



MAPEAMENTO E MONITORAMENTO DA REDE ELÉTRICA MUNICIPAL

Monitoramento Inteligente da Rede Elétrica

- **Arthur Antonio**
- **Felipe Saueressig Mello**
- **Henrique Henschel Puccetti**



PROBLEMA

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Expansão urbana e sobrecarga de infraestrutura
- Falta de resposta rápida a falhas elétricas (média de 6 h para restabelecer)
- Exemplo: quedas por tempestades ou contato com árvores

IMPACTOS

- Prejuízos econômicos e sociais
- Insatisfação da população
- Necessidade de indicadores de tempo real



SOLUÇÃO

➡ ESTRUTURAS DE DADOS

1. **KD-Tree (Busca Espacial)**

- Armazena coordenadas geográficas dos sensores (latitude, longitude)
- Permite localizar sensores em um raio específico de forma eficiente
- Utilizada para identificar rapidamente a área afetada por falhas
- Complexidade média de busca: $O(\log n)$



2. Segment Tree (Busca por Intervalo de Tempo)

- Estrutura para agregação e consulta de leituras em janelas de tempo
- Usada para detectar quedas ou picos de consumo em intervalos recentes
- Suporta atualizações frequentes e consultas rápidas
- Complexidade: $O(\log m)$ para atualização e consulta



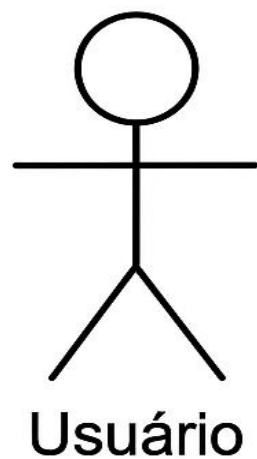
3. Hash Map (Manipulação Rápida de Dados)

- Mapeia o ID do sensor para seus dados de estado (última leitura, status, timestamp)
- Usado para acesso direto e atualização instantânea das informações dos sensores
- Operações de inserção, remoção e acesso em tempo médio de $O(1)$



COMO AS ESTRUTURAS SE COMPLEMENTAM

- **KD-Tree**
Localiza sensores próximos da falha (geolocalização)
 - **Segment Tree**
Analisa variações no consumo em intervalos de tempo
 - **Hash Map**
Acesso rápido ao estado de cada sensor (por ID)
-
- ❖ **Juntas, permitem:**
Detecção rápida, análise precisa e resposta eficiente às falhas na rede elétrica



Sistema de Monitoramento de Rede Elétrica

Monitorar a rede elétrica

Detectar falha

Gerar alerta