**Uma imagem contendo Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.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, possuindo uma vasta urbanização e abrigando importantes áreas de proteção ambiental (APAs) que desempenham papel fundamental na manutenção do equilíbrio ecológico, na regulação do clima e na proteção da biodiversidade local. Contudo, é observável que, com o passar do tempo, vem sendo constante e exponencial o crescimento do risco de incêndios florestais, causados de maneira natural, por secas prolongadas e intensas, altas temperaturas, ou, em sua grande maioria, por fatores humanos, tais como queimadas ilegais e descarte inadequado de resíduos inflamáveis (como exemplo, bitucas de cigarro). Esses incêndios não apenas devastam a fauna e a flora, mas também agravam problemas já existentes, como a degradação do solo, a poluição do ar e o agravamento das mudanças climáticas. A umidade relativa do ar, especialmente em períodos de estiagem, pode cair para níveis críticos, muitas vezes abaixo de 30%, o que aumenta significativamente a propensão a incêndios, já que a vegetação fica mais seca e inflamável. Além disso, a combinação entre baixa umidade e altas temperaturas cria um ambiente propício para a rápida propagação do fogo, dificultando o controle e o combate às chamas.  Esses fatores naturais, somados às ações humanas, tornam a prevenção e o monitoramento ainda mais essenciais para a proteção das APAs.

Atualmente, possuímos um péssimo sistema de defesa ambiental na cidade, enfrentando desafios significativos quando se trata de monitoramento e combate a incêndios, e esse fato se deve principalmente à dificuldade em detectar focos de calor em estágios iniciais. Esse problema ocorre devido à falta de um sistema eficiente que alerte as autoridades competentes precocemente, resultando em respostas tardias, o que facilita a proliferação dos incêndios e aumenta os estragos, que muitas vezes são irreparáveis.

Diante  desse problema, surge a necessidade de um projeto que utilize a tecnologia para aprimorar o monitoramento em tempo real das APAs, identificando possíveis riscos de incêndio antes que se tornem algo incontrolável. Nossa proposta é a implementação e instalação de sensores de temperatura e umidade posicionados estrategicamente nas áreas de preservação, especialmente quando ultrapassarem a marca de 60°C, um limiar que indica alta probabilidade de incêndio.

Quando forem identificadas temperaturas acima do limite, um alerta será enviado automaticamente para os mecanismos de defesa ambiental, para que rapidamente efetuem a mobilização de equipes que consigam atuar de forma eficiente e rápida na investigação, e, quando necessário, no combate ao incêndio. Simultaneamente, será feita a coleta de dados históricos, dados esses que serão utilizados para análises futuras e no desenvolvimento de estratégias preventivas que sejam mais eficazes.

O projeto não irá apenas fortalecer a capacidade de resposta da cidade de São Paulo na proteção de suas áreas verdes, mas também servirá de modelo para outras regiões que enfrentam problemas semelhantes. Unindo tecnologia à gestão ambiental, contribuiremos com a integridade e preservação do meio ambiente, com a proteção da biodiversidade, e com a melhoria da qualidade de vida da população, garantindo que as APAs continuem a cumprir seu papel vital.

**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) no combate 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 entraram 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.

**Requisitos**

1. Sensor de temperatura e umidade DHT11;
2. Arduino Uno
3. Fios para Arduino
4. Placa com os terminais positivo e negativo;
5. Sistema Arduino codificado para entrega da função;
6. Sistema codificado para detecção de temperatura e umidade

**Limites do projeto:**

Incluído no escopo:

•Instalação de sensores de temperatura e umidade em APAs.

•Desenvolvimento de um sistema de monitoramento remoto e em tempo real.

•Emissão de alertas automáticos para autoridades responsáveis.

•Treinamento de equipes para a interpretação e resposta aos alertas.

Fora do escopo:

•Implementação de medidas diretas de combate ao fogo.

•Expansão para outras áreas não designadas como APAs.

•Responsabilidade sobre a manutenção contínua dos equipamentos após a fase inicial do projeto.

**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 |

**Responsáveis**  
Quando se quer saber quais são os responsáveis desse problema, muitas vezes as causas são complexas e podem envolver múltiplos fatores como:

1. **Atividades humanas**

Desmatamento ilegal: Em algumas regiões, o desmatamento ilegal pode envolver o uso de fogo para derrubar árvores, o que pode facilmente resultar em incêndios fora de controle.

Indústria e infraestrutura: Linhas de transmissão de energia elétrica, por exemplo, podem gerar faíscas que causam incêndios florestais. Além disso, a construção de rodovias e urbanização também pode aumentar o risco de incêndios.

Lixo e resíduos: Focos de incêndio podem começar quando pessoas descartam resíduos de forma inadequada, como cigarros acesos ou garrafas de vidro que refletem a luz do sol e geram calor.

Turismo e lazer: Fogueiras em áreas de camping ou atividades recreativas podem gerar incêndios acidentais.

2. **Causas naturais**

Raio: Embora mais raros, os raios podem causar incêndios florestais em regiões mais secas ou em épocas de altas temperaturas.

Seca e altas temperaturas: Em muitos casos, uma combinação de calor intenso e falta de chuvas pode criar condições ideais para a propagação de incêndios, tornando as florestas mais vulneráveis.

3. **Fatores climáticos e ambientais**

Mudanças climáticas: O aumento das temperaturas globais e a alteração dos padrões climáticos podem intensificar a frequência e a gravidade dos incêndios florestais. Regiões que antes eram mais resistentes ao fogo podem se tornar mais suscetíveis.

Vegetação seca: A vegetação seca após períodos de seca pode se tornar um combustível altamente inflamável.

4. **Falta de fiscalização e políticas públicas**

A falta de fiscalização adequada das atividades humanas contribui para o aumento dos incêndios florestais. Além disso, políticas públicas ineficazes para a preservação ambiental e o combate a incêndios também desempenham um papel importante.

Em resumo, a responsabilidade pelos incêndios florestais pode ser atribuída tanto a atividades humanas quanto a fatores naturais, mas as ações humanas, especialmente quando não são bem geridas ou reguladas, têm um impacto significativo no aumento da frequência e da gravidade desses incêndios.

**Custos**

Os **custos** dos incêndios florestais são imensos e afetam diversos aspectos, tanto econômicos quanto sociais e ambientais.

1. **Impactos Econômicos**

Os incêndios podem destruir propriedades privadas, fazendas, rodovias, linhas de energia e outras infraestruturas essenciais. A reconstrução e reparação dessas estruturas podem custar bilhões de reais.  
Muitas vezes, as florestas queimadas estão localizadas em áreas próximas a fazendas ou áreas agrícolas. Incêndios podem destruir culturas, plantações e pastagens, prejudicando o abastecimento de alimentos e afetando a economia local, especialmente em áreas dependentes da agricultura.

2. **Custos para o Meio Ambiente**

Florestas são habitats de uma grande variedade de espécies, e os incêndios florestais podem levar à perda de espécies animais e vegetais. Isso tem um impacto negativo sobre a biodiversidade, o que pode afetar ecossistemas inteiros e prejudicar o equilíbrio natural.  
Incêndios florestais liberam grandes quantidades de dióxido de carbono (CO2) e outros gases de efeito estufa na atmosfera, exacerbando o aquecimento global. Isso contribui para as mudanças climáticas, que podem aumentar a frequência e a intensidade de futuros incêndios.

3. **Custos com Combate e Prevenção**

O custo de mobilizar equipes de bombeiros, aeronaves para o lançamento de água, caminhões e outros equipamentos de combate a incêndios é altíssimo. O esforço para conter um incêndio pode durar dias ou semanas, exigindo vastos recursos financeiros.  
A prevenção de incêndios florestais, como campanhas educativas, construção de barreiras de contenção e manutenção de áreas de vegetação controlada, também envolve grandes investimentos. Embora esses esforços sejam mais baratos do que o combate direto aos incêndios, ainda assim representam um custo significativo.

**Estimativas de Custos:**

No Brasil, por exemplo, os incêndios florestais de 2019 na Amazônia geraram prejuízos estimados em milhões de reais, considerando danos diretos e indiretos (como perdas de biodiversidade e impactos nas populações locais).

Em países como os Estados Unidos, os incêndios podem causar custos de até 10 bilhões de dólares anuais, considerando gastos com combate, danos à infraestrutura e perdas econômicas no setor agrícola e no turismo.

**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.

**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 2ºC 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 0ºC a 50ºC, 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.

1. Perda de Vegetação \

• Se o incêndio for controlado rapidamente, a área queimada pode ser reduzida para 10% a 30% do total (ou seja, 0,1 a 0,3 hectares). • Em vez de perder 400 a 600 árvores, a perda pode ser reduzida para 40 a 180 árvores, dependendo do bioma. • O custo de reflorestamento pode cair para R$ 3.000 a R$ 15.000, em vez de R$ 10.000 a R$ 50.000.

1. Impacto na Fauna • A mortalidade de pequenos animais pode cair de 80% para algo entre 10% e 40%, pois muitos conseguem fugir quando o fogo é rapidamente controlado. • A fuga em massa ainda pode causar impactos, mas em menor escala.
2. Erosão e Qualidade do Solo • Se apenas 10% a 30% da área for afetada, o impacto sobre o solo será proporcionalmente menor. • A recuperação pode levar 2 a 10 anos em vez de 5 a 30 anos. • O custo de recuperação do solo pode cair para R$ 1.000 a R$ 6.000, em vez de R$ 5.000 a R$ 20.000.
3. Emissão de Gases e Qualidade do Ar • Em vez de emitir 10 a 30 toneladas de CO₂, um incêndio rapidamente controlado pode liberar 1 a 9 toneladas. • O impacto da fumaça será menor, reduzindo problemas respiratórios e ambientais na região.
4. Danos Econômicos e Custos de Combate • O custo de combate ao fogo pode ser reduzido de R$ 2.000 – R$ 10.000 por hectare para R$ 500 – R$ 3.000, dependendo dos recursos mobilizados. • Danos indiretos (como impactos em propriedades vizinhas ou agricultura) podem ser minimizados.
5. Requisitos da funcionalidade e sugestão de uso A partir da definição das áreas a serem monitoradas, caberá às equipes dos clientes definirem a estrutura e distância de instalação dos sensores, visto que a área de detecção do sensor e qualidade do monitoramento estão sujeitas às condições de vento, umidade local e sombra causada pela copa das árvores. As equipes da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente ficarão responsáveis pela definição dos locais, bem como pela nomeação de cada um dos kits, a fim de referenciar as áreas de verificação. Também ficará sob responsabilidade dos clientes, o fornecimento de energia e conexão de dados para cada um dos kits de sensores utilizados. Os kits serão colocados nas extremidades das áreas de interesse, que estão sujeitas a maior contato com atividades humanas e, portanto, possuem mais riscos como potenciais focos de incêndio. Cada kit terá o seguinte conjunto:
6. Sensor de temperatura e umidade DHT11; Constitui-se em uma área provisória, uma vez restaurada, será incorporada novamente a uma das zonas permanentes. As espécies exóticas introduzidas deverão ser removidas e a recuperação deverá ser natural ou naturalmente induzida. O objetivo geral de manejo é deter a degradação dos recursos ou recuperar a área. Esta área permite uso público somente para fins educacionais.
7. Arduino Uno
8. Fios para Arduino
9. Placa com os terminais positivo e negativo;
10. Sistema Arduino codificado para entrega da função;
11. Sistema codificado para detecção de temperatura e umidade; Ao acessar os dashboards disponibilizados pelo site da ferramenta e verificar a ocorrência de medições com altíssimas temperaturas (38ºC+) e níveis baixos ou críticos de umidade relativa – conforme exposto na Figura 1, equipes da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros devem tomar as ações necessárias para redistribuir os focos de ação e se mobilizarem para as áreas de risco, a fim de se prepararem no caso de possíveis incêndios. Se os sensores identificarem a presença de temperaturas muito acima da temperatura ambiente (60ºC, por exemplo), uma equipe pronta para lidar com incêndios deve ser imediatamente mobilizada para lidar com a ocorrência.