



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DA PARAÍBA - CAMPUS CAMPINA GRANDE  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM TELEMÁTICA

FELIPE FERREIRA BEZERRA DA SILVA

**IMPACTO DAS MODULAÇÕES DO IEEE 802.15.4G NA  
QUALIDADE DE COMUNICAÇÃO EM AMBIENTE DE SMART  
BUILDING**

Campina Grande

2021

Felipe Ferreira Bezerra da Silva

# **Impacto das modulações do IEEE 802.15.4g na qualidade de comunicação em ambiente de Smart Building**

Modelo canônico de trabalho monográfico acadêmico em conformidade com as normas ABNT apresentado à comunidade de usuários L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Orientador: Prof. Ruan Delgado Gomes, D.Sc.

Campina Grande

2021

# Sumário

<b>Introdução</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	<b>5</b>

# Introdução

IoT é um conceito que vem ganhando força ao longo dos anos, e isto só foi possível após anos de estudo, prototipação e desenvolvimento de várias tecnologias, padrões e protocolos. Sendo os principais pontos, a miniaturização de processadores e sensores; melhoramento de baterias e otimização do uso destas; definição de novos protocolos de rede; e aumento da robustez de protocolos de comunicação sem-fio.

A Internet das Coisas, mais conhecida pelo seu acrônimo em inglês IoT, foi cunhada pelo engenheiro britânico Kevin Ashton no final dos anos 1990 onde ele, trabalhando para a P&G, pensou na possibilidade de que os produtos da empresa estivessem munidos de identificadores e capazes de estabelecer comunicação sem fio e se comunicando através da internet, que na época estava se estabelecendo, criando assim uma internet onde as coisas estivesse conectadas(??). Fazendo então que os computadores fossem capazes de rastrear e identificar tudo, reduzindo desperdícios e custos e identificando no momento certo quando substituir ou reparar um produto(??).

Atualmente há diversas aplicações de IoT, desde grandes implementações como cidades inteligentes como em (??), onde na cidade de Santander na Espanha é implantado por toda a cidade sensores para analisar a qualidade do ar dos habitantes. Até aplicações de saúde como em (??), onde é coletado e analisado em tempo real informações de pressão sanguínea e peso corporal do paciente então é aplicado conceitos de aprendizado de máquina para verificar a probabilidade do paciente ter um evento de insuficiência cardíaca.

Após o termo ser criado em 1999, foi necessário anos de evolução tecnológica para a atual popularidade do conceito. Por exemplo, a criação da plataforma de desenvolvimento de hardware aberta Arduino em 2005(??), tornou fácil o estudo e a prototipação de itens de baixo custo. [FF] adicionar exemplos como o IPv6, baterias e os protocolos de Sem Fio

A implementação de uma aplicação IoT necessita de uma rede de nó sensores distribuídas geralmente conectadas a um ou mais nó central, também conhecido como gateway, que tem por finalidade encaminhar os dados coletados para processamento. Para tal implementação, existem duas abordagens clássicas, conexões cabeadas entre os nós sensores e a utilização de redes sem fio(??). Em vantagem a redes sem fio, as conexões cabeadas apresentam maior confiabilidade nas camada física. Porém, a utilização de redes sem fio se destaca, em relação a redes cabeadas, nos quesitos de flexibilidade, custo de implantação , facilidade e rápida de implementação e de manutenção(??).

As vantagens que estas Redes de Sensores Sem Fio, também conhecidas como RSSF, apresentam então fazem elas se destacar, porém apresentam ainda desafios para uma implementação robusta. Pois o meio onde ocorre a comunicação via rádio é intrinsecamente

não confiável, pode apresentar interferências, possui ruídos e alguns outros problemas clássicos de comunicação sem fio como somreamento e propagação por multi percurso. Além de apresentar baixa taxa de transferência e valores de latência alto(??).

Para combater estes diversos problemas da comunicação sem fio padrões e tecnologias foram desenvolvidos. Em cenários industriais, são proeminentes o WirelessHart, tecnologia RSSFs baseada no padrão Hart(??) e o padrão ISA100.11a. Ambos padrões são baseados na camada física do padrão IEEE802.15.4, porém apresentam diferentes implementações de Controle de Acesso ao Meio(??). Além do cenário industrial, o Zigbee é uma tecnologia de baixo consumo energético, baixas taxas de transferência e de baixo custo baseado no protocolo de redes sem fio IEEE802.15.4 que tem por objetivo aplicações de controle remoto e automação(??). 6LoWPAN é um protocolo definido na RFC6282 pela IETF que pretende distribuir endereços de IP versão 6 para dispositivos de RSSF, sendo o principal alvo dispositivos que tem tecnologias baseadas no IEEE802.15.4, facilitando assim a conexão destas redes à internet já que podem compartilhar os mesmos endereços IPv6(??). [FF] Adicionar LoRA, mencionar o SigFox

[FF] Paragrafo para falar sobre IEEE802.15.4g

# Referências

Nenhuma citação no texto.

Jeff Elder. Como kevin ashton batizou a internet das coisas?, 2019. Citado na página 3.

Uma introdução à internet da coisas (iot). <[https://www.cisco.com/c/dam/global/pt\\_br/assets/brand/iot/iot/pdfs/lopez\\_research\\_an\\_introduction\\_to\\_iot\\_102413\\_final\\_portuguese.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/global/pt_br/assets/brand/iot/iot/pdfs/lopez_research_an_introduction_to_iot_102413_final_portuguese.pdf)>. Acessado em: 27 fev. 2020. Citado na página 3.

Pablo Sotres, Juan Ramón Santana, Luis Sánchez, Jorge Lanza, and Luis Muñoz. Practical lessons from the deployment and management of a smart city internet-of-things infrastructure: The smartsantander testbed case. *IEEE Access*, 5:14309–14322, 2017. Citado na página 3.

Liangqing Zhang, Cuirong Yu, Chunrong Jin, Dajin Liu, Zongwen Xing, Qian Li, Zhinan Li, Qin Li, Yingxiao Wu, and Jie Ren. A remote medical monitoring system for heart failure prognosis. *Mobile Information Systems*, 2015, 2015. Citado na página 3.

Open Culture. Arduino documentary: Open source hardware is here, 2011. Citado na página 3.

Ruan Delgado Gomes et al. Estimação de qualidade de enlace e alocação dinâmica de canais em redes de sensores sem fio industriais. 2017. Citado 2 vezes nas páginas 3 e 4.

Vehbi C Gungor and Gerhard P Hancke. Industrial wireless sensor networks: Challenges, design principles, and technical approaches. *IEEE Transactions on industrial electronics*, 56(10):4258–4265, 2009. Citado na página 3.

Wirelesshart e o modelo osi, 2012. Citado na página 4.

Sinem Coleri Ergen. Zigbee/ieee 802.15. 4 summary. *UC Berkeley, September*, 10(17):11, 2004. Citado na página 4.

Jonas Olsson. 6lowpan demystified. *Texas Instruments*, 13, 2014. Citado na página 4.