

FIAP - FACULDADE DE INFORMÁTICA E ADMINISTRAÇÃO PAULISTA
ENGENHARIA DE SOFTWARE

João Victor Soave - RM557595
Maria Alice Freitas Araújo - RM557516
Murilo Cordeiro Ferreira - RM556727

GLOBAL SOLUTION - DATA SCIENCE & STATISTICAL COMPUTING
ANÁLISE DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NOS ESTADOS UNIDOS

São Paulo - SP
2025

Análise de Incêndios Florestais nos Estados Unidos — Relatório Técnico

1. Apresentação do Projeto

1.1. Resumo do Projeto

Objetivo:

Este projeto tem como objetivo analisar um conjunto de dados sobre incêndios florestais nos Estados Unidos, buscando identificar padrões, causas mais comuns, sazonalidade e os estados mais afetados. A partir dessa análise, pretende-se gerar recomendações para auxiliar gestores públicos e equipes de fiscalização, especialmente com o uso de tecnologias como drones e inteligência artificial, na prevenção e combate a incêndios florestais.

Contexto da Análise:

Os incêndios florestais são eventos que impactam significativamente o meio ambiente, a biodiversidade e as comunidades humanas. Entender suas principais causas, comportamentos e distribuição geográfica é essencial para mitigar seus efeitos e planejar ações de resposta rápida.

Descrição das Variáveis:

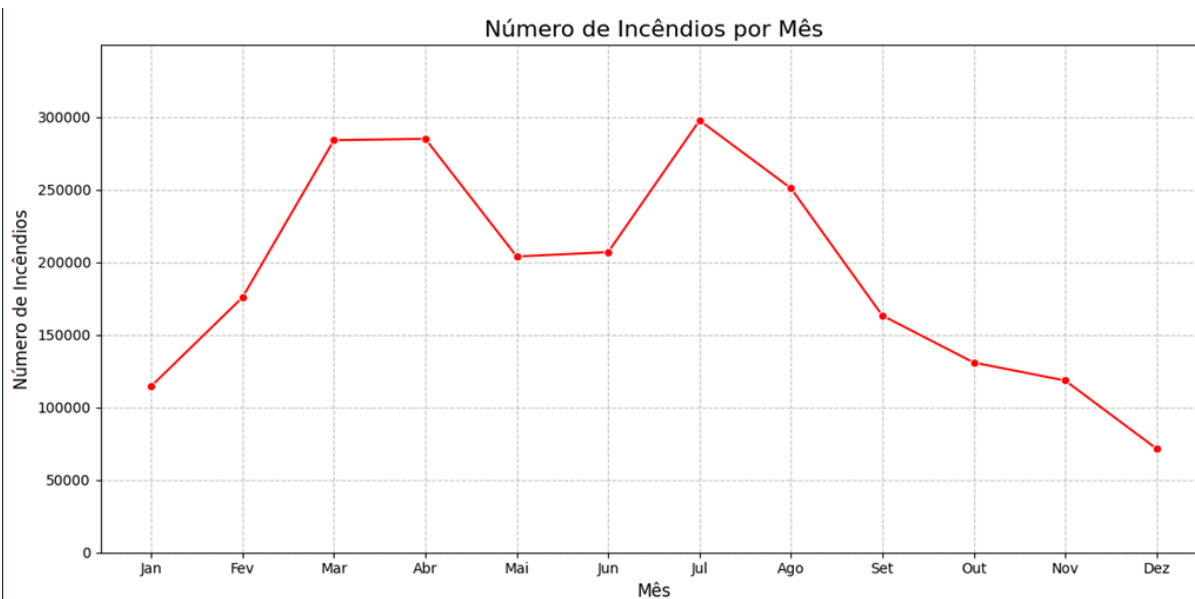
Principais variáveis analisadas no dataset:

- **Cause Classification** — Causa do incêndio (Natural, Humana, Desconhecida)
- **General Cause** — Causa específica do incêndio (ex.: falha elétrica)
- **Fire Size** — Tamanho do incêndio (em acres)
- **State** — Estado onde ocorreu o incêndio
- **Discovery Date** — Data de início do incêndio
- **Fire Year** — Ano de ocorrência
- Outras variáveis auxiliares: localização geográfica, código do incidente, etc.

2. Visualizações e Estatísticas-Chave

2.1. Análise Temporal — Existe Sazonalidade?

→ **Gráfico:** Linha mostrando a quantidade de incêndios por mês.



Comentário:

Observa-se uma clara sazonalidade, com picos nos meses de **junho, julho, agosto e setembro**, especialmente no verão, quando as condições climáticas — como **altas temperaturas, baixa umidade e ventos** — favorecem o surgimento e a propagação dos incêndios.

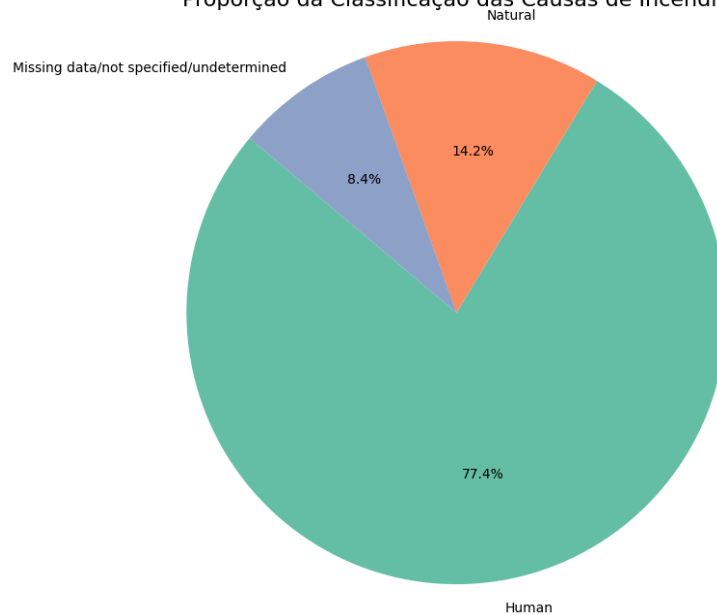
Principais insights:

- O mês de **julho** tem, aproximadamente, **4,16x mais incêndios que dezembro**, destacando o impacto da estiagem em determinados períodos.
- A soma dos meses de **março, abril e julho** representa uma fração significativa dos incêndios do ano, indicando que medidas preventivas devem ser priorizadas nesse intervalo.

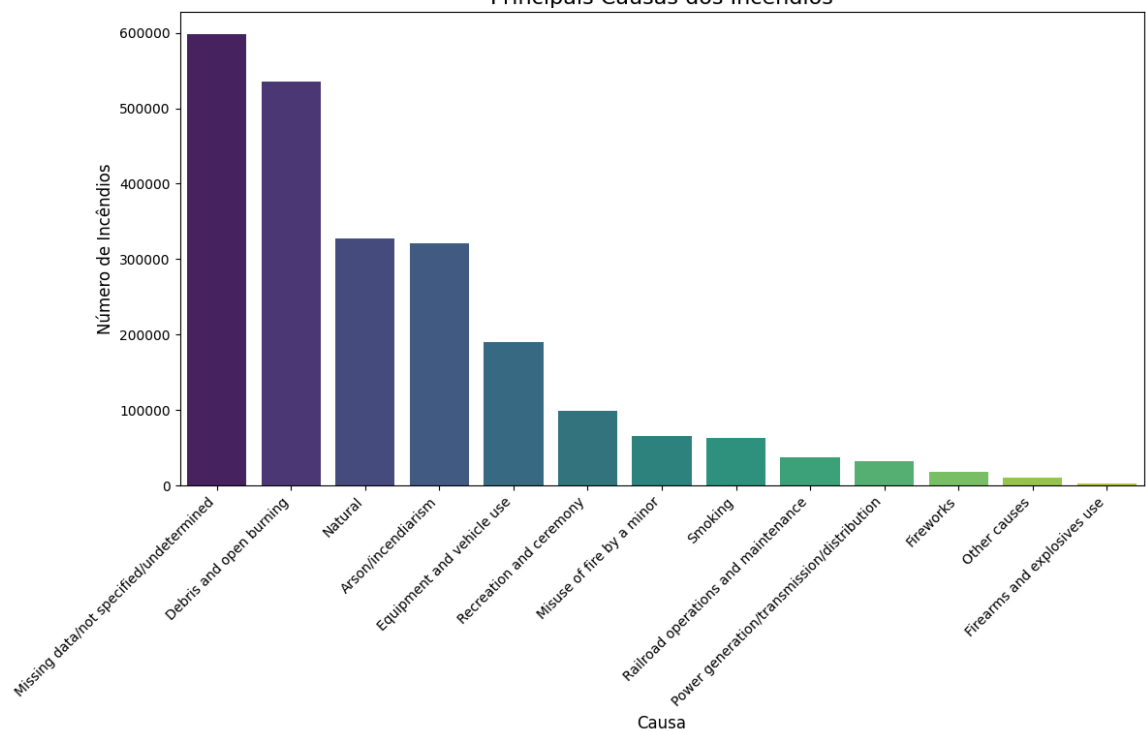
🔥 2.2. Causas dos Incêndios — Humanas x Naturais

→ **Gráfico:** Gráfico de barras e pizza com a proporção de causas.

Proporção da Classificação das Causas de Incêndio



Principais Causas dos Incêndios



Comentário:

A análise revela que a **maior parte dos incêndios tem origem humana**, representando a maior parcela dos casos. As principais causas humanas incluem:

- Queima de resíduos (debris burning)
- Incêndios criminosos (arson)

- Falhas em equipamentos ou atividades recreativas negligentes

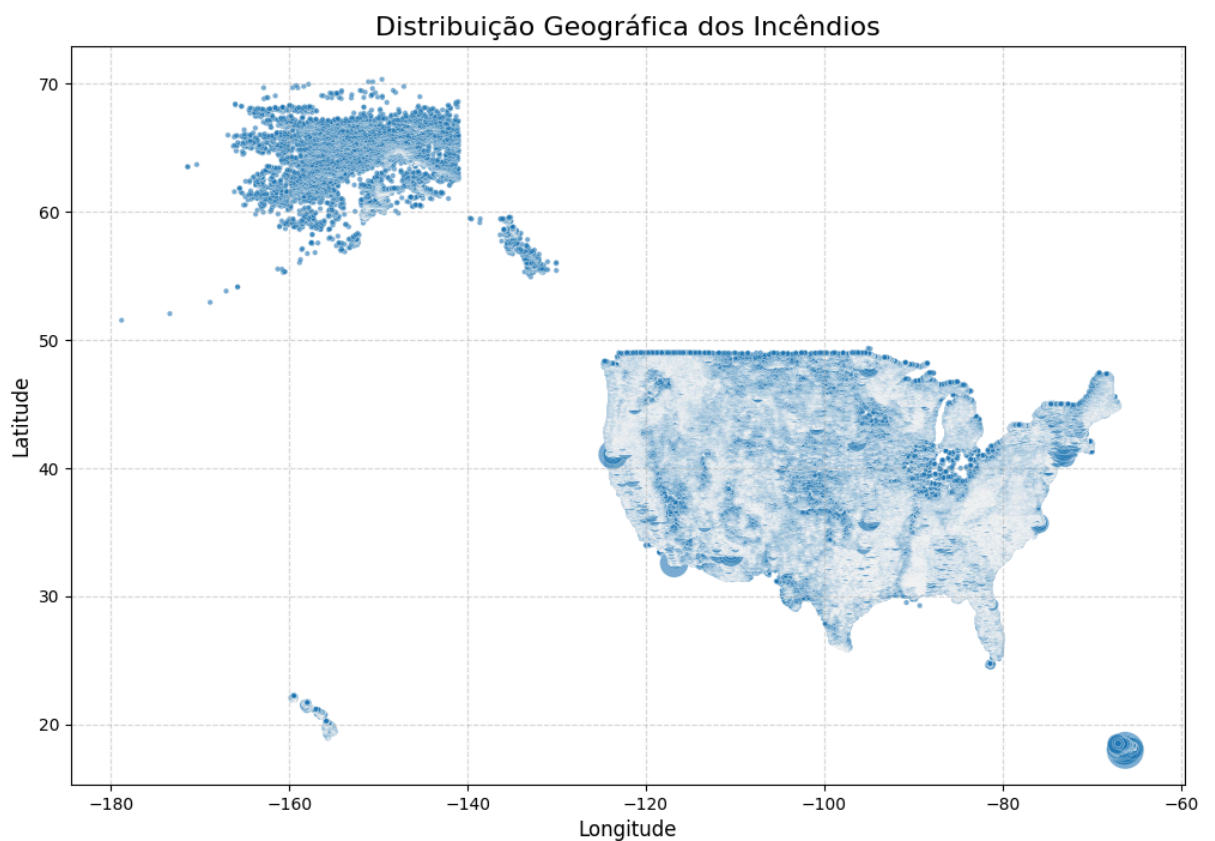
Por outro lado, incêndios de **causas naturais**, principalmente raios, são menos frequentes, porém, tendem a gerar **áreas queimadas muito maiores**.

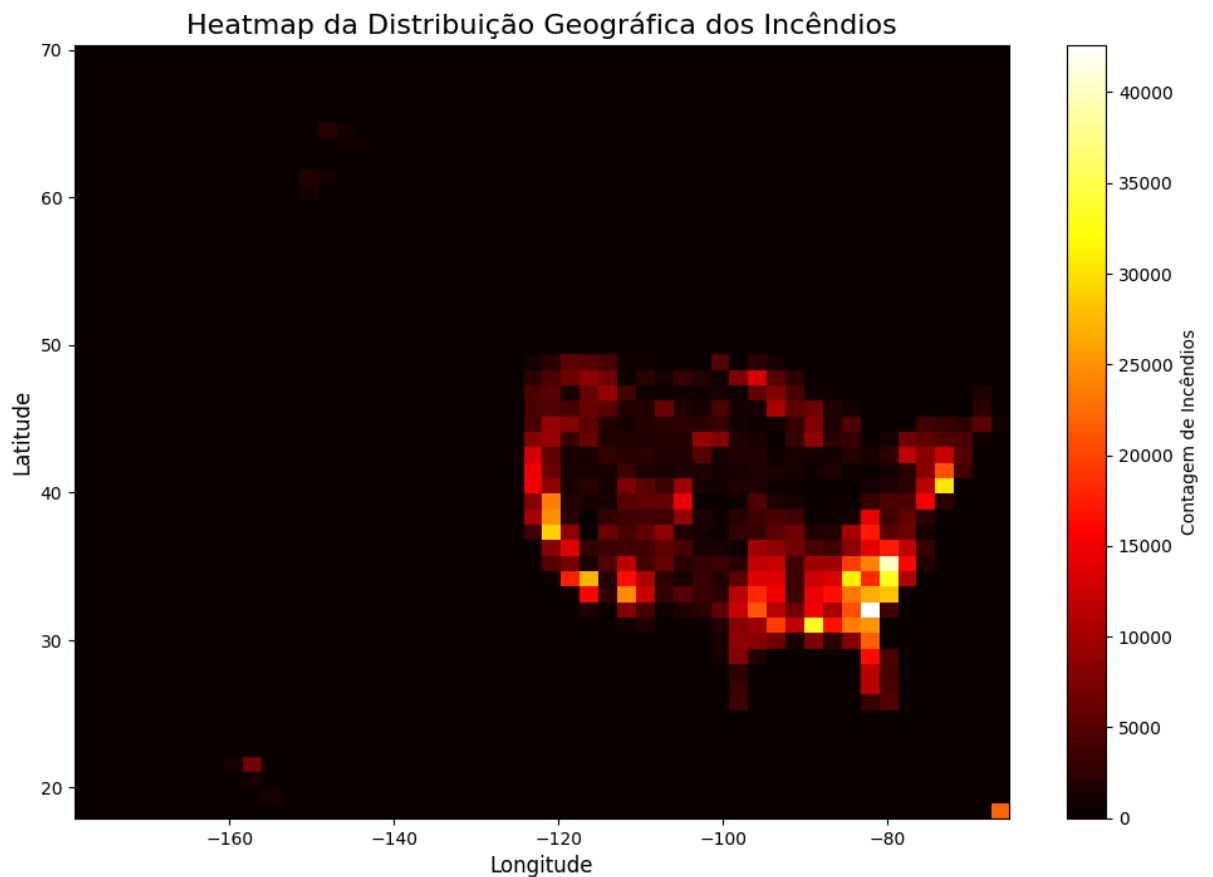
⚠ **Insight Importante:**

- **77% dos incêndios têm origem relacionada a atividades humanas**, o que reforça a importância de **campanhas de conscientização**, regulamentação e fiscalização para reduzir esses eventos catastróficos.

📍 2.3. Distribuição Geográfica — Estados Mais Afetados

→ **Gráfico:** Mapa de calor dos EUA ou gráfico de barras com os estados mais afetados.





Comentário:

Os estados mais afetados por incêndios são:

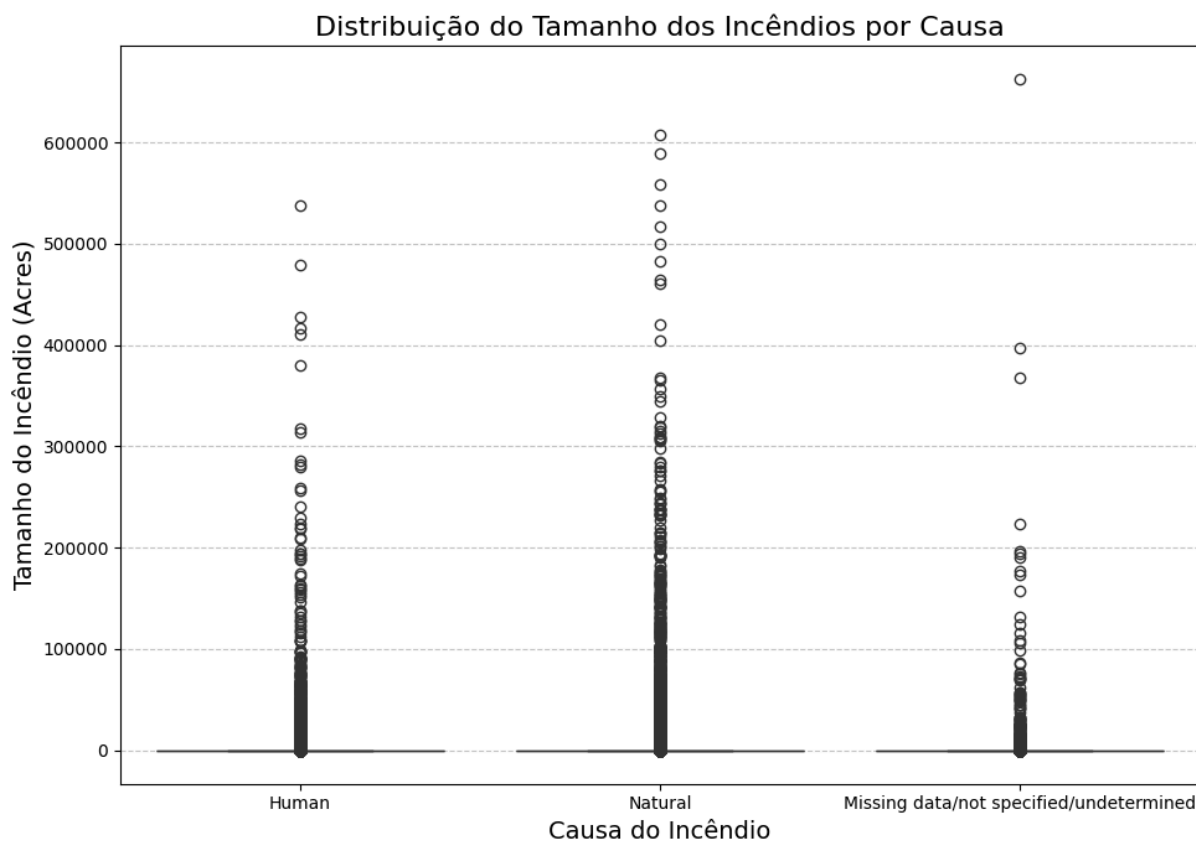
1. **California** — disparadamente o estado com mais ocorrências e maiores áreas queimadas.
2. **Texas** — apresenta grande quantidade de incêndios, mas geralmente de menor tamanho.
3. **Georgia** — aparece como o terceiro estado mais afetado, o que é um dado bastante relevante, já que muitos imaginariam outros estados mais áridos nessa posição.

📌 Principais insights:

- As regiões com maior concentração de incêndios estão localizadas no **sudoeste e sudeste dos Estados Unidos**, especialmente nos estados da **Califórnia, Texas, Flórida e Geórgia**, que apresentam os pixels mais claros no mapa.
 - A região da **costa oeste, principalmente Califórnia**, é claramente uma das mais críticas, refletindo padrões recorrentes de incêndios relacionados ao clima seco e às altas temperaturas nesta região.
 - As áreas do **meio-oeste, norte e noroeste**, assim como o estado do **Alasca**, possuem baixa incidência de incêndios, aparecendo com tons mais escuros no heatmap.
-

🚩 2.4. Análise de Outliers e Tamanhos dos Incêndios

→ **Gráfico:** Boxplot com causas no eixo X e tamanho dos incêndios no eixo Y.



Comentário:

É possível observar a presença de **outliers extremamente altos**, com alguns incêndios ultrapassando **600.000 acres**. Isso reforça que, embora a maioria dos incêndios sejam pequenos, alguns eventos isolados têm um impacto gigantesco no ecossistema.



Principais insights observados:

- Incêndios de **causa natural** tendem a apresentar tamanhos mais elevados, sendo responsáveis por alguns dos maiores incêndios registrados no conjunto de dados.
- Embora os incêndios de **causa humana** sejam mais frequentes, na média eles apresentam tamanhos ligeiramente menores quando comparados aos de origem natural. Contudo, ainda existem diversos incêndios de origem humana com tamanhos extremamente altos.
- A categoria **"Missing data/not specified/undetermined"** também contém registros de incêndios muito grandes, demonstrando que a falta de especificação da causa não impede que esses eventos sejam de grande magnitude.

✓ 3. Conclusões e Recomendações

🔥 3.1. Conclusões Gerais

- Existe uma **sazonalidade clara**, com maior incidência nos meses de **verão e início do outono**.
A **principal causa dos incêndios é humana**, o que reforça a necessidade de políticas públicas focadas em conscientização, fiscalização e punição.
 - Os estados mais afetados são **Califórnia, Texas e Georgia**.
 - Alguns incêndios são **extremamente grandes**, gerando impactos ambientais e econômicos severos.
-

🚁 3.2. Como Tecnologias Podem Ajudar na Prevenção

O uso de tecnologias como **drones, sensores remotos, câmeras térmicas e inteligência artificial** pode transformar a forma de prevenir e combater incêndios. Aplicações incluem:

- **Monitoramento em tempo real** de áreas de risco usando drones;
 - **Deteção precoce de focos de calor** através de sensores infravermelhos;
 - Análise preditiva baseada em dados climáticos e históricos de incêndios;
 - Envio de alertas automáticos para equipes de campo quando há risco elevado.
-

🛡️ 3.3. Recomendações Práticas para Gestores Públicos

- **Fortalecer a fiscalização em períodos de maior risco**, principalmente entre junho e setembro.
 - **Investir em campanhas educativas** para reduzir queimadas provocadas por atividades humanas, especialmente em áreas rurais.
 - **Adotar sistemas automatizados** de monitoramento ambiental com drones e satélites.
 - Criar **mapas de risco dinâmicos**, atualizados com dados climáticos e históricos, para orientar as ações de prevenção.
 - Implementar **protocolos rápidos de resposta**, utilizando análise de dados para alocar recursos de forma eficiente.
-

📄 4. Encerramento

Este relatório evidencia como a análise de dados pode ser uma poderosa ferramenta no combate a incêndios florestais. A combinação de ciência de dados, tecnologias emergentes (como drones e IA) e políticas públicas bem estruturadas é essencial para proteger nossos ecossistemas e comunidades.