

VISUALIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS PÚBLICOS SOBRE QUALIDADE DO AR NO BRASIL

Jhonata Dias

Lucca Oliveira

Pedro Henrique Moreira





Contextualização

Por que estudar a qualidade do ar?

- Impacta diretamente a saúde pública.
- A OMS estima milhões de mortes anuais relacionadas à poluição atmosférica.
- Nas cidades brasileiras, fatores como trânsito, urbanização e queimadas intensificam o problema.

Motivação do trabalho:

- Desenvolver um painel analítico para monitorar e compreender os padrões de poluição do ar nas cidades do Brasil, usando dados públicos.

Introdução

A qualidade do ar é um indicador essencial para o bem-estar e planejamento urbano.

O estudo utiliza dados da plataforma OpenAQ, que consolida medições de estações em todo o mundo, para compreender como a concentração de poluentes varia nas grandes cidades brasileiras.

O objetivo é analisar, comparar e visualizar essas informações em um dashboard interativo de BI, permitindo explorar padrões espaciais, temporais e níveis críticos de poluição.

Objetivo Geral

Analisar a variação da qualidade do ar nas capitais brasileiras, com base nas concentrações médias diárias dos poluentes:

- PM2.5 (material particulado fino)
- PM10 (material particulado inalável)
- NO2
- O3
- CO

Meta:

Criar um dashboard BI interativo que responda às principais perguntas do estudo.

Questões e Métricas

Questions (Perguntas de Pesquisa):

1. Quais capitais apresentam as maiores médias de poluentes?
2. Como os níveis variam ao longo do tempo (mensal/anual)?
3. Há correlação entre a poluição e a localização geográfica das capitais?

Metrics (Métricas):

- Média mensal, anual dos poluentes
- Desvio padrão das medições
- Correlação geográfica (latitude × poluição)




Fonte de Dados


API OpenAQ v3

Dados coletados via requisições HTTP diretas.

Endpoints utilizados:

- `/v3/locations?latitude={latitude}&longitude={longitude}` → Estações de monitoramento para cada cidade
 - `/v3/sensors/{sensor_id}/days/monthly` → medições diárias agregadas por mês
 - `/v3/sensors/{sensor_id}/days/yearly` → medições diárias agregadas por ano
- 

Metodologia de Coleta

- Coleta de todas as estações por cidade com mais de 500 mil habitantes (em raio de 12km)
 - Exclusão de sensores de temperatura e humidade
 - Coleta das médias diárias agregadas por mês e ano via API
 - Consolidação em DataFrame Pandas
 - Exportação para CSV
 - Analise do tempo de coleta de cada cidade
 - Visualização por Power BI
- 

Estrutura do Dashboard BI

Comparativo entre Capitais (Q1)

- Ranking de poluição
- Mapa de calor geográfico
- Indicador de cidade mais poluída

Tendências Temporais (Q2)

- Séries de tempo por capital
- Análise de sazonalidade mensal

Excedências e Correlações (Q3)

- Capitais que excedem limites da OMS

Resultados

Demonstração do Power BI



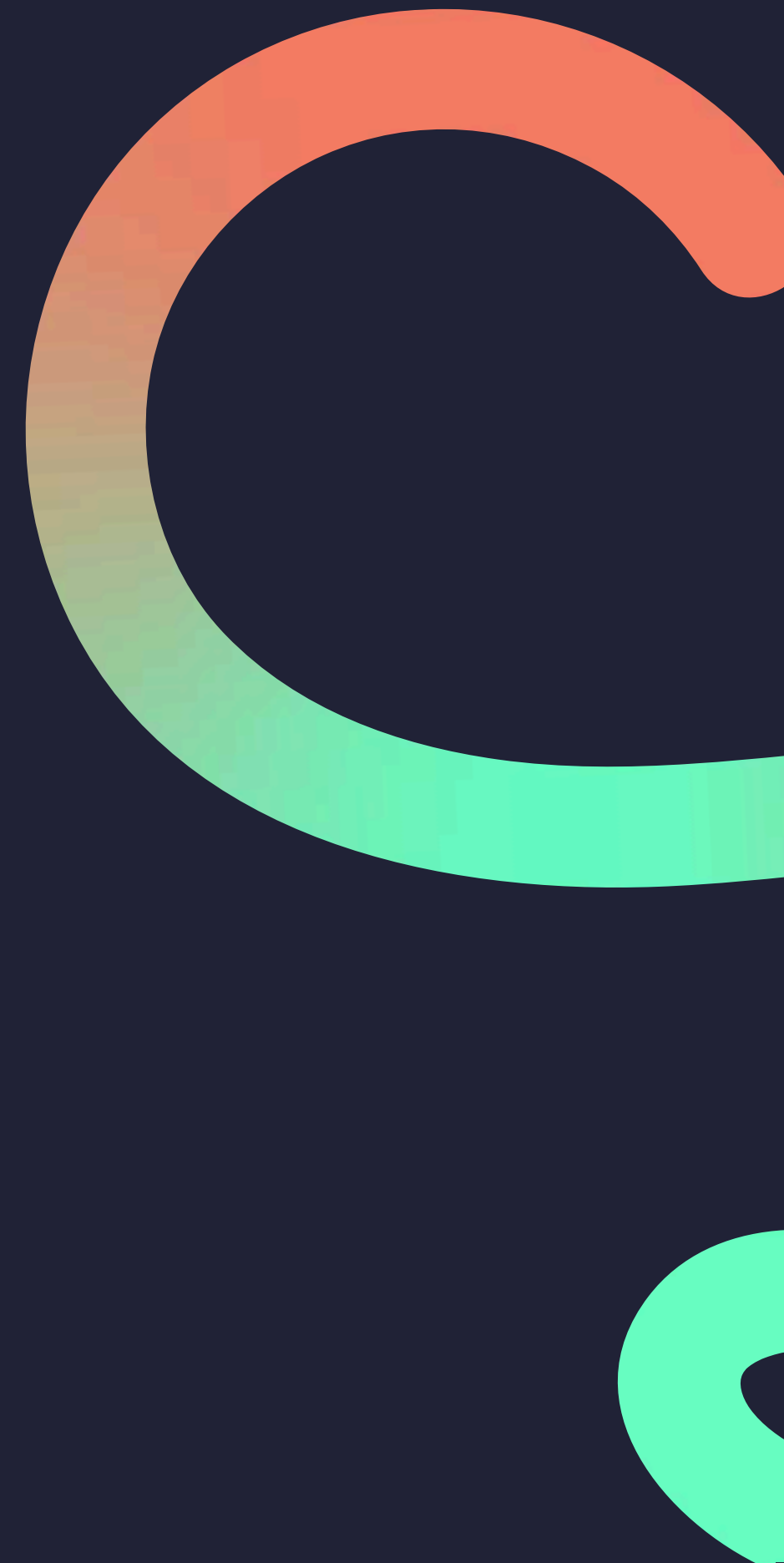
Discussão

- Cobertura desigual de monitoramento
 - Apenas parte das cidades-alvo possui dados disponíveis.
 - Grande variação no número de sensores entre municípios (ex.: São Paulo muito acima da média).
 - Períodos de coleta irregulares e alta variação no percentCoverage limitam comparações diretas.



Discussão

- Cobertura desigual de monitoramento
 - Apenas parte das cidades-alvo possui dados disponíveis.
 - Grande variação no número de sensores entre municípios (ex.: São Paulo muito acima da média).
 - Períodos de coleta irregulares e alta variação no percentCoverage limitam comparações diretas.



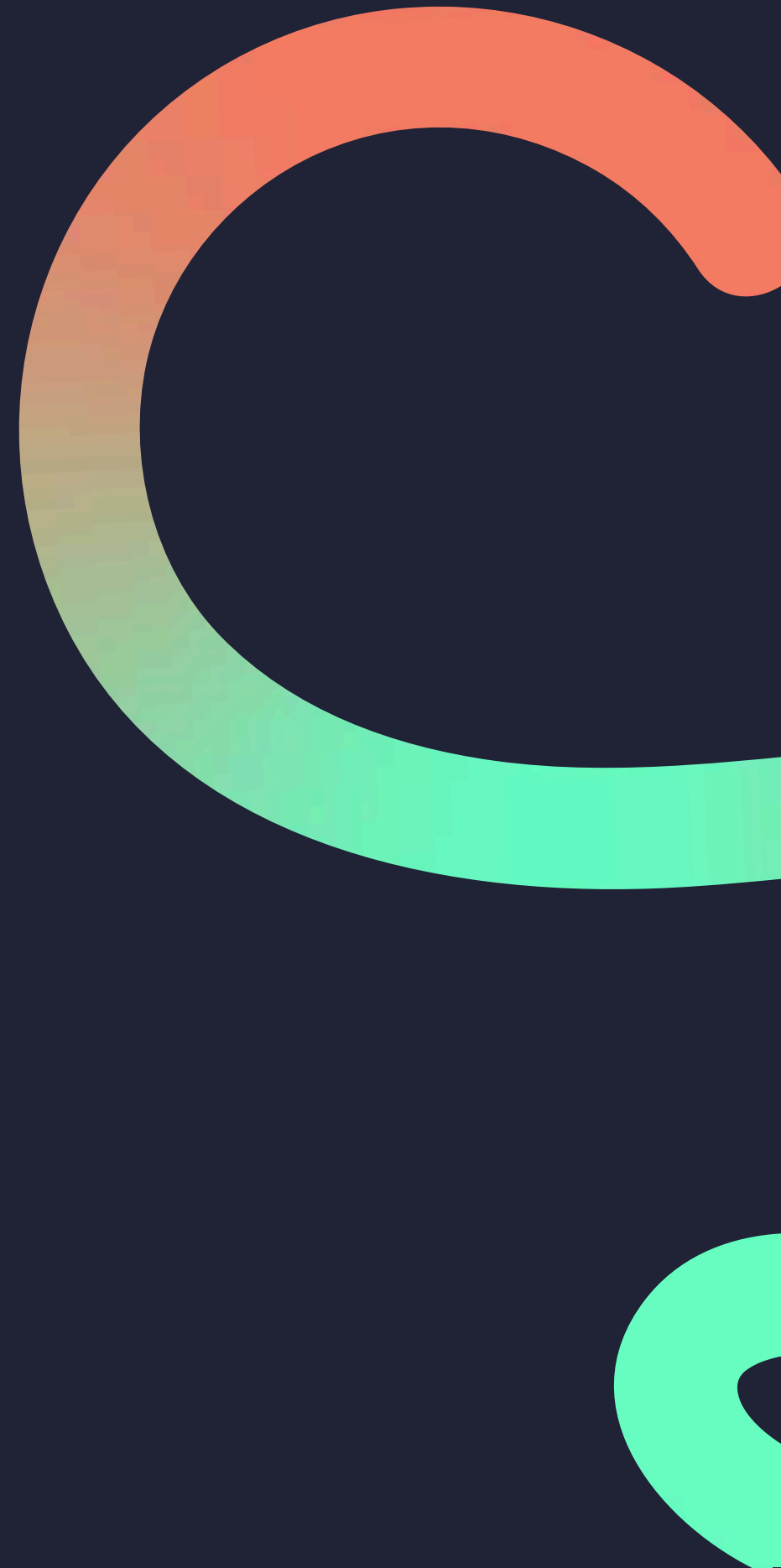
Variação Espacial (RQ1)

- Cidades como São Paulo, Campinas, Guarulhos e Ribeirão Preto mostraram médias particularmente elevadas para poluentes chave ($\text{PM}_{2.5}$, NO_2).
- Municípios com poucos sensores apresentaram resultados menos confiáveis, devendo ser interpretados com cautela.



Padrões Temporais e Sazonais (RQ2)

- Picos de $PM_{2.5}$ e PM_{10} associados a meses mais secos, com menor dispersão atmosférica.
- Poluentes secundários como ozônio (O_3) apresentaram maior concentração em períodos de radiação solar intensa.
- Flutuações irregulares ao longo dos anos refletem tanto diferenças climáticas quanto lacunas de monitoramento.



Excedência dos Limites da OMS (RQ3)

- Percentuais elevados de excedência de $PM_{2.5}$ em cidades como Campinas, Guarulhos, Osasco, Ribeirão Preto e São Paulo.
- Algumas cidades não apresentaram excedências, mas isso pode estar relacionado à falta de dados completos.



Limitações do Estudo

- Forte dependência da disponibilidade de sensores na OpenAQ.
- Séries temporais incompletas prejudicam análises sazonais ou anuais robustas.
- Heterogeneidade da malha de monitoramento impossibilita comparações totalmente equitativas entre cidades.



OBRIGADO!