

SmarTower

Sistema Integrado de Monitoramento Estrutural com IoT para Edificações Urbanas

Gustavo J. Franquini, Matheus D. V. Pinto, Kevin N. Q. Chacolla, Rafael T. da Silva, Talyson A. S. J. da Paz



O Medo Real

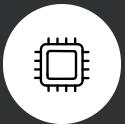
Tragédias como Brumadinho não acontecem de repente. Estruturas apresentam sinais prévios: vibrações, microdeformações e inclinações imperceptíveis.

O grande desafio das cidades é **detectar esses riscos silenciosos** antes que evoluam para falhas graves.





A Solução SmarTower



Arquitetura Computacional

Processamento eficiente e contínuo de dados estruturais



IoT Distribuída

Coleta contínua através de sensores instalados na estrutura



Segurança da Informação

Dados confiáveis e protegidos contra ameaças

O sistema detecta sinais de perigo antecipadamente e auxilia na tomada de decisões preventivas em tempo real.

Metodologia de Desenvolvimento



Identificação de Riscos

Mapeamento dos riscos estruturais mais relevantes



Seleção de Sensores

Vibração, aceleração, deformação e temperatura



Fluxo de Comunicação

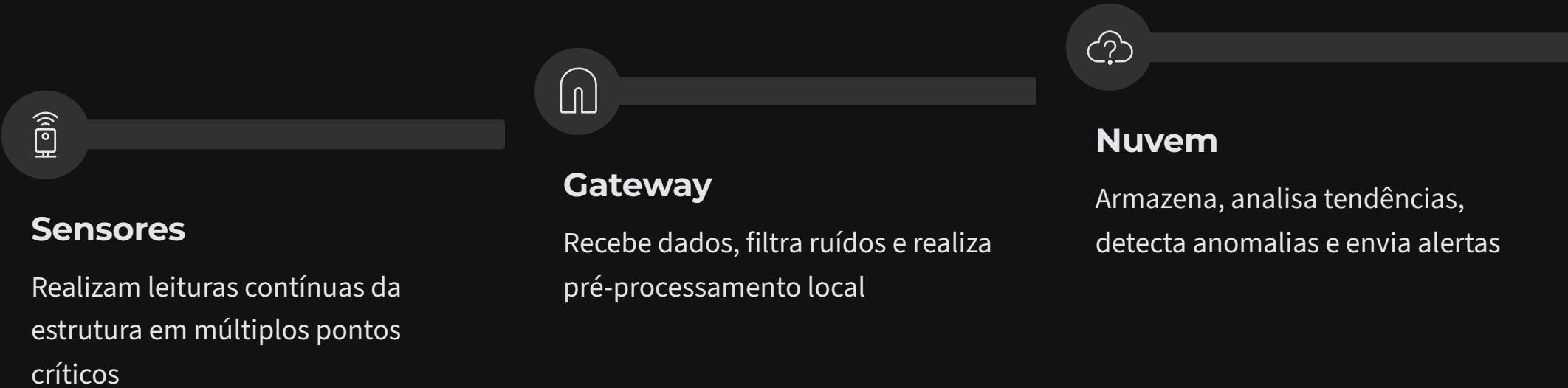
Sensores → Gateway → Nuvem



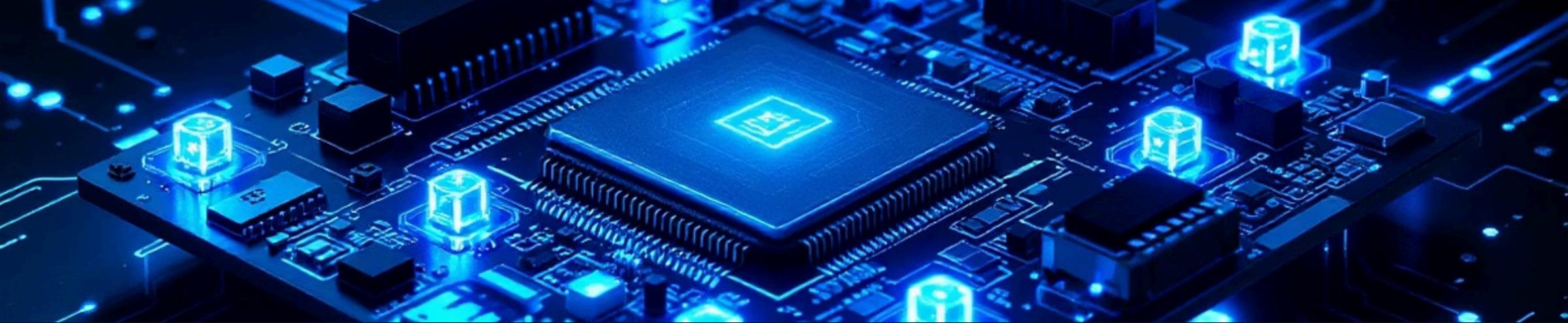
Prototipagem

Diagramas e simulações do comportamento real

Arquitetura do Sistema



- ☐ **Vantagem:** O gateway reduz a carga enviada para a nuvem, evitando consumo excessivo de internet e melhorando o tempo de resposta. A nuvem usa análise histórica para identificar padrões de deterioração.



Funcionamento Interno

1

Microcontroladores RISC

Eficientes e ideais para operação contínua com baixo consumo de energia

2

Processamento Paralelo

Leituras simultâneas de múltiplos pontos da estrutura sem perda de dados

3

Filtros Digitais

Removem ruídos naturais (vento, vibração urbana) e destacam eventos relevantes

4

Detecção de Anomalias

Baseada em limites, variações abruptas e comportamento fora do padrão

Segurança do SmarTower



Criptografia Ponta a Ponta

Dados protegidos entre sensor → gateway → nuvem

Autenticação Rigorosa

Somente dispositivos autorizados se conectam ao sistema

Assinaturas Digitais

Evitam modificação ou falsificação de medições

Mesmo em caso de ataque, os dados permanecem confiáveis e íntegros.

Ameaças e Proteções

Interceptação de Dados

Proteção: Criptografia ponta a ponta

Mesmo capturando o pacote, o invasor não consegue decodificar o conteúdo

Invasão na Rede IoT

Proteção: Autenticação, firewall e isolamento

Cada dispositivo possui credenciais únicas; sem elas, a rede ignora tentativas externas

Alteração de Medidas

Proteção: Assinaturas digitais + validação

Qualquer dado adulterado perde sua assinatura original e é rejeitado

Ataques DDoS

Proteção: Balanceamento e análise de tráfego
O gateway prioriza mensagens internas e descarta tráfego suspeito

Aplicações Práticas



Prédios Antigos

Monitoramento de estruturas históricas e edificações com sinais de desgaste



Pontes

Vigilância contínua de infraestrutura crítica de transporte urbano



Torres de Telecomunicação

Garantia de estabilidade em estruturas de comunicação essenciais



Obras Críticas

Proteção de infraestrutura vital para funcionamento das cidades

O sistema reduz custos de manutenção ao identificar problemas antes que se tornem caros, ajudando engenheiros a tomar decisões baseadas em dados reais.





Sentinela Digital

O SmartTower integra **IoT, arquitetura computacional e segurança da informação** para criar uma solução moderna e preventiva.

24/7 100% S.O.S

Monitoramento Contínuo

Vigilância ininterrupta
de estruturas críticas

Dados Confiáveis

Informações
protegidas e validadas

Respostas Rápidas

Alertas imediatos para
ação preventiva

Uma solução que permite antecipar riscos, evitar falhas e manter a cidade
mais segura, preservando vidas e infraestruturas.