

WI-FI PÚBLICO COMO INFRAESTRUTURA DE PREVENÇÃO: INTEGRANDO CONECTIVIDADE E SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NAS CIDADES INTELIGENTES

ENGENHEIRA. CIVIL. IZABEL ALVES DE AZEVEDO VIANA – UNICAP, Recife/PE, izabelviana@hotmail.com

Apresentado na Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia (SOEA) – CONTECC - 06 a 09 de outubro de 2025

Resumo

Este artigo apresenta uma proposta inovadora de utilização da infraestrutura de Wi-Fi público como rede de suporte à prevenção de incêndios em cidades inteligentes, com foco na cidade do Recife. A pesquisa explora a integração de sensores inteligentes, conectividade IoT e inteligência artificial para monitoramento preditivo e resposta em tempo real a incidentes. A metodologia envolveu revisão bibliográfica, estudo de casos internacionais e análise da estrutura tecnológica implantada no projeto Conecta Recife. Os resultados evidenciam o potencial da rede pública para suportar dispositivos de segurança urbana, permitindo a inclusão de áreas vulneráveis em um sistema preventivo robusto. Conclui-se que a sinergia entre conectividade e segurança representa uma nova fronteira para a engenharia urbana no Brasil. Palavras-chave: conectividade urbana; internet das coisas; inteligência artificial; prevenção de incêndios; cidades inteligentes.

Abstract

This paper presents an innovative proposal for using public Wi-Fi infrastructure as a support network for fire prevention in smart cities, focusing on the city of Recife. The research explores the integration of smart sensors, IoT connectivity, and artificial intelligence for predictive monitoring and real-time incident response. The methodology included literature review, international case studies, and analysis of the technological structure implemented in the Conecta Recife project. The results highlight the potential of the public network to support urban safety devices, allowing the inclusion of vulnerable areas in a robust preventive system. It is concluded that the synergy between connectivity and safety represents a new frontier for urban engineering in Brazil. Keywords: urban connectivity; internet of things; artificial intelligence; fire prevention; smart cities.

1. Introdução

As cidades inteligentes buscam soluções tecnológicas para melhorar a qualidade de vida, eficiência dos serviços e segurança dos cidadãos. Entre os desafios urbanos contemporâneos, os incêndios

representam uma ameaça à vida, ao patrimônio e à continuidade dos serviços públicos. Apesar dos avanços em sistemas de detecção e combate, as respostas ainda são reativas. Este artigo propõe a utilização da infraestrutura de Wi-Fi público como eixo estruturante de um sistema de segurança preditiva, integrando sensores, conectividade e inteligência artificial (IA). O estudo parte da malha urbana de Wi-Fi público instalada em cidades inteligentes (como o projeto Conecta Recife Wi-Fi) que oferece uma infraestrutura digital descentralizada, composta por Access Points estrategicamente posicionados em praças, mercados, comunidades etc. Esses pontos, além de fornecerem acesso gratuito à internet, têm potencial para atuar como plataforma de comunicação e sensoriamento urbano em tempo real.

2. Materiais e Métodos

A metodologia deste estudo foi estruturada em três frentes:

2.1. Análise normativa e institucional: Avaliação das normas ABNT NBR 15219 e NBR 17240, ISO 37122, Lei 12.608/2012 (Defesa Civil) e Decreto 10.332/2020 (Estratégia Digital).

2.2. Estudo de caso do Conecta Recife: Análise do contrato da Rede Conecta Recife-wifi, identificando o potencial técnico da malha Wi-Fi implantada em praças, mercados, centros históricos e comunidades.

2.3. Benchmarking internacional: Levantamento de soluções aplicadas em Songdo (Coreia do Sul), San Francisco (EUA) e Barcelona (Espanha), focando em integração urbana de sensores com resposta preditiva.

Cidades como Songdo (Coreia do Sul), Barcelona (Espanha) e San Francisco (EUA) já demonstram como a integração entre infraestrutura urbana, sensores e IA pode antecipar riscos e gerar respostas automáticas. Em Songdo, sensores espalhados pela cidade detectam anomalias térmicas e emitem alertas às centrais de emergência. Em San Francisco, drones e câmeras térmicas usam machine learning para prever focos de incêndio cruzando dados meteorológicos e históricos (Gaddam, 2023).

No Recife, a infraestrutura de Wi-Fi instalada pode ser ampliada com sensores plugáveis (fumaça, temperatura, gás) conectados via IoT e IA embarcada para análise em tempo real. Estudos recentes mostram que sistemas de detecção inteligente reduzem em até 30% a incidência de incêndios catastróficos (Kumar & Li, 2023). Além disso, soluções como Video Content Analysis (VCA) identificam sinais visuais de fumaça em vídeos de câmeras comuns com alta confiabilidade (Wikipedia, 2025).

3. Resultados e Discussão

A proposta consiste em utilizar a rede Conecta Recife como backbone digital (infraestrutura pública de Wi-Fi que serve de base para conectar sensores, dispositivos IoT e sistemas de monitoramento urbano) de um sistema de segurança contra incêndios. Os Access Points existentes seriam equipados com sensores plugáveis. Esses sensores capturariam dados ambientais, que seriam analisados localmente (edge computing- sensores inteligentes utilizam edge computing para detectar sinais precoces de incêndio e gerar alertas instantâneos sem depender de servidores remotos) ou em nuvem por algoritmos de IA capazes de identificar padrões de risco. Em caso de anomalia, alertas automáticos seriam enviados à Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e equipes de resposta. Essa integração garantiria cobertura a áreas historicamente negligenciadas, como mercados populares, prédios históricos e zonas de risco elétrico.

A malha permitiria ainda a identificação de rotas de fuga, evacuação assistida e emissão de alertas públicos por SMS ou aplicativos, conforme diretrizes da NBR 15219 e NBR 17240.

Impactos estratégicos:

- Aproveitamento de infraestrutura já instalada.
- Capilaridade da rede para áreas vulneráveis.
- Tempo de resposta reduzido a segundos.

3.1 Benefícios esperados

A implementação dessas estratégias pode resultar em diversos benefícios para a cidade, incluindo: Redução no tempo de resposta a incidentes, minimizando danos e salvando vidas, melhoria na eficiência operacional dos serviços de emergência, aumento da confiança da população nas instituições públicas e fortalecimento da imagem de Recife como cidade inovadora e comprometida com a segurança e bem-estar dos seus habitantes.

3.2 Recomendações para Recife – Segurança contra incêndios em cidades inteligentes

1. **Plano Diretor de Prevenção Inteligente**

Criar um plano específico que una órgãos como Defesa Civil, CBMPE, EMPREL e secretarias municipais para prevenção e resposta rápida a incêndios com uso de tecnologia.

2. **Uso de Inteligência Artificial Preditiva**

Utilizar IA para analisar dados de risco (como clima, histórico de incêndios, condições das construções) e prever focos antes que aconteçam.

3. **Retrofit de Prédios Antigos**

Incentivar reformas em edifícios antigos para que recebam sistemas

modernos de detecção de fumaça e alarme automático com sensores inteligentes.

4. **Integração ao Conecta Recife**

Ampliar a rede pública de Wi-Fi para também servir como suporte a sensores de incêndio, câmeras e sistemas de alerta, criando uma rede de segurança digital.

5. **Campanhas de Conscientização**

Envolver a população com apps, QR Codes em prédios públicos, simulações de evacuação e treinamentos simples, para que todos saibam como agir em caso de emergência.

4. Conclusões

A consolidação de cidades inteligentes no Brasil demanda mais do que conectividade — exige uma engenharia estratégica que integre infraestrutura digital, gestão de riscos e sistemas autônomos de segurança. Neste cenário, a utilização da rede pública de Wi-Fi como backbone operacional para detecção precoce de incêndios representa não apenas uma inovação tecnológica, mas uma mudança de paradigma na forma como concebemos a proteção da vida e do patrimônio em centros urbanos.

Recife, com sua malha de conectividade estruturada pelo Sistema Conecta Recife Wi-fi e sua posição de destaque na transformação digital, possui as condições ideais para se tornar a cidade-laboratório da engenharia preventiva no Brasil. A proposta aqui apresentada se baseia em infraestrutura já existente, complementada por sensores e inteligência embarcada, conforme as diretrizes da ABNT NBR 15219, NBR 17240, da Lei nº 12.608/2012 (Defesa Civil) e da Estratégia Brasileira de Transformação Digital (Decreto 10.332/2020).

Sua aplicabilidade é escalável, replicável e adaptável, podendo ser estendida a mercados públicos, edificações históricas, áreas densamente ocupadas e regiões de vulnerabilidade elétrica. Combinando o olhar técnico da engenharia de segurança ao potencial da inteligência artificial e do monitoramento preditivo, esta proposta posiciona a engenharia nacional no centro da discussão sobre cidades resilientes, seguras e preparadas para os desafios do século XXI.

5. Agradecimentos

Expresso minha mais profunda gratidão à minha família, que sempre acreditou em mim e me ofereceu amor, coragem e apoio incondicional. Graças a esse alicerce, consigo viver com plenitude minhas jornadas como mãe, esposa e engenheira.

Agradeço também ao professor Tácito Maia, por sempre me incentivar a compartilhar meus conhecimentos com confiança e coragem, e ao professor Tiago Anselmo, da UFPE, pelo apoio essencial na realização deste trabalho.

6. Referências

GADDAM, Narayana. AI-powered fire detection in smart cities using IoT sensor networks. *International Journal of Artificial Intelligence Research and Development*, v. 4, n. 2, 2023. [S.l.]: [s.n.], 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/390790120>. Acesso em: 13 jul. 2025. KUMAR, N.; LI, F. Artificial intelligence-based real-time smoke and fire detection and security management algorithms. [S.l.]: [s.n.], 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/390348669>. Acesso em: 13 jul. 2025. INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (ITU). *Video content analysis*. Genebra: ITU, 2021. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Video_content_analysis. Acesso em: 13 jul. 2025. BRASIL. Lei Federal nº 13.425, de 30 de março de 2017. Dispõe sobre medidas de segurança, prevenção e proteção contra incêndios em estabelecimentos. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 31 mar. 2017. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15219:2020. *Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos para projeto e aplicação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2020. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 17240:2023. *Sistemas de segurança contra incêndio – Execução, manutenção e desempenho de sistemas preventivos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2023. BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 11 abr. 2012. BRASIL. Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020. *Aprova a Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital)*. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 29 abr. 2020. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 37122:2021. *Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida — Cidades inteligentes*. Rio de Janeiro: ABNT, 2021. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 22320:2013. *Segurança da sociedade – Gestão de emergências – Requisitos para resposta a incidentes*. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. FERNANDES, C. R.; MOURA, P. C. Sistemas inteligentes de alarme e monitoramento preditivo em ambientes urbanos. *Revista Brasileira de Engenharia Urbana*, v. 9, n. 2, p. 45-58, 2021. INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (ITU). ITU-T Y.4208. *Requirements and architecture for fire detection system in smart cities*. Genebra: ITU, 2021.