



INTERNET OF THINGS E O 5G CONECTIVIDADE EM ALTA VELOCIDADE E SUAS APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS

Arthur da Silva Soares¹, Bianca Fonseca Leite², Danielle Diniz Ebner³, Felipe de Lima Siqueira⁴, Nilson Silvério Ferreira da Cruz Filho⁵

¹UFMG/Departamento de Engenharia Mecânica/Escola de Engenharia, arthurs@ufmg.br
Graduando em Engenharia Mecânica pela UFMG, com ênfase em projeto e fabricação. Atua como estagiário em Engenharia de Qualidade e P&D na indústria metalúrgica, com vivência nos setores de trefilação e forjaria. Interessa-se por conformação mecânica, usinagem, projeto e desenvolvimento de produtos e otimização de processos de manufatura.

²UFMG/ Departamento de Engenharia Elétrica/ Escola de Engenharia, biancafonsecaleite@ufmg.br
Técnica em Eletrotécnica pelo CEFET-MG e graduanda em Engenharia Elétrica pela UFMG, com interesse em automação, telecomunicações e sistemas inteligentes. Atua como estagiária no setor técnico-comercial, elaborando projetos de infraestrutura, conectividade e segurança eletrônica. Dedicar-se ao estudo de aplicações de IoT e redes 5G.

³UFMG/ Departamento de Engenharia Química/ Escola de Engenharia, dani-ebner@ufmg.br
Graduanda em Engenharia Química pela UFMG, interessada nas áreas alimentícia, ambiental e energética da engenharia. Atualmente faz estágio na Akvos, laboratório ambiental e de alimentos.

⁴UFMG/Departamento de Engenharia Química/Escola de Engenharia, fsiqueira@ufmg.br
Graduando em Engenharia Química pela UFMG, com interesse nas áreas de processos industriais, inovação tecnológica, sustentabilidade e alimentícia. Atualmente faz estágio no Centro de Inovação e Tecnologia do Senai, atuando na área de pesquisa, desenvolvimento e inovação em alimentos e bebidas.

⁵UFMG/ Departamento de Engenharia/ Escola de Engenharia, nilsonsilverio@ufmg.br
Graduado em Engenharia Mecânica pelo Centro Universitário de Belo Horizonte e graduando em Engenharia de Controle e Automação pela UFMG. Já atuou como técnico em mecânica de manutenção no setor industrial e controle da qualidade. Atualmente, em empresa do segmento de andaimes e escoramentos para o setor de construção civil. Interessa-se por Processos de Fabricação – Soldagem e Sistemas Robotizados.

Resumo:

Este artigo busca identificar como a integração entre IoT e 5G é aplicada e quais desafios enfrenta, com foco em eficiência, sustentabilidade e inovação. Serão analisadas aplicações reais e potenciais em manutenção industrial, cidades inteligentes, agronegócio e redes elétricas. Essas tecnologias permitem monitoramento em tempo real, previsão de falhas e maior eficiência. Apesar dos avanços, ainda enfrentam barreiras como custo, capacitação e segurança digital.

Palavras-chave: IoT; 5G; Eficiência operacional; Sustentabilidade; Inovação tecnológica; Redes elétricas inteligentes

1. Introdução

O avanço da Internet das Coisas (IoT) e do 5G tem transformado setores estratégicos no Brasil. A IoT conecta dispositivos capazes de coletar e transmitir dados, enquanto o 5G oferece velocidade, confiabilidade e baixa latência, possibilitando aplicações como automação industrial, cidades inteligentes, agronegócio de precisão e redes elétricas mais eficientes. Estudos como os de Silva e Costa (2021), Azevêdo (2023) e Bernardini (2021) demonstram como essas tecnologias já têm sido aplicadas em setores críticos como energia e gestão urbana, destacando seus impactos na eficiência e sustentabilidade.

Este artigo busca identificar como a integração entre IoT e 5G está sendo aplicada e quais os desafios enfrentados em sua implementação, com foco em eficiência operacional, sustentabilidade e inovação tecnológica.

2. Dos Fatos

A literatura indica que a convergência entre IoT e 5G é marcada pela complementaridade e interdependência das tecnologias. A IoT requer redes de alta velocidade e baixa latência para funcionar de forma eficiente, o que é precisamente o que o 5G oferece. Segundo Silva e Costa (2021), essa conectividade ultra rápida torna possível o uso em tempo real de sensores e atuadores em larga escala, especialmente em sistemas críticos como os de energia e saúde. Azevêdo (2023) destaca que as redes elétricas inteligentes já colhem benefícios da integração, como automação e uso de fontes renováveis. Bernardini (2021) reforça a importância da conectividade para a criação de cidades inteligentes, onde a combinação de dados em tempo real e infraestrutura tecnológica transforma os processos urbanos, tornando-os mais eficientes, sustentáveis e personalizados.

3. Metodologia

Este artigo utilizou uma abordagem qualitativa com foco em revisão bibliográfica, analisando artigos, relatórios técnicos e fontes acadêmicas confiáveis.



A escolha se deu pelo caráter exploratório do tema, visando mapear aplicações reais e potenciais da integração entre IoT e 5G. As fontes cobriram setores como manutenção industrial, cidades inteligentes, agronegócio e redes elétricas, permitindo identificar padrões, desafios e oportunidades, além de avaliar a viabilidade técnica, econômica e social dessas tecnologias no contexto brasileiro.

4. Análise e Interpretação dos Dados

A convergência entre a Internet das Coisas (IoT) e a tecnologia 5G tem impulsionado avanços significativos em diversos setores, transformando não apenas os modelos de negócio e produção, mas também as dinâmicas urbanas e ambientais. A análise bibliométrica de Car, Stifanich e Kovačić (2022) demonstra o crescimento do interesse acadêmico no tema, especialmente entre 2019 e 2020, ao identificarem, por meio das bases Scopus e Web of Science, um aumento expressivo de publicações envolvendo "smart cities", "IoT" e "5G". Embora o número de estudos com os três termos combinados ainda seja restrito, os que existem são altamente especializados, focando em aplicações como segurança urbana e mobilidade inteligente — áreas estratégicas para a consolidação de cidades mais eficientes e sustentáveis.

Os investimentos globais em IoT, que devem crescer de US\$ 5 bilhões em 2020 para US\$ 28 bilhões até 2026, demonstram o avanço da maturidade tecnológica e sua crescente aplicação em políticas públicas e projetos urbanos. A expansão do 5G, especialmente na China e nos EUA, é essencial para viabilizar esse ecossistema, sendo a conectividade de alta velocidade um fator decisivo para o sucesso das cidades inteligentes.

No setor empresarial, a IoT tem se mostrado essencial, sobretudo na gestão da cadeia de suprimentos. Conforme apontam Ferreira et al. (2012, apud Galeale, 2016), a conexão de sensores aos objetos permite transformá-los em “objetos inteligentes”, capazes de capturar informações de contexto e fornecer dados em tempo real, otimizando processos e decisões operacionais. Independentemente do setor, a cadeia de suprimentos desempenha um papel crítico — seja em redes



elétricas, fábricas ou sistemas de automação residencial. A capacidade de monitoramento e resposta rápida contribui não apenas para a redução de custos operacionais, mas também para maior segurança e confiabilidade, incentivando novos investimentos em IoT.

A integração entre IoT e 5G também tem revolucionado a manutenção industrial, em especial por meio da manutenção preditiva. Com sensores monitorando variáveis como temperatura, vibração e pressão, e a transmissão em tempo real desses dados com baixa latência via 5G, é possível prever falhas e planejar intervenções com o auxílio de inteligência artificial. Isso reduz custos, evita paradas inesperadas e aumenta a segurança operacional. No entanto, sua adoção requer investimentos robustos em infraestrutura digital, capacitação profissional e cibersegurança.

Outro setor profundamente impactado pela IoT é o agronegócio. No Brasil, já se observam aplicações como monitoramento ambiental e alimentação automatizada. A IoT permite a integração de dados em uma única plataforma, otimizando a agricultura de precisão e a mecanização do campo. Isso resulta em maior produtividade, redução de desperdícios e melhor rastreabilidade dos produtos — aspectos fundamentais para atender à crescente demanda por alimentos com sustentabilidade. Entretanto, a conectividade ainda é um desafio, pois muitas regiões rurais carecem de infraestrutura adequada de internet, o que limita a expansão dessa tecnologia no país.

Por fim, destaca-se o papel da IoT e do 5G na modernização das redes elétricas inteligentes, as chamadas Smart Grids. Sensores IoT permitem o monitoramento detalhado de cada etapa da rede elétrica, enquanto o 5G garante a comunicação rápida e contínua entre dispositivos. Essa integração possibilita respostas automáticas a falhas, maior eficiência energética, integração de fontes renováveis e resiliência frente a demandas variáveis. Trata-se de um avanço estratégico na gestão energética, com impactos positivos na sustentabilidade e na confiabilidade do sistema.

Em síntese, a aliança entre IoT e 5G representa uma transformação



tecnológica profunda, com potencial para redefinir a forma como vivemos, produzimos e nos relacionamos com o ambiente. À medida que a infraestrutura avança e os investimentos crescem, espera-se que essas tecnologias se tornem cada vez mais presentes no cotidiano urbano, industrial, agrícola e energético.

5. Conclusão

A integração entre IoT e 5G representa um avanço significativo na transformação digital de setores estratégicos no Brasil, viabilizando aplicações mais eficientes em áreas como manutenção, cidades inteligentes, agronegócio e energia. O estudo identificou benefícios como automação, redução de custos e maior conectividade, mas também destacou desafios como falta de infraestrutura e capacitação.

Dessa forma, os resultados indicam que o pleno aproveitamento do potencial da IoT com 5G depende de políticas públicas que incentivem a expansão da infraestrutura digital e promovam a formação de profissionais capacitados. Conclui-se, portanto, que a consolidação dessas tecnologias será um diferencial competitivo e estratégico, desde que acompanhada de medidas que garantam sua acessibilidade, segurança e sustentabilidade.



Referências

AZEVEDO, A. H. P. **O papel das tecnologias 5G na transformação das Smart Grids: um estudo de caso de melhorias potenciais**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/56670>. Acesso em: 13 abr. 2025.

BERNARDINI, G. **Internet das coisas no Brasil: a comunicação nos processos interativos das cidades inteligentes**. Rio de Janeiro: BNDES, 2021. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/21724>. Acesso em: 5 abr. 2025.

CAR, T.; STIFANICH, L. P.; KOVAČIĆ, N. The Role of 5G and IoT in Smart Cities. **Entrenova**, [S. l.], 2022. DOI: 10.54820/entrenova-2022-0032. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/entrenova/article/view/23869>. Acesso em: 11 maio 2025.

FRACTTAL. **Introdução à IoT na Manutenção**. Fractal Blog, 2023. Disponível em: <https://www.fractal.com/pt-br/blog/introducao-iot-namanutencao>. Acesso em: 11 maio de 2025.

GALEALE, G. P. **Internet das coisas aplicada a negócios - um estudo bibliométrico**. Journal of Information Systems and Technology Management, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 423–437, 30 dez. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jistm/v13n3/1807-1775-jistm-13-03-0423.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2025.

SILVA, M. A.; COSTA, J. P. **Internet das Coisas e redes 5G: o impacto na automação e no setor elétrico**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E COMPUTAÇÃO – COBEEC, 2021. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68999>. Acesso em: 13 abr. 2025.