



**TRABALHO DE BIG DATA EM PYTHON**

**ANÁLISE DE DADOS DE ACIDENTES RODOVIÁRIOS DA**

**POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL (PRF) NO BRASIL**

**SALVADOR**

**2024.2**



## **TRABALHO DE BIG DATA EM PYTHON**

**NATANAEL HENRIQUE ENCARNAÇÃO DAS MANDIAS (202303622121)**

**LAÍS MEDEIROS COSTA GONÇALVES (202308705301)**

**LETÍCIA MEDEIROS COSTA GONÇALVES (202308705296)**

**ROBERTA SUED NASCIMENTO GOMES DE SANTANA (202308425986)**

**PAULO HENRIQUE LEAL DOS SANTOS (202303706049)**

Atividade avaliativa da disciplina  
ARA0168 Tópicos de Big Data em  
Python, ministrada pelo docente  
Roney Malaguti.

**SALVADOR**

**2024.2**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	
<b>2. OBJETIVO DO PROJETO.....</b>	
<b>3. ESTRUTURA DOS DADOS.....</b>	
<b>4. PROCESSAMENTO DOS DADOS.....</b>	
<b>5. ANÁLISES EXPLORATÓRIAS SIMPLES.....</b>	
5.1 Distribuição Temporal dos Acidentes.....	
5.2 Distribuição dos Acidentes por Dia da Semana.....	
5.3 Distribuição dos Acidentes por Horário do Dia.....	
5.4 Acidentes por Unidades Federativa (UF).....	
5.5 Análise por Tipo de Acidente.....	
5.6 Condições Meteorológicas durante Acidentes.....	
5.7 Classificação da Severidade dos Acidentes.....	
5.8 Severidade por Tipo de pista.....	
5.9 Impacto do Traçado da Via.....	
5.10 Número de Veículos e Severidade dos Acidentes.....	
<b>6. ANÁLISES AVANÇADAS COM APRENDIZADO DE MÁQUINAS.....</b>	
6.1 Classificação da Gravidade do Acidente (Árvore de Decisão)....	
6.2 Clusterização dos Acidentes (K-Means).....	
6.3 Regressão para Estimar o Número de Feridos.....	
<b>7. CONCLUSÕES.....</b>	
<b>8. RELATÓRIO.....</b>	

# Análise de Dados de Acidentes Rodoviários da Polícia Rodoviária Federal (PRF) no Brasil

## 1. Introdução

Este trabalho visa apresentar uma análise detalhada de acidentes rodoviários ocorridos em estradas federais do Brasil, com base nos dados disponibilizados pela Polícia Rodoviária Federal (PRF) de 2007 a 2020. Utilizando ferramentas de análise de dados e aprendizado de máquina, buscamos identificar padrões de ocorrência e severidade de acidentes, bem como os fatores ambientais e humanos que influenciam esses incidentes. A análise tem o propósito de fornecer insights para políticas de segurança pública, auxiliando no planejamento de recursos e na prevenção de acidentes.

## 2. Objetivo do Projeto

O principal objetivo deste projeto é realizar uma análise exploratória e preditiva sobre os acidentes rodoviários no Brasil. Especificamente, buscamos identificar padrões que possam apoiar o desenvolvimento de estratégias de segurança e de resposta a emergências, respondendo a perguntas como:

- Quais condições meteorológicas aumentam a probabilidade de ocorrência de acidentes?
- Quais fatores contribuem para a severidade dos acidentes?
- Existe alguma correlação entre a localização geográfica e a frequência dos acidentes?

Esses insights podem apoiar a PRF e outras agências na formulação de políticas e campanhas de conscientização, assim como na otimização de recursos operacionais.

## 3. Estrutura dos Dados

Cada conjunto de dados representa um ano de registro de acidentes e compartilha uma estrutura padronizada, com os seguintes campos:

- **id**: Identificador único do acidente
- **data\_inversa**: Data do acidente
- **dia\_semana**: Dia da semana do acidente
- **horario**: Horário do acidente

- **uf:** Unidade Federativa onde ocorreu o acidente
- **br:** Número da rodovia federal
- **km:** Localização exata em quilômetros
- **municipio:** Município de ocorrência
- **causa\_acidente:** Causa provável do acidente
- **tipo\_acidente:** Classificação do tipo de acidente
- **classificacao\_acidente:** Nível de severidade
- **fase\_dia:** Fase do dia (ex. manhã, tarde, noite)
- **sentido\_via:** Sentido da via
- **condicao\_meteorologica:** Condições climáticas
- **tipo\_pista:** Tipo de pista (ex. simples, dupla)
- **tracado\_via:** Características da via (ex. reta, curva)
- **uso\_solo:** Tipo de área ao redor (urbano, rural)
- **pessoas, mortos, feridos\_leves, feridos\_graves, ilesos, ignorados, feridos, veiculos:** Dados sobre vítimas e veículos envolvidos.

Para os anos de 2007 a 2015, todos os arquivos incluíram o campo **ano**, enquanto de 2016 a 2020 esse campo foi derivado do campo **data\_inversa**.

## 4. Processamento dos Dados

Os dados foram carregados e padronizados a partir de arquivos CSV. O processo de tratamento dos dados incluiu:

- **Preenchimento de Campos Ausentes:** O campo **ano**, ausente em alguns arquivos mais recentes, foi derivado do campo **data\_inversa** para assegurar a continuidade temporal.
- **Padronização de Valores:** Para campos com discrepâncias ou inconsistências, aplicamos técnicas de limpeza e padronização de valores, assegurando consistência e confiabilidade na análise.

## 5. Análises Exploratórias Simples

Inicialmente, realizamos dez análises exploratórias para obter uma compreensão inicial dos dados e identificar padrões relevantes:

## **5.1 Distribuição Temporal dos Acidentes**

Elaboramos gráficos de linha que mostram a quantidade de acidentes ao longo dos anos, permitindo observar tendências gerais e identificar períodos de aumento ou diminuição na incidência.

## **5.2 Distribuição dos Acidentes por Dia da Semana**

Identificamos os dias da semana com maior ocorrência de acidentes, fornecendo informações sobre períodos críticos para planejamento de operações e campanhas de conscientização.

## **5.3 Distribuição dos Acidentes por Horário do Dia**

Analizamos os acidentes ao longo do dia para identificar horários de maior risco e relacionar com o fluxo de tráfego.

## **5.4 Acidentes por Unidade Federativa (UF)**

Mapeamos as UFs com maior número de acidentes, oferecendo uma visão regional dos dados e ajudando a identificar áreas que requerem mais atenção.

## **5.5 Análise por Tipo de Acidente**

Classificamos os acidentes de acordo com o tipo (ex. colisão, capotamento) para compreender as categorias mais frequentes e auxiliar na identificação de riscos específicos.

## **5.6 Condições Meteorológicas durante Acidentes**

Analizamos a relação entre condições climáticas e acidentes, determinando se fatores como chuva e neblina aumentam o risco de acidentes.

## **5.7 Classificação da Severidade dos Acidentes**

Investigamos a distribuição dos acidentes em termos de severidade, analisando as proporções de acidentes leves, graves e fatais.

## **5.8 Severidade por Tipo de Pista**

Avaliamos a relação entre o tipo de pista e a gravidade dos acidentes, especialmente entre pistas simples e duplas.

## 5.9 Impacto do Traçado da Via

Analizamos a influência do traçado da via (reta, curva) na ocorrência e gravidade dos acidentes.

## 5.10 Número de Veículos e Severidade dos Acidentes

Exploramos a correlação entre o número de veículos envolvidos e a severidade dos acidentes.

## 6. Análises Avançadas com Aprendizado de Máquina

Para aprofundar a análise, aplicamos técnicas de aprendizado de máquina para identificar padrões ocultos e prever aspectos específicos dos acidentes.

### 6.1 Classificação da Gravidade do Acidente (Árvore de Decisão)

Usamos o algoritmo de árvore de decisão para prever a gravidade dos acidentes com base em variáveis como tipo de acidente, condição meteorológica e tipo de pista. Esse modelo destacou fatores críticos para a severidade dos acidentes, sendo especialmente útil para identificar condições de risco elevado.

**Resultados:** A condição meteorológica e o tipo de pista mostraram ser os fatores mais significativos na previsão da gravidade.

### 6.2 Clusterização dos Acidentes (K-Means)

Empregamos o algoritmo K-Means para identificar grupos de acidentes com características semelhantes, baseados em variáveis como fase do dia, condição meteorológica e tipo de pista. Esse método ajudou a identificar cenários específicos de alto risco.

**Resultados:** Identificamos clusters que representam diferentes condições de risco, como acidentes em condições chuvosas e à noite, evidenciando cenários que exigem intervenções específicas.

### 6.3 Regressão para Estimar o Número de Feridos

Aplicamos regressão linear para prever o número de feridos em acidentes, utilizando variáveis como tipo de acidente, condição meteorológica e fase do dia. Esse modelo fornece uma ferramenta para antecipar os recursos necessários em cenários de emergência.

**Resultados:** O tipo de acidente e as condições meteorológicas apresentaram forte correlação com o número de feridos, auxiliando na alocação de equipes de resposta.

## 7. Conclusões

As análises exploratórias e preditivas realizadas revelaram uma série de padrões importantes nos dados de acidentes:

- Existe uma variação significativa na frequência dos acidentes ao longo da semana e do dia, com certos períodos sendo mais críticos.
- Condições meteorológicas adversas e pistas simples estão associadas a uma maior severidade dos acidentes.
- Modelos de aprendizado de máquina destacaram fatores cruciais, como condição climática e tipo de pista, para a severidade dos acidentes, fornecendo uma base sólida para intervenções.

A utilização de aprendizado de máquina possibilitou uma análise preditiva aprofundada, permitindo criar modelos que antecipam a gravidade e os impactos dos acidentes. Esses resultados são valiosos para a PRF e outras entidades no desenvolvimento de campanhas de prevenção e no planejamento de respostas a emergências.

## 8. RELATÓRIO

Para o desenvolvimento do trabalho, relatamos então que:

O aluno Natanael Henrique Encarnação das Mandias, contribuiu totalmente na realização do trabalho.

O aluno Paulo Henrique Leal dos Santos, contribuiu totalmente na realização do trabalho.

A aluna Laís Medeiros Costa Gonçalves, contribuiu totalmente na realização do trabalho.

A aluna Letícia Medeiros Costa Gonçalves, contribuiu totalmente na realização do trabalho.

A aluna Roberta Sued Nascimento Gomes de Santana, contribuiu totalmente na realização do trabalho.

Link do Google Colab:

[https://colab.research.google.com/drive/1RZJABNGluHsaSLEioid-7XIUK4kbO\\_YP#scrollTo=WfSjelpXo0S](https://colab.research.google.com/drive/1RZJABNGluHsaSLEioid-7XIUK4kbO_YP#scrollTo=WfSjelpXo0S)

GitHub dos alunos:

Paulo Henrique Leal dos Santos: <https://github.com/lealhenriq/Topicos-De-Big-Data-Em-Python>



Laís Medeiros Costa Gonçalves: <https://github.com/LaisMedeiros02/Trabalho-de-Big-Data-em-Python>

Letícia Medeiros Costa Gonçalves: <https://github.com/Leticiagoncalves01/Trabalho-de-Big-Data-em-Python>

Roberta Sued Nascimento Gomes de Santana:  
<https://github.com/RobertaSueed/Trabalho-de-Big-Data-em-Python>

Natanael Henrique Encarnação das Mandias:  
<https://github.com/Natanaelhenriqu/Trabalho-de-Big-Data-em-Python.git>