

## **Atividade**

### **Tecnologia da Informação**

**Grupo 2**

**1 ADS B**

Alexandre Soares	01251126
André Ferreira	01251088
Gabriel Figueiredo	01251060
Guilherme Gomes	01251131
Guilherme Toledo	01251066
Homero Brescancin	01251117
João Victor Torelli	01251096
Lucas Calil	01251085

### **Documentação do projeto**

## **Contexto**

A cidade de São Paulo, altamente urbanizada, abriga diversas Áreas de Proteção Ambiental (APAs) que desempenham um papel essencial na preservação do equilíbrio ecológico, na regulação do clima e na conservação da biodiversidade local. No entanto, ao longo do tempo, tem-se observado um crescimento constante e acelerado do risco de incêndios florestais, que podem ocorrer naturalmente devido a períodos prolongados de seca, temperaturas elevadas ou, na maioria dos casos, por ações humanas, como queimadas ilegais e descarte inadequado de materiais inflamáveis, como bitucas de cigarro. Esses incêndios não apenas destroem a fauna e a flora, mas também intensificam problemas já existentes, como a degradação do solo, a poluição atmosférica e o agravamento das mudanças climáticas.



Área de proteção ambiental Bororé-Colônia

A umidade relativa do ar, especialmente nos períodos de estiagem, pode atingir níveis críticos, muitas vezes abaixo de 30%, tornando a vegetação mais seca e inflamável, o que favorece a ocorrência de incêndios. Além disso, a combinação entre baixa umidade e altas temperaturas cria um ambiente propício para a rápida propagação das chamas, dificultando seu controle e combate. Esses fatores naturais, somados à interferência

humana, tornam a prevenção e o monitoramento ainda mais indispensáveis para a proteção das APAs.

Atualmente, o sistema de defesa ambiental da cidade é ineficiente e enfrenta desafios significativos no monitoramento e no combate aos incêndios. Um dos principais problemas é a dificuldade em identificar focos de calor nos estágios iniciais, o que ocorre devido à ausência de um sistema eficiente de alerta precoce para as autoridades responsáveis. Essa falha resulta em respostas tardias, permitindo que os incêndios se alastrem rapidamente e causem danos muitas vezes irreversíveis.

Diante dessa realidade, torna-se fundamental o desenvolvimento de um projeto que utilize tecnologia para aprimorar o monitoramento em tempo real das APAs, possibilitando a identificação de riscos antes que eles se tornem descontrolados. Nossa proposta consiste na instalação de sensores de temperatura e umidade em pontos estratégicos dessas áreas, que emitirão alertas sempre que a temperatura ultrapassar 60°C, um patamar crítico para a ocorrência de incêndios.

Ao detectar temperaturas acima desse limite, um aviso será enviado automaticamente para os órgãos de defesa ambiental, permitindo a mobilização imediata de equipes para investigação e, se necessário, combate às chamas. Paralelamente, os dados coletados serão armazenados e analisados para auxiliar na formulação de estratégias preventivas mais eficazes no futuro.

A implementação desse projeto não apenas fortalecerá a capacidade de resposta da cidade de São Paulo na proteção de suas áreas verdes, mas também poderá servir de referência para outras localidades que enfrentam desafios semelhantes. Ao aliar tecnologia à gestão ambiental, contribuiremos para a preservação do meio ambiente, a proteção da

biodiversidade e a melhoria da qualidade de vida da população, garantindo que as APAs continuem exercendo sua função essencial.

## **Objetivo**

O projeto tem como alvo ajudar os mecanismos de defesa ambiental da cidade de São Paulo a defender as áreas de preservação ambiental (APAS) na coleta de dados, para que possa ser tomada uma ação em relação aos incêndios, o projeto contará com um sensor de temperatura e umidade, que verificará a temperatura daquela área de preservação, e quando a temperatura detectada estiver acima dos 50 graus Celsius, com base nesses dados estes mecanismos entrarão em ação para verificar o motivo e iniciar o combate a possíveis incêndios.

## **Justificativa**

O projeto é necessário pois as APAS preservam diversos ecossistemas naturais ali existentes, além de assegurar condições associadas a pesquisas que visam lucro e preservação.

## **Escopo**

O projeto propõe a implementação de um sistema de monitoramento inteligente para detectar precocemente possíveis incêndios em Áreas de Proteção Ambiental (APAs) na cidade de São Paulo. A iniciativa visa minimizar os danos ambientais causados por incêndios, por meio do uso de sensores de temperatura e umidade distribuídos estrategicamente, garantindo uma resposta rápida das autoridades competentes, para que se mantenha a salvo grandes áreas de preservação.

## **Limites do projeto:**

Incluído no escopo:

- Criação de um sistema de monitoramento remoto com atualização em tempo real.
- Geração automática de alertas para as autoridades competentes.
- Capacitação de equipes para análise e resposta aos alertas emitidos.

Fora do escopo:

- Adoção de ações diretas para o combate a incêndios.
- Ampliação para regiões que não sejam classificadas como APAs.
- Responsabilidade pela manutenção contínua dos dispositivos após a fase inicial do projeto.

## **Responsáveis**

Quando se trata de responsabilidade ligada ao tema, há muitos fatores que podem indicar responsáveis e entre eles estão:

### *1. Atividades Humanas*

- **Desmatamento ilegal:** Em algumas áreas, a prática do desmatamento envolve o uso de fogo para remover a vegetação, o que pode levar a incêndios descontrolados.
- **Infraestrutura e indústria:** Linhas de transmissão elétrica podem gerar faíscas, iniciando incêndios. Além disso, a construção de estradas e a urbanização aumentam o risco de focos de fogo.
- **Descarte inadequado de resíduos:** Bitucas de cigarro acesas e garrafas de vidro que refletem a luz solar podem dar início a incêndios acidentais.

- **Atividades turísticas e recreativas:** Fogueiras mal apagadas em acampamentos e outras práticas negligentes podem provocar incêndios na vegetação.

## ***2. Causas Naturais***

- **Descargas elétricas:** Embora menos comuns, os raios podem iniciar incêndios em áreas secas ou durante períodos de calor extremo.
- **Condições climáticas extremas:** A combinação de temperaturas elevadas e longos períodos de estiagem torna as florestas mais suscetíveis ao fogo.

## ***3. Fatores Climáticos e Ambientais***

- **Mudanças climáticas:** O aumento das temperaturas e a alteração dos padrões de chuva intensificam a frequência e a gravidade dos incêndios, tornando regiões antes menos vulneráveis mais propensas ao problema.
- **Vegetação seca:** Após períodos prolongados de seca, a vegetação se transforma em material altamente inflamável, facilitando a propagação do fogo.

## ***4. Falta de Fiscalização e Políticas Públicas***

A ausência de fiscalização rigorosa sobre as atividades humanas contribui para o aumento dos incêndios. Além disso, políticas ambientais ineficazes dificultam a prevenção e o combate ao fogo, agravando a situação.

**Conclusão:** Embora os incêndios florestais possam ter causas naturais, a ação humana desempenha um papel determinante na sua frequência e intensidade, especialmente quando não há controle adequado das atividades que elevam o risco de fogo.

## **Impactos**

Os incêndios florestais geram impactos profundos em diversas áreas, afetando a economia, o meio ambiente e a sociedade como um todo.

### *1. Impactos Econômicos*

Os incêndios destroem propriedades, fazendas, rodovias, redes elétricas e outras infraestruturas essenciais, resultando em altos custos de reconstrução.

Além disso, áreas agrícolas próximas a florestas são frequentemente afetadas, com a destruição de plantações, pastagens e culturas, prejudicando a produção de alimentos e impactando a economia local, especialmente em regiões dependentes da agricultura.

### *2. Danos Ambientais*

Florestas abrigam uma enorme diversidade de espécies, e os incêndios levam à destruição de habitats, resultando na perda de fauna e flora e comprometendo o equilíbrio ecológico.

Além disso, a queima da vegetação libera grandes quantidades de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e outros gases de efeito estufa na atmosfera, agravando o aquecimento global e tornando os incêndios ainda mais frequentes e intensos.

### *3. Custos com Combate e Prevenção*

O combate aos incêndios exige um grande esforço financeiro, envolvendo equipes especializadas, aeronaves, caminhões e equipamentos de controle. Dependendo da gravidade, esse trabalho pode durar dias ou até semanas.

A prevenção, por meio de campanhas educativas, construção de barreiras de contenção e manejo da vegetação, também requer investimentos significativos, embora seja mais econômica do que a resposta emergencial ao fogo.

## *Estimativas de Prejuízos*

No Brasil, os incêndios na Amazônia em 2019 causaram danos avaliados em milhões de reais, levando em conta tanto as perdas ambientais quanto os impactos socioeconômicos.

Nos Estados Unidos, os prejuízos anuais podem chegar a 10 bilhões de dólares, abrangendo gastos com combate ao fogo, destruição de infraestruturas e perdas em setores como agricultura e turismo.

Os incêndios florestais são, portanto, uma ameaça crescente, exigindo ações eficazes para mitigação e prevenção, visando minimizar seus impactos devastadores.

## **Premissas e Restrições**

### **Premissas**

**Treinamento das Equipes:** Partimos da premissa de que as equipes da Defesa Civil e dos Bombeiros disponibilizarão pessoas para participar do treinamento necessário. Sem essa capacitação, não será possível utilizar a solução de forma eficaz.

**Aceitação da Comunidade:** Acreditamos que os moradores das áreas afetadas estarão abertos e dispostos a aceitar o projeto, reconhecendo sua importância para a segurança e proteção da comunidade.

**Identificação de Áreas Críticas:** Supomos que a prefeitura colaborará indicando os pontos mais críticos nas regiões de proteção onde os sensores deverão ser instalados, garantindo que as intervenções sejam direcionadas às áreas de maior necessidade.



**Recursos Humanos e Infraestrutura:** Assumimos que haverá recursos humanos disponíveis para a instalação e manutenção dos sensores, além da infraestrutura necessária (como energia elétrica e conectividade) nos locais selecionados.

**Apoio Institucional:** Consideramos que haverá apoio contínuo das gestões das instituições envolvidas, incluindo as equipes da Defesa Civil, Bombeiros e da Secretaria do Meio Ambiente, facilitando a comunicação e colaboração entre todos os parceiros.

## **Restrições**

**Precisão:** O DHT11 não possui uma precisão aprimorada, ele possui uma captação de temperatura que varia 2°C para cima ou para baixo, pode parecer que não é uma variação grande, mas se compararmos a outros sensores, ele fica um pouco para trás. A variação na medição da umidade pode ser de até 5%, algo que atrapalha a agilidade da defesa civil e dos bombeiros na proatividade contra os possíveis incêndios.

**Faixa de Temperatura:** Olhando para o lado do quanto o sensor DHT11 consegue medir em graus celsius, ele mede de 0°C a 50°C, o que o torna restritivo para áreas onde a temperatura é elevada. Além da temperatura, a umidade captada por ele fica entre 20% e 90%, não é uma faixa ruim, mas caso não haja uma verificação frequente, a umidade pode ficar abaixo de 20% e a região estar propensa a incêndios.

**Envelhecimento:** O sensor tem um envelhecimento gradual e uma vida útil de 5 a 8 anos, mas essa vida útil pode diminuir em alguns casos, como por exemplo: Variações extremas de temperatura e umidade, acúmulo de poeira, exposição a altas temperaturas e altas umidades. Esse problema torna necessária, por precaução, a troca dos sensores a cada 4 anos,

entretanto deve ser feita uma verificação periódica em cada sensor para que eles continuem com o funcionamento adequado.

**Conexão e Consumo de Energia:** O consumo de energia do DHT11 é cerca de 2-5mA em funcionamento, é adequado para aplicações com baixo consumo de energia, mas essa energia precisa ser estável. Sobre a conexão, ele requer uma conexão digital para enviar dados, é altamente recomendável utilizar um resistor pull-up de 10 kΩ entre o pino Data e o pino VCC do DHT11. Isso garante a estabilidade do sinal de dados.

## Prazos

Entrega	Prazo	Data de Entrega
Pesquisa sobre a área.	1 semana	24/02/2025
Testes dos Sensores.	2 semanas	06/03/2025
Desenvolvimento do sistema de monitoramento.	2 meses	06/05/2025
Instalação dos sensores nas APAs.	2 meses	06/05/2025
Configuração e testes.	2 semanas	20/05/2025
Treinamento de equipes responsáveis.	1 semana	27/05/2025
Implementação final.	-	01/06/2025

## CUSTOS

### Equipe de desenvolvimento:

Engenheiro de software: R\$ 20.000,00

Desenvolvedor full-stack: R\$ 13.300,00

2 Desenvolvedores back-end: R\$ 9.000,00 (cada)

Desenvolvedor front-end: 7.500,00

Gerenciador de banco de dados: 8.200,00

Tester: 6.700,00

Gerente de Projeto: R\$ 14.700,00

Total Equipe de desenvolvimento (mensal): R\$ 88.400,00 (mensais)

Total para o tempo de duração do projeto (6 Meses): R\$ 530.400,00

### **Componentes para desenvolvimento do projeto:**

<b>Nome do componente</b>	<b>Preço por pessoa ou objeto!</b>	<b>Preço total</b>
Sensor DHT11	R\$ 15,90	R\$ 795,00
Computadores thinkpad	R\$ 3.947,84	R\$ 31.582,72
Servidor projeto	R\$ 12.850,00	R\$ 12.850,00
Plano de Internet 500MB	R\$ 154,80	R\$ 154,80
		Total: R\$ 45.382,52

Sensor DHT11: 50 unidades (Alcance de 2 metros por unidade).

Computadores: 8 unidades (Um para cada membro da equipe de desenvolvimento).

Servidor: 1 unidade (Servidor físico para hospedagem do projeto).

Plano de Internet: Plano mensal de internet (Custo fixo mensal).

### **Conclusão**

Os incêndios florestais resultam em custos enormes, que vão muito além do impacto imediato. Eles afetam o meio ambiente, a economia, a saúde pública e as comunidades locais. O aumento da frequência e intensidade dos incêndios florestais, causados pela mudança climática e pelo comportamento humano, exige um esforço conjunto entre governos, empresas e cidadãos para mitigar os danos e prevenir futuras catástrofes.