**PROJETO a3 – Smart Cities**

**RAFAELA MARIA DA SILVA – RA: 825134501**

**LARISSA OLIVEIRA DOS SANTOS - RA: 82516871**

**EMILLY DOS SANTOS FERREIRA – RA: 825153657**

**DOUGLAS EVANGELISTA – RA: 82516629**

**RAFAEL GOMES TAIAR – RA: 825113488**

**HENRIQUE LIMA CÂNDIDO – RA: 825156385**

**Levantamento de Dados**

Nos anos recentes, a tecnologia de Internet das Coisas (IoT) vem se tornandocada vez mais utilizada em cidades ao redor do mundo para aprimorar a qualidade de vida dos cidadãos, As ditas Smart Cities usam sensores e dispositivos conectados para coletar e analisar dados, possibilitando que as autoridades tomem as melhores decisões para o gerenciamento de serviços públicos e infraestrutura urbana.

Barcelona, cidade espanhola, possui “vagas inteligentes”. Com o uso de IoT a cidade obtém dados para monitorar as vagas das cidades, esses dados são transformados em informação e são passados em tempo real para motoristas.

Singapura emprega sensores em postes de iluminação para acompanhar a qualidade do ar e identificar ruídos excessivos, auxiliando as autoridades na implementação de ações para aprimorar o meio ambiente.

Já no Reino Unido, sensores coletam dados em tempo real sobre os níveis de água, estes dispositivos combinam os dados com os registros da Agência Ambiental para identificar áreas com potencial para inundações.

**Análise de IoTs em Cidades Inteligentes**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Cidade | Solução IoT | Vantagens | Vulnerabilidades |
| Barcelona | Vagas inteligentes (monitoramento de estacionamento) | - Redução do tempo de busca por vagas - Menor tráfego e emissão de poluentes - Otimização da mobilidade urbana | - Risco de invasão de dados dos usuários - Dependência de conectividade constante - Alto custo de manutenção |
| Singapura | Sensores em postes para medir qualidade do ar e ruído | - Melhoria no controle ambiental - Resposta rápida a problemas de poluição sonora ou atmosférica - Dados para políticas públicas | - Exposição a ataques de manipulação de dados ambientais - Custo elevado de implantação em larga escala |
| Reino Unido | Sensores para monitoramento dos níveis de água | - Antecipação de inundações - Apoio à defesa civil e planejamento urbano - Redução de riscos à população | - Vulnerabilidade a falhas nos sensores em condições extremas - Necessidade de constante calibração e atualização |

**Proposta de Solução IoT para Detecção de Incêndios Florestais com Drones Autônomos**

Este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema baseado em Internet das Coisas (IoT) para a detecção precoce de incêndios florestais por meio de drones autônomos equipados com sensores ambientais e câmeras térmicas. O sistema visa monitorar áreas de mata em tempo real, coletar dados relevantes e enviar alertas automáticos às autoridades competentes, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a mitigação de desastres naturais.

Os incêndios florestais representam uma ameaça significativa à biodiversidade, ao clima e à segurança pública. A detecção precoce é essencial para conter danos maiores. Neste contexto, propõe-se uma solução tecnológica baseada em IoT, capaz de integrar coleta de dados, processamento inteligente e comunicação eficiente.

**Fundamentação da Solução IoT**

A solução é composta por drones autônomos equipados com sensores ambientais e câmeras térmicas, conectados a uma plataforma em nuvem para análise dos dados. A arquitetura permite monitoramento contínuo, mesmo em áreas de difícil acesso.

**Componentes da Solução**

- Sensores ambientais: Detectam temperatura, umidade e gases liberados em incêndios (CO₂ e CO).

- Câmeras térmicas: Identificam variações anormais de calor em tempo real.

- GPS: Permite o mapeamento geográfico da área monitorada.

- Módulo de comunicação: Envia dados via LoRa ou 4G/LTE para servidores na nuvem.

- Plataforma de dados: Armazena, processa e analisa os dados com inteligência artificial.

- Sistema de alerta: Notifica automaticamente órgãos ambientais via e-mail, SMS ou aplicativos de mensagens.

**Funcionamento Geral do Sistema**

O drone realiza voos programados sobre áreas de vegetação. Os sensores embarcados coletam dados ambientais, que são enviados em tempo real para a nuvem. Um sistema de IA analisa as informações e detecta sinais de incêndio. Em caso positivo, um alerta é gerado automaticamente, com localização precisa e imagem térmica do foco.

A aplicação de tecnologias de IoT para a detecção de incêndios florestais apresenta-se como uma alternativa eficaz, escalável e sustentável. A integração entre sensores, drones, conectividade e inteligência artificial permite o monitoramento constante e a resposta rápida a emergências ambientais.

**Impacto e Viabilidade da Solução IoT para Detecção de Incêndios Florestais.**

A proposta de um sistema baseado em drones autônomos e IoT para detectar incêndios florestais apresenta impactos positivos e alta viabilidade técnica, alinhando-se aos avanços da Indústria 4.0.

**Impactos Tecnológicos:**

Integra IoT, IA, drones e computação em nuvem para detecção precisa e em tempo real. A IA embarcada reduz falsos positivos e agiliza a resposta.

**Econômicos:**

Permite detecção precoce, reduzindo custos com combate a incêndios, perdas na agricultura, turismo e madeira. Gera novas oportunidades de negócios em tecnologia ambiental.

**Sociais:**

Preserva vidas humanas e comunidades ameaçadas. Contribui para a saúde pública ao manter ecossistemas intactos e reduzir poluição.

**Ambientais:**

Minimiza destruição ambiental, preserva biodiversidade e reduz emissão de gases de efeito estufa. Contribui para a sustentabilidade e combate às mudanças climáticas.

**Viabilidade Técnica**

Drones Autônomos: Tecnologia madura, com autonomia, resistência climática e capacidade de carregar sensores.

Sensores e Câmeras Térmicas: Precisos e compactos, medem temperatura, umidade e gases como CO₂/CO.

GPS: Alta precisão para localização de focos.

Comunicação (LoRa/4G/LTE): Infraestrutura disponível para áreas remotas e urbanas, garantindo conectividade em tempo real.

Nuvem: Plataformas como AWS, Azure e Google Cloud oferecem escalabilidade para análise e armazenamento de dados.

Inteligência Artificial: Algoritmos avançados já são aplicados com sucesso para identificar sinais de incêndio com alta acurácia.

Sistemas de Alerta: Fácil integração com e-mail, SMS e apps usando APIs prontas. Esse sistema é tecnicamente viável e traz benefícios significativos em diversas áreas, sendo uma solução inovadora e sustentável para o monitoramento e prevenção de incêndios florestais.

**Referencias Bibliográficas:**

DOLUTECH. *Cidades inteligentes e a IoT: como a tecnologia está transformando as cidades para melhorar a qualidade de vida dos moradores*. Disponível em: <https://dolutech.com/cidades-inteligentes-e-a-iot-como-a-tecnologia-esta-transformando-as-cidades-para-melhorar-a-qualidade-de-vida-dos-moradores/>. Acesso em: 28 maio 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Carta Brasileira para Cidades Inteligentes*. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/desenvolvimento-urbano-e-metropolitano/projeto-andus/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes>. Acesso em: 28 maio 2025.

ESTADÃO MOBILIDADE. *Vagas inteligentes em Barcelona: saiba como iniciativa revoluciona a cidade*. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/inovacao/vagas-inteligentes-em-barcelona-saiba-como-iniciativa-revoluciona-a-cidade/>. Acesso em: 28 maio 2025.

WIRED. *How smart cities are being built by start-ups, not governments*. Disponível em: <https://www.wired.com/story/smart-cities-start-ups/>. Acesso em: 29 maio 2025.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David J. Redes de computadores. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

LOPES, F. A. et al. Sistema de detecção de incêndios florestais utilizando sensores e redes IoT. Revista de Tecnologias Sustentáveis, v. 12, n. 2, p. 44-53, 2020.

AL-FUQAHA, A. et al. Internet of Things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. IEEE Communications Surveys & Tutorials, v. 17, n. 4, p. 2347-2376, 2015.

MORAIS, D. F. et al. Detecção de focos de calor em tempo real utilizando câmeras térmicas e veículos aéreos não tripulados. Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, 2019.

MACHADO, F. A.; SPINOSA, M. M. Internet das Coisas: Uma abordagem prática com Arduino, ESP e Raspberry Pi. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2021.