhadores, sensores de qualidade do ar devem ser distribuídos pelo local de trabalho. Devem monitorar a concentração de poluentes e partículas, permitindo que medidas sejam planejadas para manter um ambiente de trabalho seguro.

Sensores de Máquinas e Equipamentos: Equipamentos de construção, como escavadeiras e guindastes, podem ser equipados com sensores planejados para monitorar seu desempenho e condição. Isso possibilita ao engenheiro responsável um uso mais eficiente dessas máquinas, com programação de manutenções preventivas e prevenção de falhas inesperadas.

MATERIAL E MÉTODOS

A implementação planejada destes sensores IoT na construção civil seguirá um protocolo rigoroso, composto por várias etapas planejadas: (PEREIRA, 2020), (SILVA, 2021), (SOUZA, 2020).

Seleção de Sensores Adequados: Inicialmente, planejaremos a seleção criteriosa dos sensores mais adequados às necessidades específicas do canteiro de obras. Isso envolverá a identificação planejada de sensores estruturais, de temperatura, umidade, qualidade do ar e de máquinas, levando em consideração os desafios e metas do projeto.

Instalação de Sensores: Após a seleção planejada, nossa equipe de engenheiros realizará a instalação dos sensores nos locais estratégicos do canteiro de obras. Isso incluirá a fixação

planejada dos sensores estruturais em pilares e vigas, a distribuição planejada de sensores de temperatura e umidade em áreas sensíveis e a implantação planejada de sensores de qualidade do ar em locais propensos à poluição.

Conectividade IoT: Para coletar e transmitir os dados dos sensores em tempo real, planejaremos a configuração de uma rede de IoT no canteiro de obras. Isso envolverá a instalação planejada de dispositivos de conectividade, como gateways e hubs, para garantir que todos os sensores estejam online e operacionais.

Monitoramento em Tempo Real: Uma vez configurada a rede IoT, planejaremos a implementação de um sistema de monitoramento em tempo real que permitirá aos engenheiros responsáveis acessar os dados coletados a partir de qualquer local com acesso à internet. Essa abordagem proporcionará uma visão abrangente e em tempo real do canteiro de obras.

Análise de Dados: Os dados coletados pelos sensores IoT serão submetidos à análise detalhada planejada. Utilizaremos software de análise de dados avançado para transformar os dados brutos em insights úteis, identificando tendências, anomalias e oportunidades de melhoria.

Alertas e Ações Preventivas: Implementaremos um sistema planejado de alertas automáticos que notificará os engenheiros responsáveis sempre que condições anormais forem detectadas. Isso permitirá ação imediata planejada, como a programação de manutenções preventivas ou a evacuação do local em caso de condições de trabalho perigosas.

Treinamento da Equipe: Planejaremos um treinamento abrangente para a equipe de engenheiros, operários e gerentes, visando compreender e interpretar os dados coletados pelos sensores IoT. Isso promoverá a conscientização e a colaboração entre todos os membros da equipe, incentivando a utilização eficaz dessas tecnologias.

Manutenção Contínua: Estabeleceremos um programa planejado de manutenção preventiva para garantir o funcionamento adequado dos sensores IoT ao longo do projeto. Isso incluirá a substituição planejada de baterias, a calibração dos sensores e eventuais reparos necessários.

Avaliação de Resultados: Periodicamente, avaliaremos os resultados obtidos com a implementação planejada dos sensores IoT. Compararemos os indicadores de desempenho antes e depois da implantação dos sensores, medindo o impacto planejado das melhorias na gestão de projetos, otimização de recursos e segurança no local de trabalho.

Este protocolo abrangente planejado visa à implementação bem-sucedida dos sensores IoT no canteiro de obras, fornecendo ao engenheiro responsável pela obra uma ferramenta valiosa para o monitoramento e aprimoramento contínuo dos projetos de construção civil. A integração eficaz desses sensores IoT planejados contribuirá para uma gestão mais eficiente, otimização de recursos e um ambiente de trabalho mais seguro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espera-se que os resultados deste estudo de caso demonstrem claramente os benefícios da aplicação planejada de sensores IoT na construção civil. Antecipamos melhorias significativas na eficiência operacional, com uma redução planejada no tempo de inatividade das máquinas devido a manutenções preventivas e uma alocação mais eficiente de recursos.

Em relação à segurança no local de trabalho, planejamos que os sensores de qualidade do ar e os alertas automáticos permitam a detecção precoce planejada de condições perigosas,

como altas concentrações de poeira ou temperaturas extremas. Isso deverá levar a uma redução planejada nas lesões e doenças ocupacionais entre os trabalhadores, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro e saudável.

CONCLUSÃO

A aplicação planejada de sensores IoT na construção civil oferece benefícios substanciais para o engenheiro responsável pela obra. A implementação bem-sucedida dessas tecnologias resultará em uma gestão de projetos mais eficiente, otimização de recursos e um ambiente de trabalho mais seguro. É fundamental que as empresas da indústria considerem cuidadosamente a adoção planejada dessas tecnologias para se manterem competitivas e melhorarem a qualidade de seus projetos.

REFERÊNCIAS

PEREIRA, F. G., & Lima, R. S. (2020). Internet das Coisas na Construção Civil: Desafios e Oportunidades. Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Civil, 15-22.

RODRIGUES, L. M., & Oliveira, P. A. (2019). Uso de Sensores IoT para Melhoria da Eficiência Energética em Edifícios. Revista de Tecnologia e Sustentabilidade na Construção Civil, 8(1), 75-88.

SANTOS, T. R., & Almeida, L. F. (2021). Segurança no Trabalho: Aplicação de Sensores IoT para Detecção de Condições de Risco em Canteiros de Obras. Revista de Engenharia de Segurança do Trabalho, 12(4), 30-45.

SILVA, A. B., & Santos, C. D. (2021). Aplicação de Sensores IoT para Monitoramento Estrutural em Obras Civas. Revista de Engenharia Civil, 10(2), 45-58.

SOUZA, M. S., & Ferreira, J. R. (2020). A Importância dos Sensores IoT na Gestão de Obras de Infraestrutura. Revista Brasileira de Engenharia de Construção, 7(3), 102-115.