

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA APLICADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIA DE DADOS

BERGSON BRITO BARROS

**Análise Visual e Predição de Acidentes de
Trânsito nas Rodovias Federais do Brasil**

Monografia de Conclusão de Curso apresentada
como requisito parcial para a obtenção do grau de
Especialista em Ciência de Dados

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Dihl Comba

Porto Alegre
2024

CIP — CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Barros, Bergson Brito

Análise Visual e Predição de Acidentes de Trânsito nas Rodovias Federais do Brasil / Bergson Brito Barros. – Porto Alegre: PPGC da UFRGS, 2024.

38 f.: il.

Monografia (especialização) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Curso de Especialização em Ciência de Dados, Porto Alegre, BR-RS, 2024. Orientador: João Luiz Dihl Comba.

1. Formatação eletrônica de documentos. 2. \LaTeX . 3. ABNT. 4. UFRGS. I. Comba, João Luiz Dihl. II. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos André Bulhões

Vice-Reitora: Prof^a. Patricia Helena Lucas Pranke

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof^a. Júlio Otávio Jardim Barcellos

Diretora do Instituto de Informática: Prof^a. Carla Maria Dal Sasso Freitas

Coordenadora do Curso: Profa. Renata Galante

Bibliotecário-chefe do Instituto de Informática: Alexsander Borges Ribeiro

“Porque Deus amou o mundo de tal maneira que deu o seu Filho unigênito, para que todo aquele que nele crê não pereça, mas tenha a vida eterna.”

— JOÃO 3:16

RESUMO

O transporte rodoviário, com mais de 1,7 milhões de Km, é o principal sistema logístico do Brasil, contando com uma malha que movimenta 65% das cargas do nosso território. Assim como nos centros urbanos, os acidentes de trânsito também são uma dura realidade nas rodovias federais, trazendo muitos riscos para aqueles que transitam diariamente, prejuízos para as seguradoras, além da perda de vidas devido aos muitos acidentes com vítimas fatais. Como objetivo deste trabalho, faremos uma análise dos acidentes que acontecem nas rodovias federais do Brasil, enumerando seus tipos e causas, bem como agregando os dados usando diversas formas. A abordagem proposta será avaliada através de uma base de dados disponibilizada pela própria autarquia responsável pelas rodovias federais, além da geração de painéis visuais contendo gráficos, em diferentes formas de visualização.

Palavras-chave: Formatação eletrônica de documentos. \LaTeX . ABNT. UFRGS.

Using L^AT_EX to Prepare Documents at II/UFRGS

ABSTRACT

Road transport, with more than 1.7 million km, is the main logistics system in Brazil, with a network that moves 65% of the cargo in our territory. Just like in urban centers, traffic accidents are also a harsh reality on federal highways, bringing many risks to those who travel daily, losses to insurance companies, in addition to the loss of lives due to the many accidents with fatal victims. As an objective of this work, we will analyze the accidents that occur on federal highways in Brazil, listing their types and causes, as well as aggregating the data using different forms. The proposed approach will be evaluated through a database made available by the authority responsible for federal highways, in addition to the generation of visual panels containing graphics, in different visualization forms.

Keywords: traffic accidents, federal roads, Brazil, data Visualization.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Artificial Intelligence
AM	Aprendizado de Máquina
API	Application Programming Interface
BR	Termo associado a qualquer rodovia de jurisdição Federal do Brasil
CSV	Comma-Separated-Values
KNN	K-Nearest Neighbors
IA	Inteligência Artificial
ML	Machine Learning
MT	Ministério dos Transportes
PRF	Polícia Rodoviária Federal
SVM	Support Vector Machines
UF	Unidade Federativa

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Origem dos dados da pesquisa.....	13
Figura 2.2	Lista de arquivos e suas categorias	14
Figura 2.3	Gráficos gerados pelo Altair	20
Figura 2.4	Vários componentes disponíveis pelo Streamlit.....	21
Figura 2.5	Tela inicial do painel agregador de gráficos	23
Figura 3.1	Acidentes por UF com a opção de filtro por quantidade de UFs.....	25
Figura 3.2	Acidentes por BRs com a opção de filtro por quantidade de BRs.....	26
Figura 3.3	Ranking por UF com a opção de filtro por quantidade de UFs	27
Figura 3.4	Filtro por ano do acidente	29
Figura 4.1	Essa é a legenda da Figura.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Detalhamento dos campos do arquivo Acidentes por Ocorrência.....	14
Tabela 2.2	Detalhamento dos campos do arquivo Acidentes por Pessoa.....	17

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 Configuração do ambiente de desenvolvimento	12
2.2 Explicando os dados.....	12
2.2.1 Origem dos dados	12
2.2.2 Arquivos.....	13
2.2.3 Detalhamento dos campos	13
2.2.3.1 Arquivos por ocorrência.....	13
2.2.3.2 Arquivos por Pessoa.....	17
2.2.3.3 Arquivos por Pessoa - Todas as causas e tipos de acidentes	20
2.3 Gerando os gráficos com Vega-Altair.....	20
2.4 Gerando o painel com Streamlit.....	21
2.5 Organização do projeto	21
3 ANÁLISE VISUAL DOS DADOS DE ACIDENTES	24
3.1 Explicando o painel.....	24
3.2 Seleção de escopo da análise.....	29
3.3 Pré-processamento e transformações dos dados	30
3.4 Tipos de visualizações utilizadas.....	30
3.5 Métodos de análise	31
4 RESULTADOS	32
4.1 Recursos utilizados.....	32
4.2 Análises e descobertas.....	33
5 CONCLUSÃO	36
5.1 Contribuições.....	36
5.2 Trabalhos Futuros.....	37
REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

Contando com mais de 1,7 milhões de km, o transporte rodoviário é o principal sistema logístico do Brasil. Atualmente, trafegam por este sistema, mais de 65% das cargas do nosso território. Com um fluxo tão grande de motos, carros, caminhões e carretas trafegando diariamente por essas rodovias, é de se esperar que ocorra diariamente, uma grande quantidade de acidentes.

Como objetivo deste trabalho, faremos uma análise dos acidentes que acontecem nas rodovias federais do Brasil, enumerando seus tipos e causas, bem como agregando os dados usando diversas formas. A abordagem proposta será avaliada através de uma base de dados disponibilizada pela própria autarquia responsável pelas rodovias federais do Brasil (??), além da geração de painéis visuais contendo gráficos, estatísticas e outras formas de visualização.

Através da análise dos dados obtidos pela PRF, pretende-se identificar as rodovias federais que apresentaram as maiores e as menores variações do quantitativo de acidentes com relação aos anos anteriores, assim como identificar quais meses do ano e quais dias da semana apresentaram os maiores índices de acidentes. É objetivo deste trabalho também, identificar quais rodovias apresentaram uma mudança na posição no ranking das rodovias com relação ao quantitativo de acidentes.

Com a conclusão deste trabalho, entende-se que o mesmo auxiliará as equipes responsáveis pelo gerenciamento estratégico e tático da PRF, através da criação de gráficos que farão parte do painel visual dos dados, além de ser útil para as equipes responsáveis pelo planejamento do Ministério dos Transportes (MT), na tomada de decisão das possíveis melhorias de infraestrutura das rodovias, que ficarão evidentes no relatório final do trabalho.

Além disso, este trabalho será útil também para a sociedade civil como um todo, pois entendemos que ao identificarmos os pontos críticos da nossa malha rodoviária, conseguiremos diminuir os acidentes que nelas ocorrem, e certamente teremos ganhos logísticos e financeiros, além dos ganhos de segurança de todos os cidadãos que trafegam diariamente pelas mesmas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Configuração do ambiente de desenvolvimento

Para o desenvolvimento de todo o trabalho, utilizamos ferramentas gratuitas e já consagradas no mercado de desenvolvimento de software e de painéis de dados.

A IDE utilizada foi o Visual Studio Code, que no presente momento deste trabalho encontra-se na versão 1.95.3. Esta ferramenta pode ser baixada gratuitamente no link <https://code.visualstudio.com/>, é muito usada pela comunidade por estar disponível para vários sistemas operacionais (Windows, Linux, MacOS, etc), além de ser simples de instalar e configurar, além de possuir uma infinidade de plugins para várias linguagens.

O projeto foi desenvolvido usando a linguagem Python, na versão 3.10.12, fazendo uso de todos os recursos avançados na linguagem voltado para a área de análise e engenharia de dados. O Python é uma linguagem interpretada, interativa, e com suporte à orientação a objetos, assim como as principais linguagens do mercado. Pode ser baixado no seguinte link <https://www.python.org/>, e de acordo com a própria documentação oficial da mesma, você está livre para fazer o que quiser com o código desde que deixe explícito os direitos autorais e os exiba nos artefatos que você vier a produzir.

Para os propósitos do projeto, fizemos uso de algumas bibliotecas específicas para a leitura e manipulação de arquivos do tipo CSV (Comma-Separated-Values), são elas: pandas (versão 2.1.1) e geopandas (versão 1.0.1). Para a geração dos gráficos, fizemos uso da ferramenta Altair (versão 5.3.0), disponível no link <<https://altair-viz.github.io/>>. Para concentrar todos os gráficos em um único ponto, desenvolvemos o painel final usando a ferramenta Streamlit (versão 1.37.1) disponível no link <<https://streamlit.io/>>.

2.2 Explicando os dados

2.2.1 Origem dos dados

Os dados nos quais o trabalho se refere, estão localizados no sítio do Governo Federal, na área de Acesso à Informação, na subárea de Dados Abertos, no link <<https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>>. Todos os dados contidos no link anterior são classificados como abertos, de acordo com a Lei de Acesso à Informação (LAI), na Instrução Normativa SLTI nº 4, de 13 de abril de 2012

(que institui a Infraestrutura Nacional de Dados Abertos), Decreto nº 8.777, de 11 de maio de 2016, podendo fazer uso dos mesmos tanto o governo ou a própria sociedade em geral.

Figura 2.1: Origem dos dados da pesquisa



Fonte: Sítio Dados Abertos da PRF

2.2.2 Arquivos

Os arquivos contidos na área de Dados Abertos da PRF, são do tipo específico CSV (Comma-Separated-Values) e foram agrupados por ano (de 2007 a 2024), de acordo com as categorias: por ocorrência, por pessoa e por pessoa - Todas as causas e tipos de acidentes. Entre os anos de 2007 a 2016, os arquivos foram disponibilizados nas categorias "por ocorrência" e "por pessoa". A partir de 2017, os arquivos foram disponibilizados em mais uma categoria: "por pessoa - Todas as causas e tipos de acidentes".

2.2.3 Detalhamento dos campos

2.2.3.1 Arquivos por ocorrência

Figura 2.2: Lista de arquivos e suas categorias

Referência	Link
Documento CSV de Acidentes 2024 (Agrupados por ocorrência)	Baixar planilha
Documento CSV de Acidentes 2024 (Agrupados por pessoa)	Baixar planilha
Documento CSV de Acidentes 2024 (Agrupados por pessoa - Todas as causas e tipos de acidentes)	Baixar planilha
Documento CSV de Acidentes 2023 (Agrupados por ocorrência)	Baixar planilha
Documento CSV de Acidentes 2023 (Agrupados por pessoa)	Baixar planilha
Documento CSV de Acidentes 2023 (Agrupados por pessoa - Todas as causas e tipos de acidentes)	Baixar planilha
Documento CSV de Acidentes 2022 (Agrupados por ocorrência)	Baixar planilha
Documento CSV de Acidentes 2022 (Agrupados por pessoa)	Baixar planilha
Documento CSV de Acidentes 2022 (Agrupados por pessoa - Todas as causas e tipos de acidentes)	Baixar planilha
Documento CSV de Acidentes 2021 (Agrupados por ocorrência)	Baixar planilha
Documento CSV de Acidentes 2021 (Agrupados por pessoa)	Baixar planilha
Documento CSV de Acidentes 2021 (Agrupados por pessoa - Todas as causas e tipos de acidentes)	Baixar planilha

Fonte: Sítio Dados Abertos da PRF

Tabela 2.1: Detalhamento dos campos do arquivo Acidentes por Ocorrência.

Acidentes por Ocorrência			
Campo	Tipo	Detalhe	Exemplos
ID	Numérico	Identificação da ocorrência	571789
Data Inversa	Data	Data no formato inverso yyyy-mm-dd	2024-01-01
Dia Semana	Alfanumérico	Dia da semana da ocorrência	Domingo, Segunda-feira,..., Sábado
Horário	Hora	Hora da ocorrência no formato HH:mm:ss	15:30:00
UF	Alfanumérico	UF da ocorrência	PE
BR	Numérico	BR da ocorrência	101

Acidentes por Ocorrência 2.2			
Campo	Tipo	Detalhe	Exemplos
KM	Numérico	Km da BR no qual a ocorrência ocorreu	852.9
Município	Alfanumérico	Município no qual a ocorrência ocorreu	Recife
Causa Acidente	Alfanumérico	Causa da ocorrência	Ultrapassagem Indevida
Tipo Acidente	Alfanumérico	Tipo da ocorrência	Colisão traseira
Classificacao Acidente	Alfanumérico	Classificação da ocorrência	Com Vítimas Fatais
Fase Dia	Alfanumérico	Fase do dia da ocorrência	Dia Claro
Sentido Via	Alfanumérico	Sentido da via no qual ocorreu a ocorrência	Crescente / Decrescente
Condicao Mete-reologica	Alfanumérico	Condição meteorológica da ocorrência	Céu Claro
Tipo Pista	Alfanumérico	Tipo da pista da ocorrência	Simples / Dupla
Traçado Via	Alfanumérico	Traçado da via da ocorrência	Reta / Curva / Aclive / Declive
Uso Solo	Alfanumérico	Uso do solo (Urbano)	Sim/Não
Pessoas	Numérico	Quantidade de pessoas envolvidas na ocorrência	

Acidentes por Ocorrência 2.2			
Campo	Tipo	Detalhe	Exemplos
Mortos	Numérico	Quantidade de mortos envolvidos na ocorrência	
Feridos leves	Numérico	Quantidade de feridos leves envolvidos na ocorrência	
Feridos graves	Numérico	Quantidade de feridos graves envolvidos na ocorrência	
Ilesos	Numérico	Quantidade de ilesos envolvidos na ocorrência	
Ignorados	Numérico	Quantidade de pessoas ignoradas na ocorrência	
Feridos	Numérico	Quantidade de pessoas feridas na ocorrência	
Veículos	Numérico	Quantidade de veículos envolvidos na ocorrência	
Latitude	Numérico	Latitude da ocorrência	-10.35601949
Longitude	Numérico	Longitude da ocorrência	-36.90552235
Regional	Alfanumérico	Regional da ocorrência	SPRF-RS
Delegacia	Alfanumérico	Delegacia da ocorrência	DEL03-RS

Acidentes por Ocorrência 2.2			
Campo	Tipo	Detalhe	Exemplos
UOP	Alfanumérico	Uop da ocorrência	UOP02-DEL03-RS
Fim da Tabela 2.2			

2.2.3.2 Arquivos por Pessoa

Tabela 2.2: Detalhamento dos campos do arquivo Acidentes por Pessoa.

Acidentes por Pessoa			
Campo	Tipo	Detalhe	Exemplos
Id	Numérico	Identificação da ocorrência	571838
Pessoa Id	Numérico	Identificação da ocorrência	1269159
Data Inversa	Data	Data no formato inverso yyyy-mm-dd	2024-11-09
Dia Semana	Alfanumérico	Dia da semana da ocorrência	Domingo, Segunda-feira,..., Sábado
Horário	Hora	Hora da ocorrência no formato HH:mm:ss	11:45:00
UF	Alfanumérico	UF da ocorrência	SC
BR	Numérico	BR da ocorrência	116
KM	Numérico	Km da BR no qual a ocorrência ocorreu	551

Acidentes por Pessoa 2.2			
Campo	Tipo	Detalhe	Exemplos
Município	Alfanumérico	Município no qual a ocorrência ocorreu	Joinville
Causa Acidente	Alfanumérico	Causa da ocorrência	Ultrapassagem Indevida
Tipo Acidente	Alfanumérico	Tipo da ocorrência	Colisão frontal
Classificacao Acidente	Alfanumérico	Classificação da ocorrência	Com Vítimas Feridas
Fase Dia	Alfanumérico	Fase do dia da ocorrência	Dia Claro
Sentido Via	Alfanumérico	Sentido da via no qual ocorreu a ocorrência	Crescente / Decrescente
Condicao Mete-reologica	Alfanumérico	Condição meteorológica da ocorrência	Nublado
Tipo Pista	Alfanumérico	Tipo da pista da ocorrência	Simples / Dupla
Traçado Via	Alfanumérico	Traçado da via da ocorrência	Reta / Curva / Aclive / Declive
Uso Solo	Alfanumérico	Uso do solo (Urbano)	Sim/Não
id veiculo	Numérico	Identificação do veículo da ocorrência	1018348
tipo veiculo	Numérico	Tipo do veículo da ocorrência	Caminhão
marca	Numérico	Marca do veículo da ocorrência	SCANIA/P 310 B8X2

Acidentes por Pessoa 2.2			
Campo	Tipo	Detalhe	Exemplos
ano fabricacao veiculo	Numérico	Ano de fabricação do veículo da ocorrência	2013
tipo envolvido	Numérico	Tipo do Envolvido na ocorrência	Condutor / Passageiro
estado fisico	Numérico	Estado físico do envolvido na ocorrência	Lesões Leves / Ileso
idade	Numérico	Idade do envolvido	32
sexo	Numérico	Sexo do envolvido	Masculino
ileso	Numérico	Qtd. de ileso da ocorrência	0/1
feridos leves	Numérico	Qtd. de feridos leves da ocorrência	0/1
feridos graves	Numérico	Qtd. de feridos graves da ocorrência	0/1
mortos	Numérico	Qtd. de mortos da ocorrência	0/1
latitude	Numérico	Latitude da ocorrência	-15.69004774
longitude	Numérico	Longitude da ocorrência	-55.90523988
regional	Numérico	Regional da ocorrência	SPRF-MT
delegacia	Numérico	Delegacia da ocorrência	DEL01-MT

Acidentes por Pessoa 2.2			
Campo	Tipo	Detalhe	Exemplos
uop	Numérico	UOP da ocorrência	UOP02-DEL01-MT
Fim da Tabela 2.2			

2.2.3.3 Arquivos por Pessoa - Todas as causas e tipos de acidentes

Esse tipo de arquivo não foi usado no trabalho pois é uma compilação dos dois tipos explicados anteriormente.

2.3 Gerando os gráficos com Vega-Altair

A ferramenta utilizada para a geração dos gráficos da pesquisa foi o Vega-Altair, ou simplesmente Altair. Um dos critérios para a escolha do mesmo foi o fato do Altair ser uma ferramenta 100% integrada à tecnologia geradora do painel de gráficos Streamlit, que será detalhado na próxima seção.

O Altair é uma biblioteca declarativa para visualização de gráficos desenvolvido em Python. Sua API é bastante simples, amigável e intuitiva. O Vega-Altair foi construído sobre a poderosa gramática Vega-Lite, permitindo assim desenvolver vários tipos diferentes de gráficos, de forma rápida e prática, escrevendo pouquíssimo código fonte, permitindo assim explorar os dados com mais facilidade. O mesmo encontra-se disponível para download no seguinte link <<https://altair-viz.github.io/>>.

Figura 2.3: Gráficos gerados pelo Altair

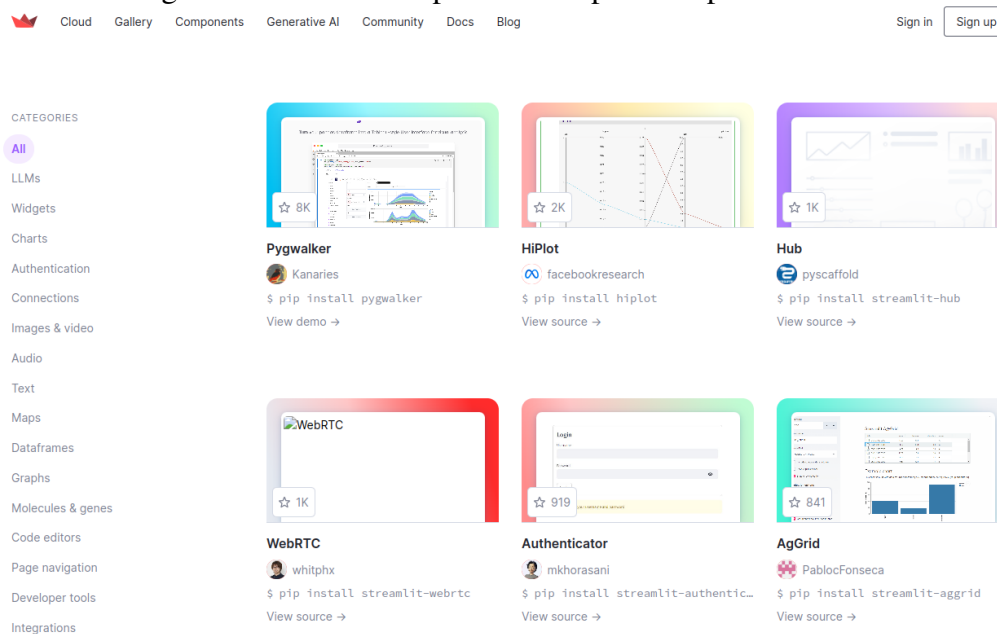


Fonte: Site oficial do Altair

2.4 Gerando o painel com Streamlit

Como citado na seção anterior, a ferramenta escolhida para criação do painel agregador de gráficos e dados em geral foi o Streamlit, que encontra-se disponível para uso na seguinte url <<https://streamlit.io/>>. O Streamlit foi desenvolvido em Python, possui uma grande quantidade de componentes prontos para uso em recursos de imagens, vídeos, gráficos, llm e mapas. Seu uso é simples e intuitivo, e se destaca por permitir desenvolver e compartilhar aplicativos de dados de forma integrada com a própria plataforma de deploy disponibilizado pelo mesmo.

Figura 2.4: Vários componentes disponíveis pelo Streamlit



Fonte: Sítio oficial do Streamlit

2.5 Organização do projeto

O painel do projeto foi desenvolvido totalmente em python, para poder fazer uso dos benefícios das tecnologias Vega-Altair e Streamlit.

As versões iniciais dos gráficos foram implementadas e testadas em arquivos Jupyter Notebooks (extensão ipynb). A ferramenta Jupyter encontra-se disponível para uso na url <<https://jupyter.org/>>. A mesma foi necessária no desenvolvimento prévio dos gráficos por permitir visualizar as versões iniciais dos gráficos de uma forma integrada e visual. Assim, foi possível realizar diversos ajustes de parâmetros dos mesmos (título,

altura, largura, tooltips, eixos x e y) antes de trazê-los para o painel integrado de gráficos.

A seguir, teremos uma listagem dos arquivos mais importantes para a implementação do painel e uma breve descrição de cada um deles:

- `tcc_detalhamento_dados.ipynb` - Contem o detalhamento dos dados dos arquivos CSV através do uso do `pandas`.
- `tcc_painel_geracao_dados.py` - Arquivo responsável pelo processo de leitura dos dados abertos da PRF (arquivos CSV) e responsável pelo pré-processamento dos mesmos.
- `tcc_painel_ajustar_dados.py` - Arquivo responsável pelo ajuste dos dados gerados a partir do processo de pré-processamento.
- `tcc_painel_funcoes_agrupamento.py` - Arquivo responsável pelas funções de agrupamento necessário para gerar os gráficos.
- `tcc_painel_graficos.py` - Arquivo responsável pelo desenvolvimento de todos os gráficos do painel.
- `tcc-painel-preprocessamento.ipynb` - Arquivo responsável pelos testes para a geração dos gráficos do projeto.
- `tcc_painel_testes_mapas.ipynb` - Arquivo responsável pelo teste prévio dos mapas que serão utilizados no arquivo seguinte `tcc_painel_mapas.py`.
- `tcc_painel_mapas.py` - Arquivo responsável pela geração dos mapas do projeto.
- `acidentes-rodovias-brasil-streamlit.py` - Arquivo concentrador de todos os gráficos do painel agregador.

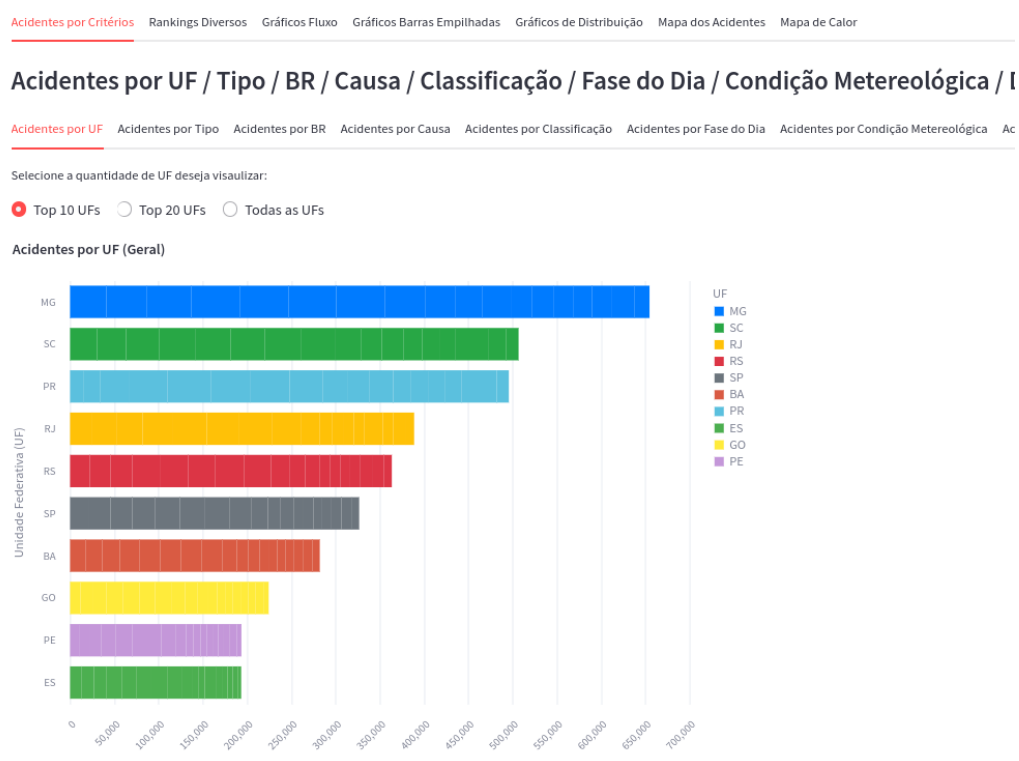
Para a etapa de pré-processamento dos dados, foi feito o carregamento e leitura prévios dos mesmo no diretório à parte do projeto python (pasta PRF), pois a base de dados utilizada para o trabalho contem muitos arquivos grandes, totalizando mais de 3GB de dados.

O projeto todo pode ser baixado no Github, no repositório público <<https://github.com/Bergolito/tcc-painel-jupyter-notebook>>. Após clonar o repositório com o comando `git clone <REPO>`, o projeto do painel pode ser executado localmente através do seguinte comando:

`streamlit run acidentes-rodovias-brasil-streamlit.py`

Após, executar o comando citado anteriormente, teremos a tela inicial do nosso painel. A versão final do painel encontra-se disponível na seguinte url <<https://painel-acidentes-rodovias-brasil-streamlit.app>>.

Figura 2.5: Tela inicial do painel agregador de gráficos
Acidentes nas Rodovias Federais do Brasil (2007 a 2024)



Fonte: Tela inicial do painel

3 ANÁLISE VISUAL DOS DADOS DE ACIDENTES

3.1 Explicando o painel

Como citado na seção 2.4, o painel agregador dos gráficos foi desenvolvido com o Streamlit. Por sua vez, esta tecnologia nos permite o uso de algumas facilidades como o uso de abas (ou tabs). Através do uso de abas, podemos organizar melhor o projeto, fazendo com que a navegação entre as telas seja mais fluida, permitindo assim a visualização de uma grande quantidade de gráficos e recursos em uma mesma tela do painel.

O painel foi então construído baseado nas seguintes abas a seguir:

- Acidentes por Critérios
- Rankings Diversos
- Gráficos Fluxo
- Gráficos Barras Empilhadas
- Gráficos de Distribuição
- Mapa dos Acidentes
- Mapa de Calor

Para cada aba externa do painel, organizamos seus gráficos em abas internas para permitir uma melhor visibilidade dos mesmos.

A seguir, listaremos as abas internas de cada aba externa do painel, bem como daremos um breve explicação de cada aba.

Acidentes por Critérios

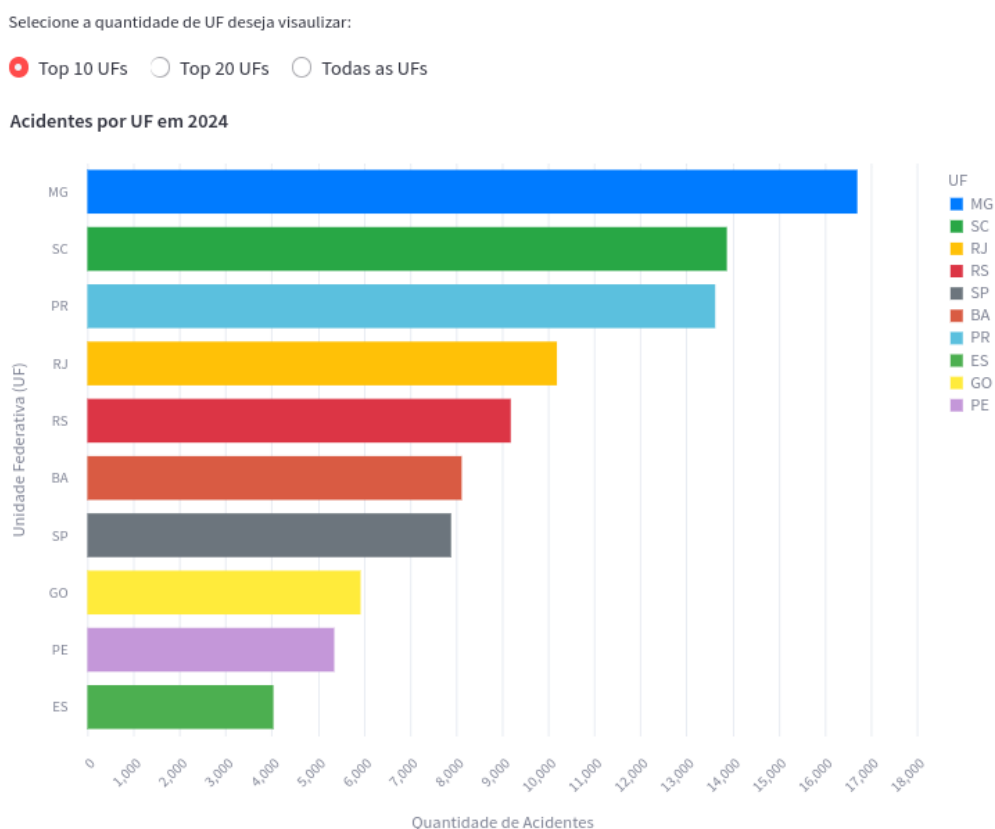
Esta seção de Acidentes por Critérios exibe os gráficos por quantidade de acidentes por critérios diversos, como UF, Tipo, BR, Causa, Classificação, Fase do Dia, Condição Meteorológica, Dia da Semana e Tipo de Veículo. Caso o ano selecionado seja 'Todos', o gráfico exibirá a quantidade de acidentes por critério para todos os anos disponíveis na base de dados.

- Acidentes por UF
- Acidentes por Tipo
- Acidentes por BR
- Acidentes por Causa
- Acidentes por Classificação

- Acidentes por Fase do Dia
- Acidentes por Condição Metereológica
- Acidentes por Dia da Semana
- Acidentes por Tipo de Veículo

Para os casos específicos dos gráficos por UF e por BR, foi acrescentado uma opção de selecionar a quantidade de UFs ou de BRs deseja-se visualizar. Para o critério UF, temos as opções Top 10 UFs, Top 20 UFs e Todas as UFs. Para o critério BR, temos as opções Top 10 BRs, Top 20 BRs, Top 30 BRs, Top 40 BRs e Top 50 BRs. Para os demais critérios (Acidentes por Tipo, Acidentes por Causa, Acidentes por Classificação, Acidentes por Fase do Dia, Acidentes por Condição Metereológica, Acidentes por Dia da Semana e Acidentes por Tipo de Veículo), o padrão é exibir apenas o gráfico de acordo com o critério do ano selecionado, sem filtro específico.

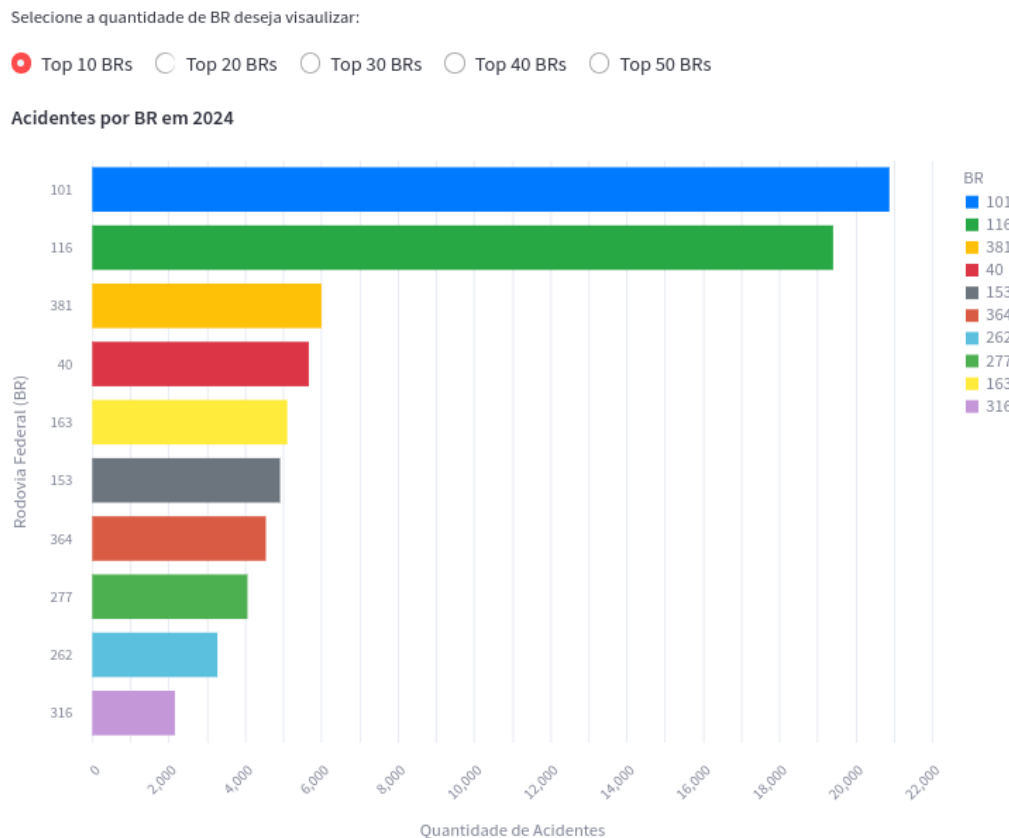
Figura 3.1: Acidentes por UF com a opção de filtro por quantidade de UFs



Rankings Diversos

Esta seção de Acidentes por Ranking, exibe os gráficos de acordo com a posição daquele critério no ranking. Para cada aba, são exibidos dois gráficos. O primeiro contendo o ranking de acordo com a posição ordinal do critério (1º, 2º, 3º,...). Já o segundo

Figura 3.2: Acidentes por BRs com a opção de filtro por quantidade de BRs



gráfico, exibe o mesmo de acordo com o quantitativo de acidentes.

- Ranking por UF
- Ranking por Tipo
- Ranking por BR
- Ranking por Classificação
- Ranking por Fase do Dia
- Ranking por Dia da Semana
- Ranking por Tipo de Veículo

Para os rankings específicos de UFs e BRs, foi acrescentado uma opção de selecionar a quantidade de UFs ou de BRs que se deseja visualizar. O ranking de UFs possui as opções Top 10 UFs, Top 20 UFs e Todas as UFs. Já o ranking de BRs, possui as opções Top 10 BRs, Top 20 BRs, Top 30 BRs, Top 40 BRs e Top 50 BRs. Para todos os gráficos de ranking, existe ainda possibilidade de selecionar o critério do ranking na legenda à direita do gráfico. Assim, ao selecionar alguma opção da legenda, haverá um enfoque da cor da legenda no gráfico e as demais opções serão desfocadas ficando com as linhas na cor cinza. Esse recurso é muito útil para visualizar um critério específico em um gráfico

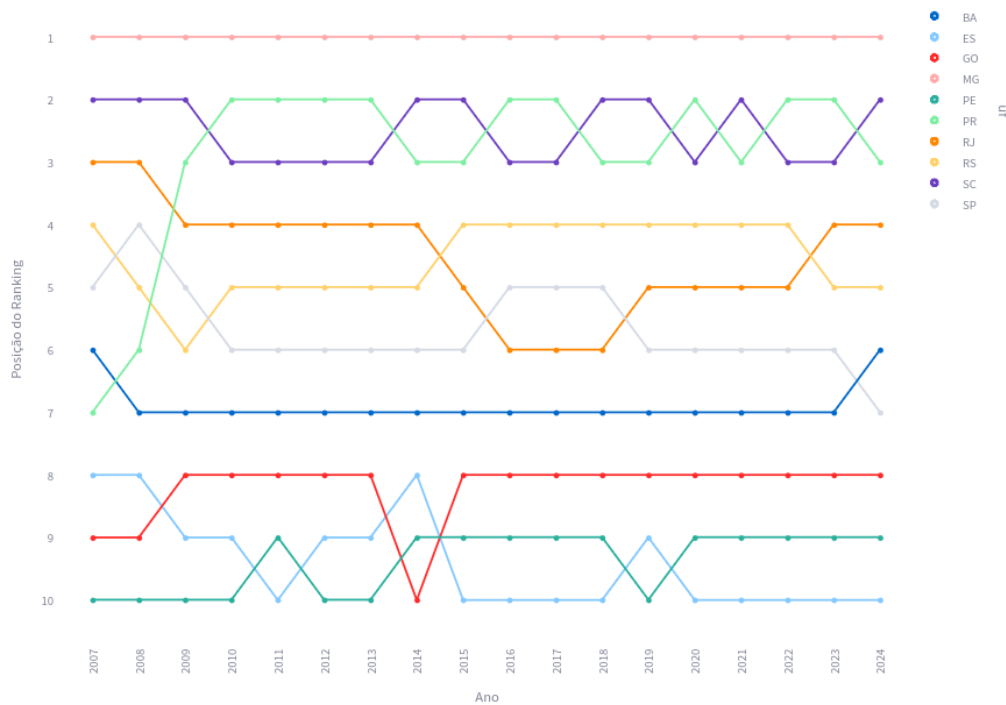
onde houver muitas mudanças de posição de uma categoria do gráfico.

Figura 3.3: Ranking por UF com a opção de filtro por quantidade de UFs
Ranking dos Acidentes por UF (2007 a 2024)

Selecione a quantidade de UFs deseja no Ranking:

☒ Top 10 UFs ☐ Top 20 UFs ☐ Todas as UFs

Ranking das 10 UFs com mais Acidentes (2007 a 2024)



Gráficos Fluxo

- Fluxo por UF
- Fluxo por Tipo
- Fluxo por BR
- Fluxo por Causa
- Fluxo por Classificação
- Fluxo por Fase do Dia
- Fluxo por Condição Metereológica
- Fluxo por Dia da Semana
- Fluxo por Tipo de Veículo

Gráficos Barras Empilhadas

- Barras Empilhadas por UF
- Barras Empilhadas por BR

- Barras Empilhadas por Tipo
- Barras Empilhadas por Causa de Acidente
- Barras Empilhadas por Classificação de Acidente
- Barras Empilhadas por Fase do Dia de Acidente
- Barras Empilhadas por Condição Metereológica
- Barras Empilhadas por Dia da Semana
- Barras Empilhadas por Dia da Semana

Gráficos de Distribuição

- por UF
- por Tipo
- por BR
- por Classificação
- por Causa
- por Fase do Dia
- por Condição Metereológica
- por Dia da Semana
- por Tipo de Veículo

Mapa dos Acidentes

- Por Ano / Por Rodovia
- Por Ano / Por Rodovia / Por UF
- Mapa 03
- Mapa 04

Mapa de Calor

- por UF
- por Tipo
- por BR
- por Classificação
- por Causa
- por Fase do Dia
- por Condição Metereológica

sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd
asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd
asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsad-
sd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad
sadasdasd sadasdasd asadasdasd

3.3 Pré-processamento e transformações dos dados

asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asda-
dadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd
sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sa-
dasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sa-
dasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd as-
dasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd as-
dadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsad-
sd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad
sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd
sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd
asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd
asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsad-
sd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad
sadasdasd sadasdasd asadasdasd

3.4 Tipos de visualizações utilizadas

asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asda-
dadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd
sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sa-
dasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sa-
dasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd as-
dasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd as-
dadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsad-
sd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad

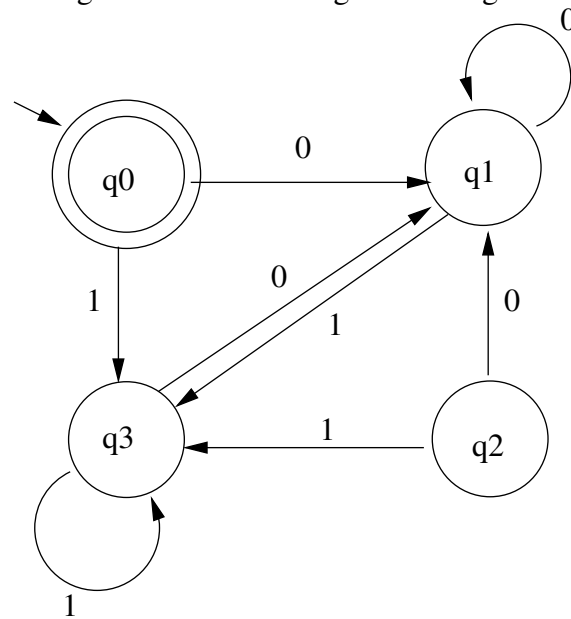
sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd
 sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd
 asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd
 asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsad-
 sad sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad
 sadasdasd sadasdasd asadasdasd

3.5 Métodos de análise

asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asda-
 dadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd
 sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sa-
 dasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sa-
 dasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd as-
 dasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd as-
 dadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsad-
 sad sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad
 sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd
 sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd
 asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd
 asdadadadsadsd sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsad-
 sad sdasdad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsd sdasdad
 sadasdasd sadasdasd asadasdasd

asdadadaddsadsad sdasdadaad sadasdasdasd sadasdasdasd asadasdasdasd asda-
dadaddsadsad sdasdadaad sadasdasdasd sadasdasdasd asadasdasdasd asdadadaddsadsad

Figura 4.1: Essa é a legenda da Figura



Fonte: Os Autores

dasdasd asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd as-
dadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd asdadadadsad-
sad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd asdadadadsadsad sdasdadad
sadasdasd sadasdasd asdasdasd asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd
sadasdasd asdasdasd asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd
asdasdasd asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd
asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd asdadadadsad-
sad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd asdadadadsadsad sdasdadad
sadasdasd sadasdasd asdasdasd

asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd asda-
dadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd asdadadadsadsad
sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd asdadadadsadsad sdasdadad sa-
dasdasd sadasdasd asdasdasd asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sa-
dasdasd asdasdasd asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd as-
dasdasd asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd as-
dadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd asdadadadsad-
sad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd asdadadadsadsad sdasdadad
sadasdasd sadasdasd asdasdasd asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd
sadasdasd asdasdasd asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd
asdasdasd asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd
asdadadadsadsad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asdasdasd asdadadadsad-

sad sdasdadad sadasdasd sadasdasd asadasdasd asdadadadsadsad sdasdadad
sadasdasd sadasdasd asadasdasd

REFERÊNCIAS