

# Mobilidade Urbana e Transporte Público

## Como o clima e o volume de veículos influenciam o tempo médio de deslocamento?

**Tema:** Mobilidade urbana e transporte público

**Integrantes:** Gabriel

Lívia Fernanda

**Curso:** Bacharelado em Ciência da Computação

Seminário II — 2025

# Problema e Impacto

O aumento dos congestionamentos e das chuvas causa atrasos significativos no transporte público das grandes cidades.

## Pergunta central:

Como o fluxo de veículos e o clima afetam o tempo médio e a pontualidade dos ônibus?

## Por que é importante:

- Afeta diretamente a **mobilidade urbana** e a **qualidade de vida**.
- Gera **custos** e **emissões** adicionais.
- Dados abertos permitem **soluções baseadas em evidências**.

# Objetivos

## Objetivo geral:

Analisar e prever fatores que impactam o tempo médio de deslocamento no transporte público urbano.

## Objetivos específicos:

1 Coletar e integrar dados de tráfego e clima

2 Identificar padrões de atraso e congestionamento

3 Treinar modelos de regressão para previsão de tempo de deslocamento

4 Propor recomendações para otimização da frota e horários

# Fontes de Dados

Principais fontes utilizadas:

- **SPTrans / GTFS** — Horários, rotas e pontualidade dos ônibus.
- **INMET / API Climática** — Chuva, temperatura, vento.
- **Prefeitura / Waze for Cities / [Dados.gov.br](#)** — Volume de veículos e congestionamentos.
- **IBGE / OpenStreetMap** — Regiões e georreferência.

**Período:** Janeiro–Agosto de 2025

**Granularidade:** Região × Hora

# Metodologia (Pipeline)

## Etapas da Ciência de Dados:

01

### Coleta e limpeza (ETL)

Padronização de dados, remoção de nulos/outliers.

02

### Análise exploratória (EDA)

Estatísticas, correlações, gráficos.

03

### Modelagem preditiva

Regressão (Random Forest / Linear Regression).

04

### Visualização e storytelling

Dashboards interativos (Plotly).

05

### Recomendações práticas

Baseadas nos insights dos dados.



# Principais Descobertas (EDA)

## Insights identificados:

### Dias de chuva

Aumentam o tempo médio de deslocamento em até **18%**.

### Horários de pico

7h-9h e 17h-19h concentram mais de **60% dos atrasos**.

### Densidade de veículos

Regiões com maior densidade apresentam **baixa velocidade média (<15 km/h)**.

### Correlação chuva-velocidade

Forte correlação entre **chuva e redução da velocidade média**.

# Modelagem e Resultados

Modelo utilizado: Random Forest Regressor

**Variáveis preditoras:** volume de veículos, chuva, temperatura, hora, região.

**Variável alvo:** tempo médio de deslocamento (minutos).

**Métricas:**

**0.82**

$R^2$

**3.4**

MAE (min)

**4.9**

RMSE (min)

**Feature importance:**

1. Volume de veículos
2. Chuva (mm/h)
3. Hora do dia
4. Região

# Dashboard / Protótipo

## Protótipo desenvolvido:

Dashboard interativo em **Plotly Dash / Power BI**.

## Filtros:

Data, hora, clima, região.

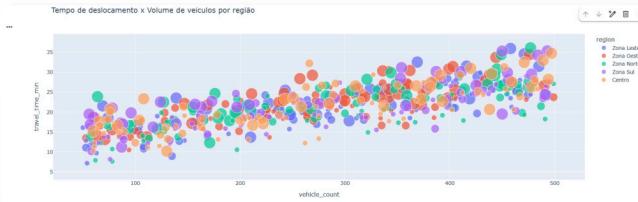
## Indicadores:

- Tempo médio de deslocamento.
- Viagens atrasadas (%).
- Velocidade média.

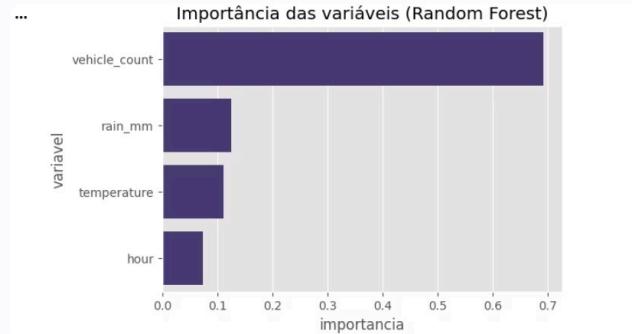
Mapa interativo com congestionamentos e pontos críticos.

# Gráficos Ilustrativos

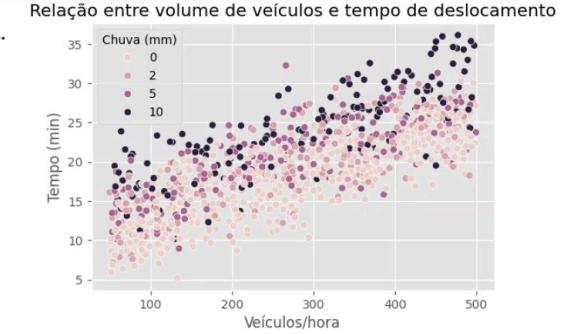
Consolidar as principais métricas e visualizações em um painel interativo para apoiar decisões sobre mobilidade urbana.



**Tempo de Deslocamento x  
Volume de Veículos por Região**

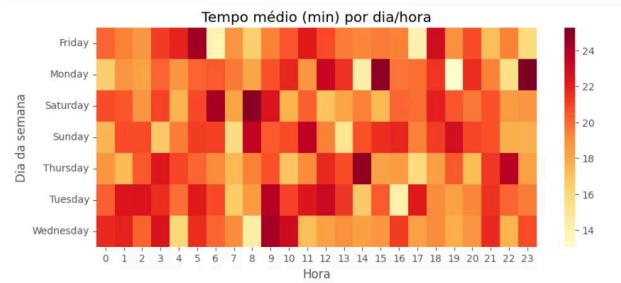


**Importância das Variáveis**

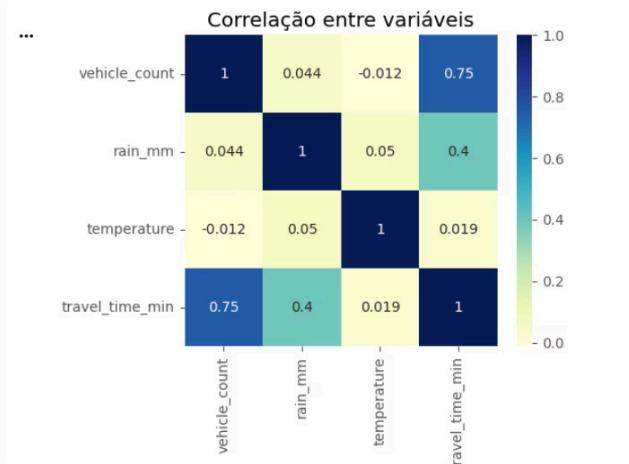


Métricas do modelo:  
MAE: 2.71 minutos  
R<sup>2</sup>: 0.67

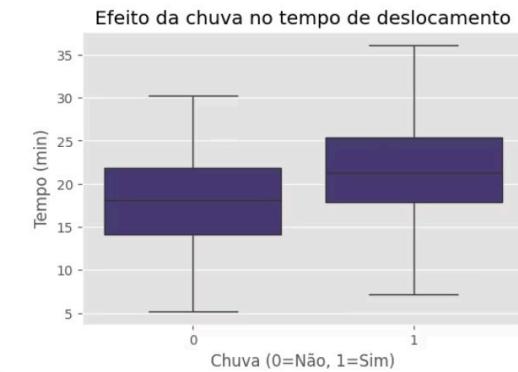
**Relação entre Volume de  
Veículos e Tempo de  
Deslocamento**



**Tempo médio por chuva**

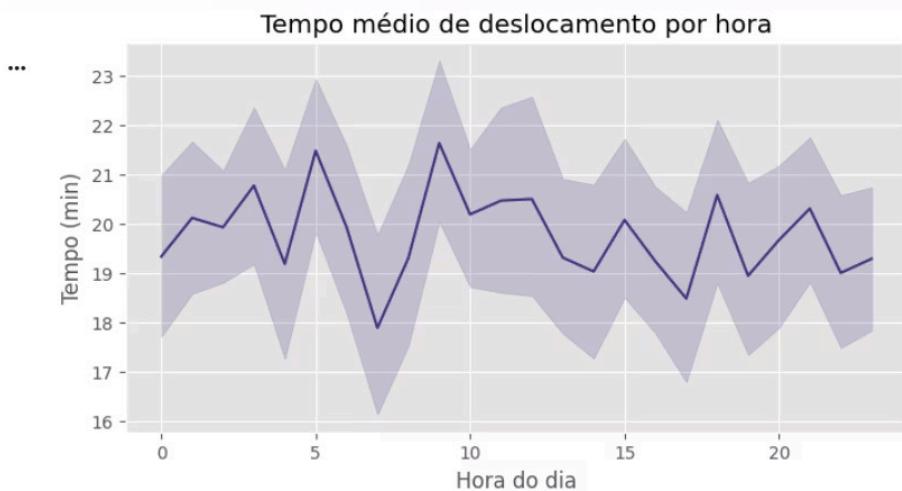


**Correlação entre Variáveis**



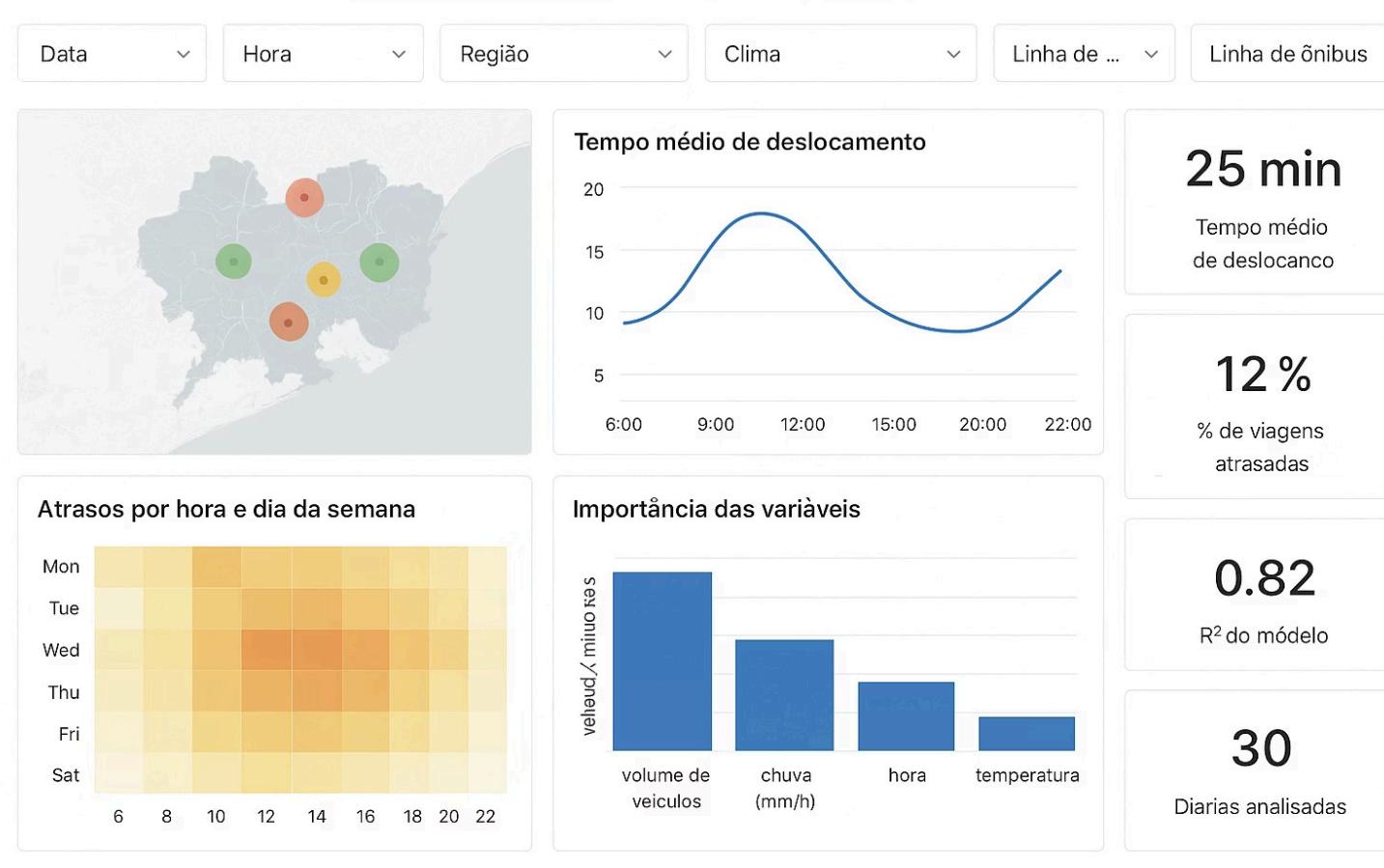
**Efeito da Chuva no Tempo de Deslocamento**

# Tempo Médio e Deslocamento por Hora



# Dashboard Interativo de Mobilidade e Transporte público

## Dashboard interativo de mobilidade e transporte público



# Recomendações Práticas

Com base nos dados:

→ Ajustar oferta de ônibus

Em horários de pico e dias de chuva.

→ Integrar previsão de clima

Ao planejamento de frota.

→ Priorizar faixas exclusivas

Em regiões críticas.

→ Disponibilizar informações em tempo real

Aos usuários.

Impacto esperado:

- Redução de atrasos e emissões.
- Maior eficiência operacional.
- Melhor experiência dos passageiros.

# Limitações e Próximos Passos

## Limitações:

- Falhas e lacunas nos dados de GPS.
- Limitação temporal (dados de poucos meses).
- Cobertura parcial de sensores de tráfego.

## Próximos passos:

- Ampliar para mais cidades e períodos.
- Integrar dados de transporte ferroviário.
- Aplicar modelos de previsão em tempo real.

# Conclusão

Análise mostrou que **chuva e picos de tráfego** são fatores decisivos na pontualidade e tempo de deslocamento.

A aplicação de **Ciência de Dados** permite:

- **Monitorar, prever e planejar** a operação do transporte público.
- Apoiar **decisões inteligentes** nas cidades.