



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

DANIELE KAROLINE CARVALHO ROSA

Trabalho Final Tópicos Especiais Em Computação XX: PoweBI

Dashboard com dados sobre Incêndios Florestais no Brasil em 2024

CHAPECÓ

2024

DANIELE KAROLINE CARVALHO ROSA

Dashboard com dados sobre Incêndios Florestais no Brasil em 2024

Projeto de trabalho final para a matéria de Tópicos
Especiais em Computação XX: PoweBI.

CHAPECÓ

2024

1. Introdução

O fogo na Mata Atlântica é uma ferramenta antiga, utilizada pelos caçadores-coletores a mais de 10 mil anos, para eliminar a vegetação lenhosa na limpeza de terrenos, para auxiliar na caça e na preparação de alimentos. Seu uso agressivo e contínuo nos séculos XVIII e XIX, para abrir espaços na floresta para criação de gado e para o plantio de café, foi muito danoso pela elevada frequência e pelas grandes extensões. Assim, o fogo progressivamente vem modelando a paisagem.¹ Tanto as queimadas controladas quanto os incêndios florestais são uma das maiores ameaças à preservação da biodiversidade do planeta. Além dos seus impactos diretos sobre a fauna e a flora, contribuem, indiretamente, com a degradação ambiental, deixando o solo mais susceptível a processos erosivos e liberando na atmosfera grande quantidade de gases responsáveis pelo efeito estufa.² A rapidez e a eficiência na detecção e monitoramento dos incêndios florestais é fundamental para a viabilização do controle do fogo, redução dos custos nas operações de combate e atenuação dos danos. Além disso, um conhecimento inadequado da localização do incêndio e extensão da área queimada prejudica a estimativa do impacto do fogo sobre o ambiente. Portanto, os métodos de detecção e monitoramento de incêndios florestais são fundamentais para o planejamento do controle, bem como para o dimensionamento dos efeitos produzidos pelo fogo sobre o ambiente.³

A escolha do tema incêndios florestais no Brasil em 2024 foi motivada pela sua relevância ambiental, social e econômica. O Brasil, com a Amazônia e sua vasta biodiversidade, tem um papel crucial no equilíbrio ecológico global. O aumento dos incêndios traz graves consequências, como a destruição de fauna, flora e comunidades locais, além de contribuir para as mudanças climáticas. Analisar os incêndios ao longo do tempo permite identificar padrões preocupantes, como a sazonalidade e os estados mais afetados, e oferece dados importantes para a conscientização e tomada de decisões para a preservação ambiental.

2. Fonte de Dados

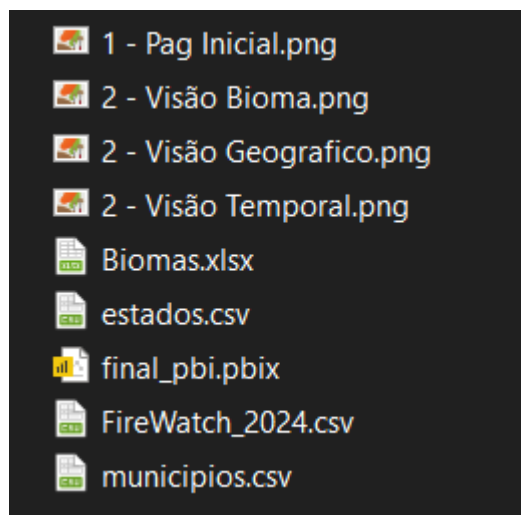
O dataset "FireWatch 2024: Wildfires and Drought in Brazil", disponível no Kaggle, é uma fonte rica de informações sobre os incêndios florestais ocorridos no Brasil ao longo de 2024. Com um foco em dados coletados em 2024, esse conjunto é fundamental para compreender a dinâmica dos recentes incêndios no país.

O conjunto de dados estruturados contém informações abrangentes sobre incêndios florestais no Brasil, abrangendo um período de 01/01/2024 até meados de Setembro. Ele inclui variáveis como:

- Data
- Município
- Estado
- Bioma
- Média do número de dias sem chuva
- Média de precipitação
- Média de risco de fogo
- Média de FRP

Acesso em: <https://www.kaggle.com/datasets/mayaravalliero/fire-watch-brazil-2024>

3. Estrutura dos Arquivos



Caso haja problema na visualização, verifique o caminho dos arquivos de dados em Página Inicial > Transformar Dados > Configuracoes da Fonte de Dados > Altere o caminho original para o caminho onde se encontra o trabalho.

Bioma:

| ID Bioma | Bioma |
|----------|----------------|
| 1 | Amazônia |
| 2 | Caatinga |
| 3 | Cerrado |
| 4 | Mata Atlântica |
| 5 | Pampa |
| 6 | Pantanal |

Município:

| codigo_ibge | nome | latitude | longitude | capital | codigo_uf | siafi_id | ddd | fuso_horario |
|-------------|---------------------|----------|-----------|--------------|-------------------|----------|-----|--------------|
| 5200050 | Abadia de Goiás | -16.7573 | -49.4412 | 0,52,1050,62 | America/Sao_Paulo | | | |
| 3100104 | Abadia dos Dourados | -18.4831 | -47.3916 | 0,31,4001,34 | America/Sao_Paulo | | | |
| 5200100 | Abadiânia | -16.197 | -48.7057 | 0,52,9201,62 | America/Sao_Paulo | | | |
| 3100203 | Abaeté | -19.1551 | -45.4444 | 0,31,4003,37 | America/Sao_Paulo | | | |
| 1500107 | Abaetetuba | -1.72183 | -48.8788 | 0,15,0401,91 | America/Sao_Paulo | | | |
| 2300101 | Abaíara | -7.34588 | -39.0416 | 0,23,1301,88 | America/Sao_Paulo | | | |
| 2900108 | Abaira | -13.2488 | -41.6619 | 0,29,3301,77 | America/Sao_Paulo | | | |
| 2900207 | Abaré | -8.72073 | -39.1162 | 0,29,3303,75 | America/Sao_Paulo | | | |
| 4100103 | Abatiá | -23.3049 | -50.3133 | 0,41,7401,43 | America/Sao_Paulo | | | |
| 4200051 | Abdon Batista | -27.6126 | -51.0233 | 0,42,9939,49 | America/Sao_Paulo | | | |
| 1500131 | Abel Figueiredo | -4.95333 | -48.3933 | 0,15,0375,94 | America/Sao_Paulo | | | |
| 4200101 | Abelardo Luz | -26.5716 | -52.3229 | 0,42,8001,49 | America/Sao_Paulo | | | |
| 3100302 | Abre Campo | -20.2996 | -42.4743 | 0,31,4005,31 | America/Sao_Paulo | | | |
| 2600054 | Abreu e Lima | -7.90072 | -34.8984 | 0,26,2631,81 | America/Sao_Paulo | | | |
| 1700251 | Abreulândia | -9.62101 | -49.1518 | 0,17,0337,63 | America/Sao_Paulo | | | |
| 3100401 | Acaiaca | -20.359 | -43.1439 | 0,31,4007,31 | America/Sao_Paulo | | | |
| 2100055 | Açailândia | -4.94714 | -47.5004 | 0,21,0961,99 | America/Sao_Paulo | | | |
| 2900306 | Acajutiba | -11.6575 | -38.0197 | 0,29,3305,75 | America/Sao_Paulo | | | |
| 1500206 | Acará | -1.95383 | -48.1985 | 0,15,0403,91 | America/Sao_Paulo | | | |
| 2300150 | Acarape | -4.22083 | -38.7055 | 0,23,1231,85 | America/Sao_Paulo | | | |
| 2300200 | Acaráú | -2.88769 | -40.1183 | 0,23,1303,88 | America/Sao_Paulo | | | |
| 2400109 | Acarí | -6.4282 | -36.6347 | 0,24,1601,84 | America/Sao_Paulo | | | |
| 2200053 | Acauã | -8.21954 | -41.0831 | 0,22,0266,89 | America/Sao_Paulo | | | |
| 4300034 | Aceguá | -31.8665 | -54.1615 | 0,43,1118,53 | America/Sao_Paulo | | | |

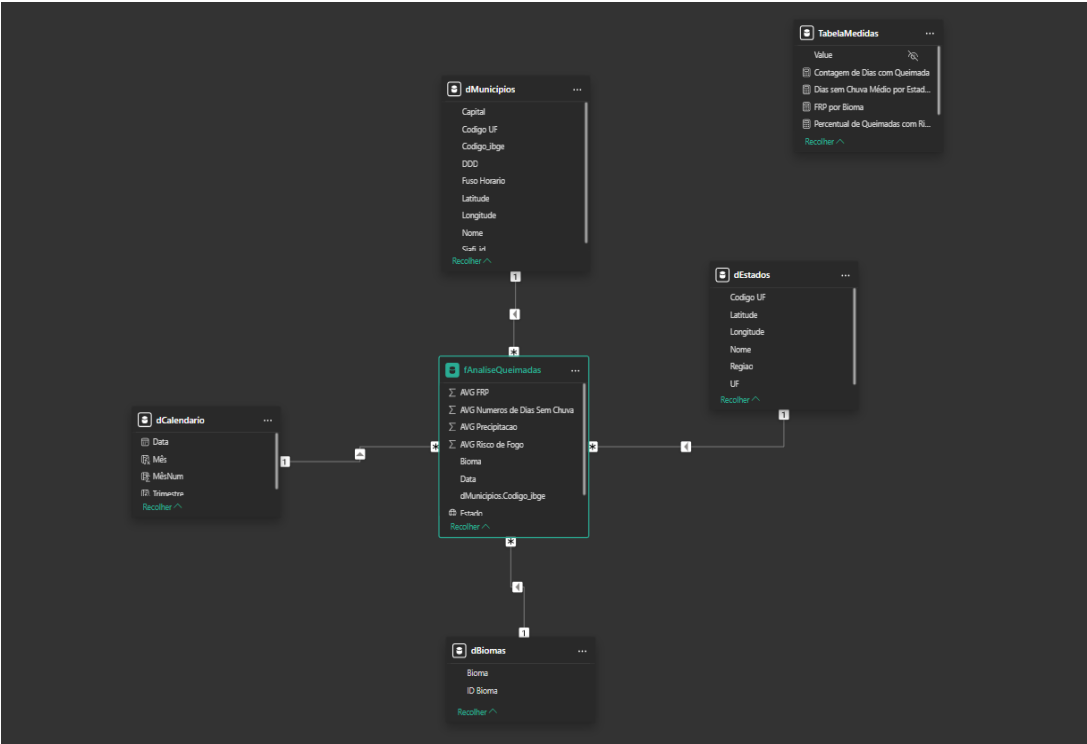
Estado:

| codigo_uf | uf | nome | latitude | longitude | regiao |
|-----------|----|---------------------|----------|-----------|--------------|
| 11 | RO | Rondônia | -10.83 | -63.34 | Norte |
| 12 | AC | Acre | -8.77 | -70.55 | Norte |
| 13 | AM | Amazonas | -3.47 | -65.1 | Norte |
| 14 | RR | Roraima | 1.99 | -61.33 | Norte |
| 15 | PA | Pará | -3.79 | -52.48 | Norte |
| 16 | AP | Amapá | 1.41 | -51.77 | Norte |
| 17 | TO | Tocantins | -9.46 | -48.26 | Norte |
| 21 | MA | Maranhão | -5.42 | -45.44 | Nordeste |
| 22 | PI | Piauí | -6.6 | -42.28 | Nordeste |
| 23 | CE | Ceará | -5.2 | -39.53 | Nordeste |
| 24 | RN | Rio Grande do Norte | -5.81 | -36.59 | Nordeste |
| 25 | PB | Paraíba | -7.28 | -36.72 | Nordeste |
| 26 | PE | Pernambuco | -8.38 | -37.86 | Nordeste |
| 27 | AL | Alagoas | -9.62 | -36.82 | Nordeste |
| 28 | SE | Sergipe | -10.57 | -37.45 | Nordeste |
| 29 | BA | Bahia | -13.29 | -41.71 | Nordeste |
| 31 | MG | Minas Gerais | -18.1 | -44.38 | Sudeste |
| 32 | ES | Espírito Santo | -19.19 | -40.34 | Sudeste |
| 33 | RJ | Rio de Janeiro | -22.25 | -42.66 | Sudeste |
| 35 | SP | São Paulo | -22.19 | -48.79 | Sudeste |
| 41 | PR | Paraná | -24.89 | -51.55 | Sul |
| 42 | SC | Santa Catarina | -27.45 | -50.95 | Sul |
| 43 | RS | Rio Grande do Sul | -30.17 | -53.5 | Sul |
| 50 | MS | Mato Grosso do Sul | -20.51 | -54.54 | Centro-Oeste |

Dataset Fire Watch:

| data | municipio | estado | bioma | avg_nume | avg_precip | avg_risco | avg_frp |
|------------|-------------------|----------|----------|----------|------------|-----------|---------|
| 01.01.2024 | VALE DO ARONDÔNIA | Amazonia | | 0.0 | 1698.0 | 0.0 | 13.0 |
| 01.01.2024 | SÃO GABRIEL | Amazonia | | 0.2 | 206.8 | 0.0 | 81.4 |
| 01.01.2024 | MANAQUÍ | Amazonia | | 0.0 | 60.0 | 0.0 | 27.0 |
| 01.01.2024 | JUTAÍ | Amazonia | | 2.0 | 776.0 | 0.0 | 211.0 |
| 01.01.2024 | AUTAZES | Amazonia | | 0.0 | 2.22 | 0.0 | 97.67 |
| 01.01.2024 | IRANDUBÁ | Amazonia | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 55.5 |
| 01.01.2024 | CAREIRO | Amazonia | | 0.0 | 68.0 | 0.0 | 25.0 |
| 01.01.2024 | SÃO LUIZ | Roraima | Amazonia | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 1311.8 |
| 01.01.2024 | BOA VISTA | Roraima | Amazonia | 7.84 | 0.0 | 100.0 | 79.67 |
| 01.01.2024 | NORMAN | Roraima | Amazonia | 5.44 | 0.0 | 100.0 | 100.78 |
| 01.01.2024 | BONFIM | Roraima | Amazonia | 6.0 | 0.0 | 96.81 | 318.0 |
| 01.01.2024 | CANTÁ | Roraima | Amazonia | 5.5 | 0.0 | 54.75 | 309.75 |
| 01.01.2024 | UIRAMUTU | Roraima | Amazonia | 6.0 | 0.0 | 100.0 | 52.0 |
| 01.01.2024 | PACARAIMA | Roraima | Amazonia | 5.64 | 0.0 | 98.26 | 328.89 |
| 01.01.2024 | CARACARÁ | Roraima | Amazonia | 2.13 | 0.0 | 61.8 | 54.4 |
| 01.01.2024 | RORAINÓPOLIS | Roraima | Amazonia | 1.92 | 0.0 | 20.54 | 785.42 |
| 01.01.2024 | CAROEBE | Roraima | Amazonia | 0.0 | 0.0 | 10.14 | 454.84 |
| 01.01.2024 | SÃO JOÃO | Roraima | Amazonia | 2.0 | 0.0 | 10.0 | 183.0 |
| 01.01.2024 | IRACEMA | Roraima | Amazonia | 3.6 | 0.0 | 50.4 | 333.2 |
| 01.01.2024 | AMAJARI | Roraima | Amazonia | 4.65 | 32.23 | 92.78 | 628.15 |
| 01.01.2024 | ALTO ALEGRE | Roraima | Amazonia | 6.0 | 0.0 | 100.0 | 14.0 |
| 01.01.2024 | MUCAJÁ | Roraima | Amazonia | 6.0 | 0.0 | 72.0 | 11.0 |
| 01.01.2024 | ORIXIMINIM | Pará | Amazonia | 6.0 | 0.0 | 100.0 | 593.0 |
| 01.01.2024 | BRASIL NOVO | Pará | Amazonia | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 44.2 |
| 01.01.2024 | ULIANÓPOLIS | Pará | Amazonia | 1.0 | 805.0 | 0.0 | 21.5 |
| 01.01.2024 | MONTE ALTO | Pará | Amazonia | 0.0 | 14.38 | 13.75 | 182.19 |
| 01.01.2024 | NOVO REPA | Pará | Amazonia | 0.0 | 123.2 | 6.3 | 63.4 |
| 01.01.2024 | URUARÁ | Pará | Amazonia | 0.02 | 247.18 | 4.39 | 145.35 |
| 01.01.2024 | FLORESTA | Pará | Amazonia | 0.0 | 200.0 | 0.0 | 53.0 |
| 01.01.2024 | AVEIRO | Pará | Amazonia | 0.0 | 1257.0 | 0.0 | 52.4 |

4. Modelo Estrela



A Tabela Fato do Modelo Estrela é a fAnaliseQueimadas. Esta tabela possui métricas relacionadas às queimadas, como número de dias sem chuva, FRP, etc.

As Tabelas Dimensões são:

- dCalendario: Contém informações sobre datas.
- dEstados: Contém informações sobre os estados.
- dMunicipios: Contém informações sobre os municípios.
- dBiomias: Contém informações sobre os biomas.

A tabela AnaliseQueimadas atua como o fato central, armazenando as medidas quantitativas relacionadas às queimadas. As demais tabelas (dMunicipios, dEstados, dCalendario e dBiomias) são dimensões, fornecendo o contexto geográfico, temporal e de tipo de bioma para as medidas do fato central. Essa organização permite uma análise multidimensional dos dados, facilitando a visualização de, por exemplo, evolução temporal das queimadas em diferentes regiões e biomas, ou a identificação de padrões relacionados a fatores climáticos e geográficos.

Para criar este modelo, analisou-se os dados principais e essenciais para criar métricas coerentes: Bioma, Estados, Datas e Municípios.

A partir disso, foi feito o relacionamento entre tabelas:

| | | | | |
|-----------------------------------|--|---------------------------|-------|-----|
| fAnaliseQueimadas (Data) | | dCalendario (Data) | Ativo | ... |
| fAnaliseQueimadas (dBiomias.I...) | | dBiomias (ID Bioma) | Ativo | ... |
| fAnaliseQueimadas (dEstados....) | | dEstados (UF) | Ativo | ... |
| fAnaliseQueimadas (dMunicipi...) | | dMunicipios (Codigo_ibge) | Ativo | ... |

5. Medidas

- **Contagem de Dias Com Queimada**

```
Contagem de Dias com Queimada =  
CALCULATE(  
    DISTINCTCOUNT(fAnaliseQueimadas[Data]),  
    fAnaliseQueimadas[AVG Risco de Fogo] > 0  
)
```

Esta medida faz a contagem de dias com queimada. A média de risco de fogo deve ser superior a 0, indicando que há indícios de fogo.

DISTINCTCOUNT faz a contagem de diferentes datas e as associa a AVG Risco de Fogo.

- **Dias sem Chuva Médio por Estado e Bioma**

```

Dias sem Chuva Médio por Estado e Bioma =
    AVERAGEX(
        SUMMARIZE(
            fAnaliseQueimadas,
            fAnaliseQueimadas[Estado],
            fAnaliseQueimadas[Bioma],
            "Dias Sem Chuva", AVERAGE(fAnaliseQueimadas[AVG Numeros de Dias Sem Chuva])
        ),
        [Dias Sem Chuva]
    )

```

Faz a média de dias sem chuva por Estado e Bioma. Combina os dados de Estado e Bioma na tabela criada pelo SUMMARIZE, a Dias Sem Chuva, onde é calculado a média sobre todas as linhas da tabela, por AVERAGEX.

- **FRP por Bioma**

```

FRP por Bioma =
    CALCULATE(
        SUM(fAnaliseQueimadas[AVG FRP]),
        VALUES(fAnaliseQueimadas[Bioma])
    )

```

Faz o cálculo de FRP por Bioma . Soma os valores de média, associando aos biomas.

- **Percentual de Queimadas com Risco Alto**

```

Percentual de Queimadas com Risco Alto =
    DIVIDE(
        CALCULATE(
            COUNTROWS(fAnaliseQueimadas),
            fAnaliseQueimadas[AVG Risco de Fogo] > 70
        ),
        COUNTROWS(fAnaliseQueimadas)
    ) * 100

```

Faz o cálculo do percentual de queimadas com alto risco. Conta todas as linhas de fAnaliseQueimadas onde a média de Risco de Fogo é maior que 70.

- **Risco de Fogo Acumulado**

```

Risco de Fogo Acumulado =
    CALCULATE(
        SUM(fAnaliseQueimadas[AVG Risco de Fogo]),
        DATESYTD(fAnaliseQueimadas[Data])
    )

```

Faz a soma de risco de fogo sobre todas as datas.

Referências

1. AXIMOFF, Izar; RODRIGUES, Rodrigo de Carvalho. Histórico dos incêndios florestais no Parque Nacional do Itatiaia. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 1, p. 83-92, jan.-mar. 2011. ISSN 0103-9954.
2. WHITE, Benjamin Leonardo Alves; WHITE, Larissa Alves Secundo. Queimadas controladas e incêndios florestais no estado de Sergipe, Brasil, entre 1999 e 2015. **Ciência Florestal**
3. BATISTA, Antonio Carlos. Detecção de incêndios florestais por satélites.