

CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL – UNINTER

ATIVIDADE EXTENSIONISTA II

SIMONE APARECIDA GRILO DO AMARAL

**ANÁLISE DOS ACIDENTES EM RODOVIAS FEDERAIS DO BRASIL  
NO ANO DE 2021**

POUSO ALEGRE – MG

2022

## RESUMO

A análise dos acidentes em rodovias federais do Brasil no ano de 2021, foi realizada utilizando o conjunto de dados das ocorrências de acidentes agrupados por pessoa - todas as causas e tipos de acidentes. Disponibilizados pela Polícia Rodoviária Federal. Utilizando a linguagem de programação Python e as bibliotecas Pandas e Matplotlib, foi possível verificar que a colisão traseira foi o principal tipo de acidente e que a colisão frontal foi o tipo de acidente que mais produziu óbitos nas rodovias federais do Brasil. O estado de Minas Gerais foi o estado com maior número de acidentes e óbitos, nas rodovias que cortam o estado foram registrados 60.684 acidentes e 2.745 vidas perdidas no ano de 2021. Identificou-se também que o domingo foi o dia da semana que mais registrou acidentes e óbitos. O sexo masculino foi o mais acometido por acidentes nas rodovias, correspondendo a 62% das ocorrências e 79% dos óbitos registrados no ano.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	4
CRONOGRAMA .....	5
PLANEJAMENTO INICIAL/METODOLOGIA.....	6
DESENVOLVIMENTO .....	7
RESULTADOS .....	12
CONCLUSÃO .....	23
REFERÊNCIAS .....	24

## INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde os acidentes de trânsito resultam na morte de aproximadamente 1,3 milhão de pessoas, e entre 20 e 50 milhões de feridos, a cada ano em todo o mundo. Além do sofrimento humano causado pelas mortes e lesões, as vítimas e suas famílias sofrem com questões econômicas, tanto pelos custos do tratamento dos feridos quanto pela perda de produtividade dos mortos ou incapacitados (WHO, 2022).

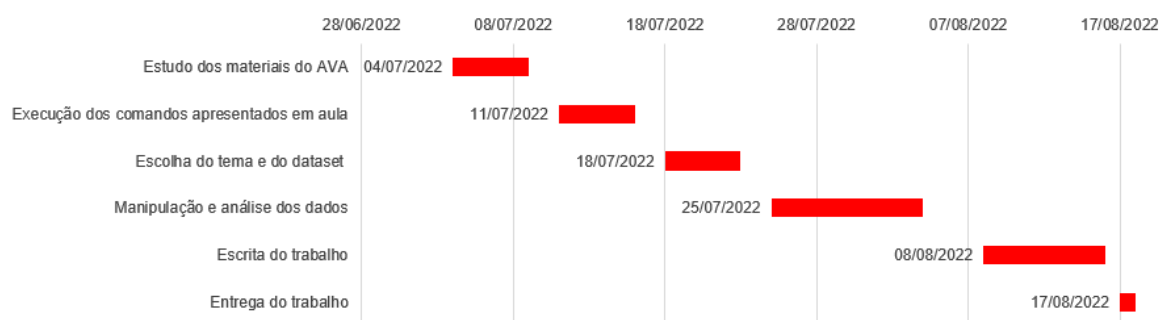
O Brasil encontra-se na quinta posição no ranking mundial de vítimas de trânsito, atrás da Índia, China, Estados Unidos e Rússia, com aproximadamente 22 mortes por 100 mil habitantes (IPEA, 2021).

Anualmente milhares de pessoas morrem ou sofrem lesões graves que as deixam incapacitadas em decorrência dos acidentes de trânsito no Brasil. Dessa forma, torna-se importante conhecer as características desses acidentes. O objetivo desse trabalho consiste em analisar os dados acerca dos acidentes de trânsito nas rodovias federais do Brasil no ano de 2021, e analisar as principais características sobre os mesmos. Conhecer as características dos acidentes de trânsito, amplia a compreensão para se propor soluções apropriadas para redução dos acidentes, e consequentemente, a redução dos impactos causados por eles.

## CRONOGRAMA

O cronograma deste projeto foi dividido em 5 tarefas, executadas de segunda a sexta-feira por um período de 4 horas por dia. Foram 20 horas para estudo dos materiais disponibilizados no AVA sobre o trabalho, 20 horas para execução dos comandos apresentados em aula, 20 horas para escolha do tema e do dataset para o trabalho, 40 horas para manipulação e análise dos dados, e 32 horas para escrita do trabalho.

**Figura 1 - Gráfico Cronograma das Atividades Desenvolvidas**



## **PLANEJAMENTO INICIAL/METODOLOGIA**

Os procedimentos foram executados utilizando-se: um notebook Acer Aspire A315-23 com processador AMD Ryzen 5 3500U with Radeon Vega Mobile Gfx 2.10 GHz, 12,0 GB de memória RAM. O sistema operacional utilizado é o Windows 10 Home Single Language - 64 bits. Foi realizada análise e exploração dos dados e a interpretação dos resultados utilizando-se a linguagem de programação Python na versão 3.8.8, Jupyter Notebook (na versão 6.3.0), e as bibliotecas Pandas (utilizada para manipulação e análise de dados) e Matplotlib (utilizada para criação de gráficos e visualizações de dados).

## DESENVOLVIMENTO

Primeiramente foi realizado o download do conjunto de dados acidentes2021\_todas\_causas\_tipos por meio do link, dados abertos disponibilizados pelo departamento da Polícia Rodoviária Federal. Utilizando o Jupyter Notebook prosseguiu-se com a abertura do dataset.

**Figura 2 - Abertura do Conjunto de Dados**

```
# abrindo o dataset
df = pd.read_csv('acidentes2021_todas_causas_tipos.csv', sep=';', encoding='latin-1')
pd.set_option('display.max_columns', None)
```

Conheceu-se as dimensões e colunas do dataset, o dataset é composto por 449.017 (quatrocentos e quarenta e nove mil e dezessete) linhas e 37 (trinta e sete) colunas.

**Figura 3 - Dimensões e Colunas do Dataset**

```
# dimensões do dataset
df.shape
```

```
(449017, 37)
```

```
# colunas do dataset
df.columns
```

```
Index(['id', 'pesid', 'data_inversa', 'dia_semana', 'horario', 'uf', 'br',
      'km', 'municipio', 'causa_principal', 'causa_acidente',
      'ordem_tipo_acidente', 'tipo_acidente', 'classificacao_acidente',
      'fase_dia', 'sentido_via', 'condicao_meteorologica', 'tipo_pista',
      'tracado_via', 'uso_solo', 'id_veiculo', 'tipo_veiculo', 'marca',
      'ano_fabricacao_veiculo', 'tipo_envolvido', 'estado_fisico', 'idade',
      'sexo', 'ilesos', 'feridos_leves', 'feridos_graves', 'mortos',
      'latitude', 'longitude', 'regional', 'delegacia', 'uop'],
      dtype='object')
```

As linhas correspondem aos registros e as colunas apresentam os seguintes atributos:

**Tabela 1 - Atributos e suas Descrições**

<b>Atributo</b>	<b>Descrição</b>
id	Identificador do acidente.
pesid	Identificador da pessoa envolvida.
data_inversa	Data da ocorrência no formato aaaa/mm/dd.
dia_semana	Dia da semana da ocorrência.
horário	Horário da ocorrência no formato hh:mm:ss.
uf	Unidade da Federação.
br	Identificador da BR do acidente.
km	Identificação do quilômetro onde ocorreu o acidente.
municipio	Nome do município de ocorrência do acidente.
causa_principal	Identifica se a causa do acidente foi identificada como principal pelo policial.
causa_acidente	Identificação da causa principal do acidente.
ordem_tipo_acidente	Identifica a sequência dos eventos sucessivos que ocorreram no acidente.
tipo_acidente	Identificação do tipo de acidente.
classificacao_acidente	Classificação quanto à gravidade do acidente.
fase_dia	Fase do dia no momento do acidente.
sentido_via	Sentido da via considerando o ponto de colisão: Crescente e decrescente.
condicao_meteorologica	Condição meteorológica no momento do acidente.
tipo_pista	Tipo da pista considerando a quantidade de faixas.
tracado_via	Descrição do traçado da via.
uso_solo	Descrição sobre as características do local do acidente: Urbano Sim; Rural Não.
id_veiculo	Identificador do veículo envolvido.
tipo_veiculo	Tipo de veículo. Ex: Automóvel, Caminhão, Motocicleta, etc.
marca	Descrição da marca do veículo.
ano_fabricacao_veiculo	Ano de fabricação do veículo, formato aaaa.
tipo_envolvido	Tipo de envolvido no acidente. Ex: condutor, passageiro, pedestre, etc.
estado_fisico	Condição do envolvido conforme a gravidade das lesões Ex: morto, ferido leve, etc.



idade	Idade do envolvido.
sexo	Sexo do envolvido.
ilesos	Valor binário que identifica se o envolvido foi classificado como ileso.
feridos_leves	Valor binário que identifica se o envolvido foi classificado como ferido leve.
feridos_graves	Valor binário que identifica se o envolvido foi classificado como ferido grave.
mortos	Valor binário que identifica se o envolvido foi classificado como morto.
latitude	Latitude do local do acidente em formato geodésico decimal.
longitude	Longitude do local do acidente em formato geodésico decimal.

Fonte: <https://arquivos.prf.gov.br/arquivos/index.php/s/Qwxgt8T6grdiR03#pdfviewer>

Não foram disponibilizadas as descrições para os atributos: regional, delegacia e uop.

Foi conhecida amostras das primeiras linhas do dataset.

**Figura 4 - Amostra das primeiras 4 linhas e 11ª colunas do dataset**

```
# amostras das primeiras linhas
df.head()
```

	id	pesid	data_inversa	dia_semana	horario	uf	br	km	municipio	causa_principal	causa_acidente
0	331693.0	739775.0	2021-01-01	sexta-feira	00:02:00	SC	101.0	314,9	LAGUNA	Sim	Ingestão de álcool pelo condutor
1	331693.0	739774.0	2021-01-01	sexta-feira	00:02:00	SC	101.0	314,9	LAGUNA	Sim	Ingestão de álcool pelo condutor
2	331693.0	738219.0	2021-01-01	sexta-feira	00:02:00	SC	101.0	314,9	LAGUNA	Sim	Ingestão de álcool pelo condutor
3	331693.0	739775.0	2021-01-01	sexta-feira	00:02:00	SC	101.0	314,9	LAGUNA	Sim	Ingestão de álcool pelo condutor

**Figura 5 - Amostra das primeiras 4 linhas e 12ª a 20ª coluna do dataset**

```
# amostras das primeiras linhas
df.head()
```

ordem_tipo_acidente	tipo_acidente	classificacao_acidente	fase_dia	sentido_via	condicao_meteorologica	tipo_pista	tracado_via	uso_solo
3	Capotamento	Com Vítimas Feridas	Plena Noite	Crescente	Nublado	Dupla	Reta	Não
3	Capotamento	Com Vítimas Feridas	Plena Noite	Crescente	Nublado	Dupla	Reta	Não
3	Capotamento	Com Vítimas Feridas	Plena Noite	Crescente	Nublado	Dupla	Reta	Não
2	Colisão com objeto	Com Vítimas Feridas	Plena Noite	Crescente	Nublado	Dupla	Reta	Não

**Figura 6 - Amostra das primeiras 4 linhas e 21ª a 30ª coluna do dataset**

```
# amostras das primeiras linhas
df.head()
```

id_veiculo	tipo_veiculo	marca	ano_fabricacao_veiculo	tipo_envolvido	estado_fisico	idade	sexo	ilesos	feridos_leves
595104	Automóvel	FIAT/UNO VIVACE 1.0/UNO VIVACE 1.0	2010.0	Condutor	Ileso	35.0	Masculino	1	0
595103	Automóvel	I/RENAULT CLIO CAM 10H3P/RENAULT CLIO CAM 10H3P	2010.0	Passageiro	Lesões Leves	22.0	Feminino	0	1
595103	Automóvel	I/RENAULT CLIO CAM 10H3P/RENAULT CLIO CAM 10H3P	2010.0	Condutor	Ileso	27.0	Masculino	1	0
595104	Automóvel	FIAT/UNO VIVACE 1.0/UNO VIVACE 1.0	2010.0	Condutor	Ileso	35.0	Masculino	1	0
		I/RENAULT CLIO							

**Figura 7 - Amostra das primeiras 4 linhas e 24ª a 37ª coluna do dataset**

```
# amostras das primeiras linhas
df.head()
```

cao_veiculo	tipo_envolvido	estado_fisico	idade	sexo	ilesos	feridos_leves	feridos_graves	mortos	latitude	longitude	regional	delegacia	uop
2010.0	Condutor	Illeso	35.0	Masculino	1	0	0	0	-28.430294	-48.849251	SR-SC	DEL02	UOP01
2010.0	Passageiro	Lesões Leves	22.0	Feminino	0	1	0	0	-28.430294	-48.849251	SR-SC	DEL02	UOP01
2010.0	Condutor	Illeso	27.0	Masculino	1	0	0	0	-28.430294	-48.849251	SR-SC	DEL02	UOP01
2010.0	Condutor	Illeso	35.0	Masculino	1	0	0	0	-28.430294	-48.849251	SR-SC	DEL02	UOP01

O dataset apresentou valores nulos nas colunas 'idade', 'pesid', 'ano\_fabricacao\_veiculo', 'marca', 'br' e 'km'. Por algum motivo no registro da ocorrência esses atributos não foram preenchidos. Embora tenha muitos valores ausentes, os acidentes não deixaram de ocorrer, os outros atributos que foram devidamente preenchidos fornecem características importantes sobre esses acidentes que apresentam esses atributos com valores ausentes.

**Figura 8 - Valores Ausentes do Dataset**

```
# valores ausentes
ausentes = df.isnull().sum()

ausentes.sort_values(ascending=False)
```

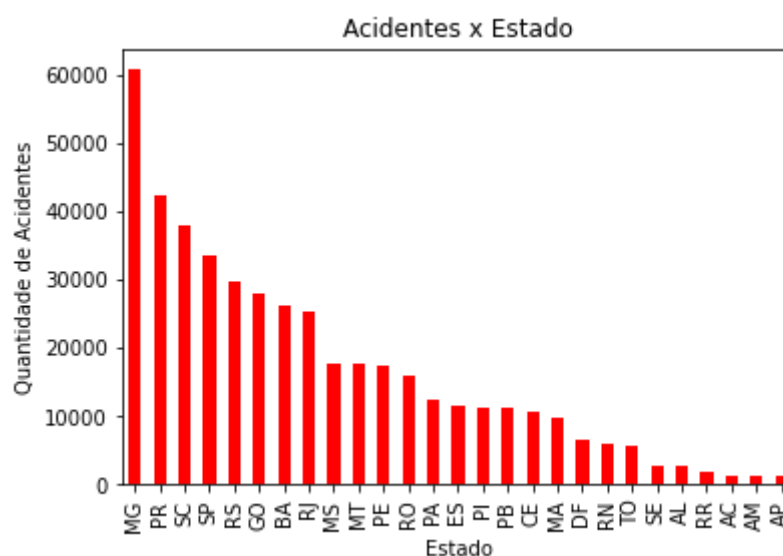
idade	89471
pesid	39871
ano_fabricacao_veiculo	26098
marca	20933
br	1148
km	1148

Este trabalho e todos scripts podem ser acessados através do link.

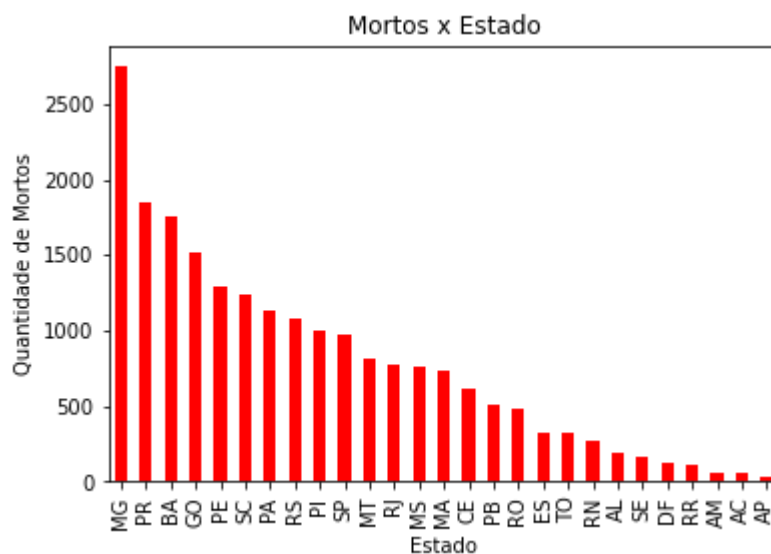
## RESULTADOS

Na verificação dos registros de acidentes e óbitos por estado, o estado de Minas Gerais foi o estado com o maior número de acidentes e óbitos. Somente nas rodovias federais que cortam o estado foram registrados 60.684 acidentes, e 2.745 óbitos, o que corresponde a 13,51% dos registros de acidentes e 13,12% dos óbitos registrados no ano de 2021.

**Figura 9 - Gráfico Acidentes por Estado**

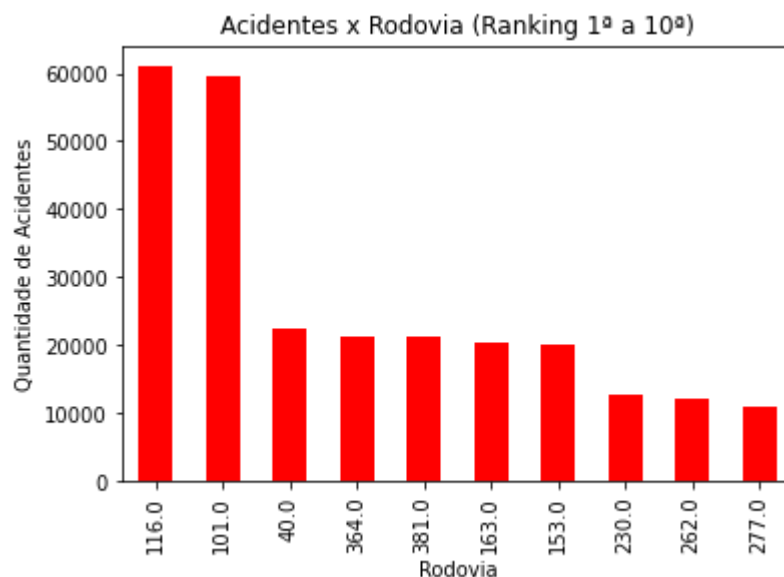


**Figura 10 - Gráfico Mortos por Estado**



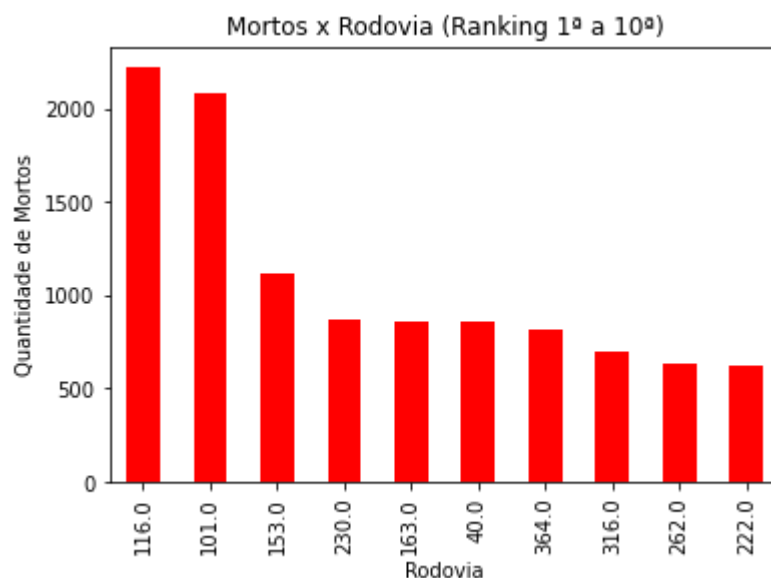
A rodovia com o maior número de acidentes em 2021 foi a BR-116, onde foram contabilizados um total de 61.058 acidentes.

**Figura 11 - Gráfico Acidentes por Rodovia (Ranking)**



Em relação ao número de mortes, a BR-116 foi a rodovia que mais mata. Somente em 2021 foram 2.222 vidas perdidas nesta rodovia.

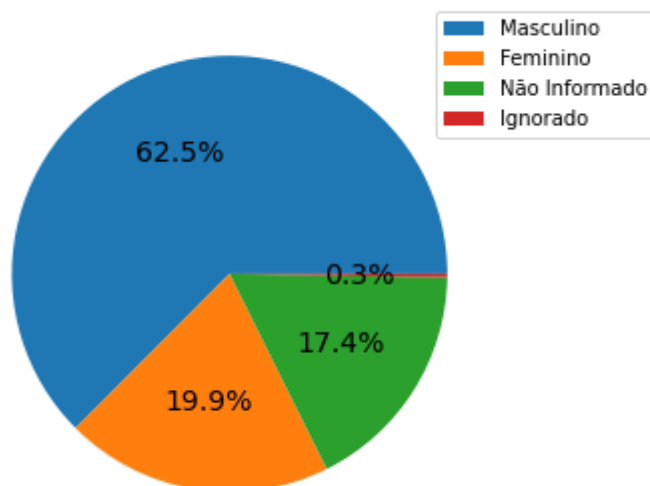
**Figura 12 - Gráfico Mortos por Rodovia (Ranking)**



Verificando acidentes e óbitos por sexo, foram 280.628 registros de acidentes com envolvidos do sexo masculino, o que corresponde a 62,5% dos acidentes registrados e 16.545 mortos do sexo masculino o que corresponde a 79% dos óbitos registrados no ano de 2021.

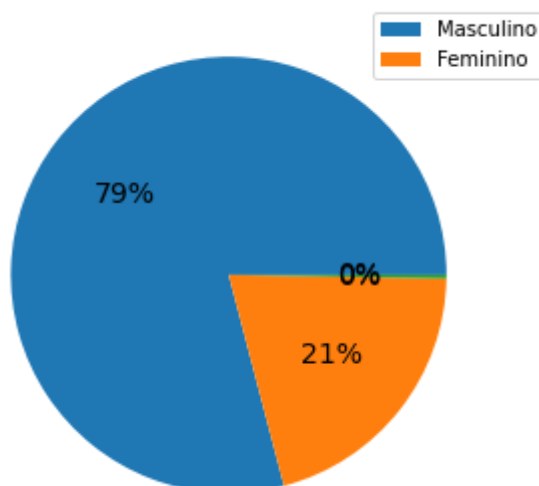
**Figura 13 - Gráfico Percentual de Acidentes por Sexo**

Percentual de Acidentes por Sexo



**Figura 14 - Gráfico Percentual de Mortos por Sexo**

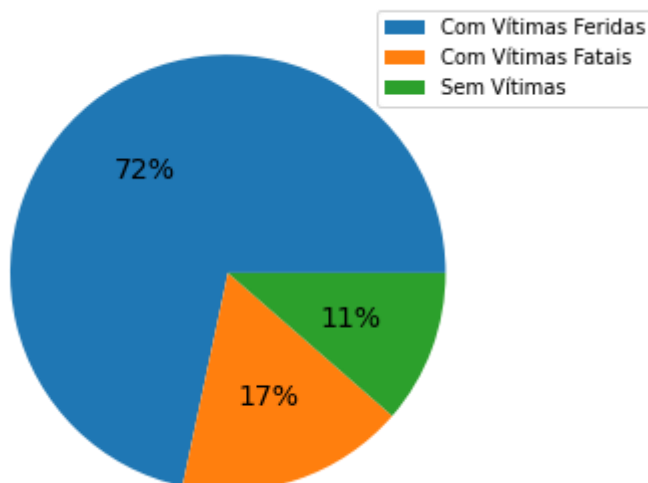
Percentual de Mortos por Sexo



Da classificação dos acidentes (com vítimas fatais, com vítimas feridas e sem vítimas). Verificou-se que lamentavelmente 89% dos acidentes registrados no ano de 2021, produziram algum tipo de lesão ou fatalidade nos envolvidos.

**Figura 15 - Gráfico Percentual de Acidentes por Classificação**

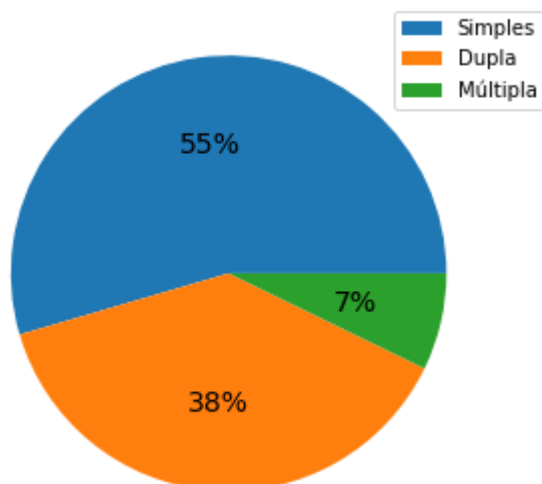
Percentual de Acidentes por Classificação do Acidente



Analisando os acidentes pelo tipo de pista, observou-se que um pouco mais da metade dos acidentes registrados aconteceram em pista simples, 38% em pista dupla e a menor parte em pista múltipla. Ampliar os tipos de pistas dupla e múltipla certamente reduziria o número de acidentes.

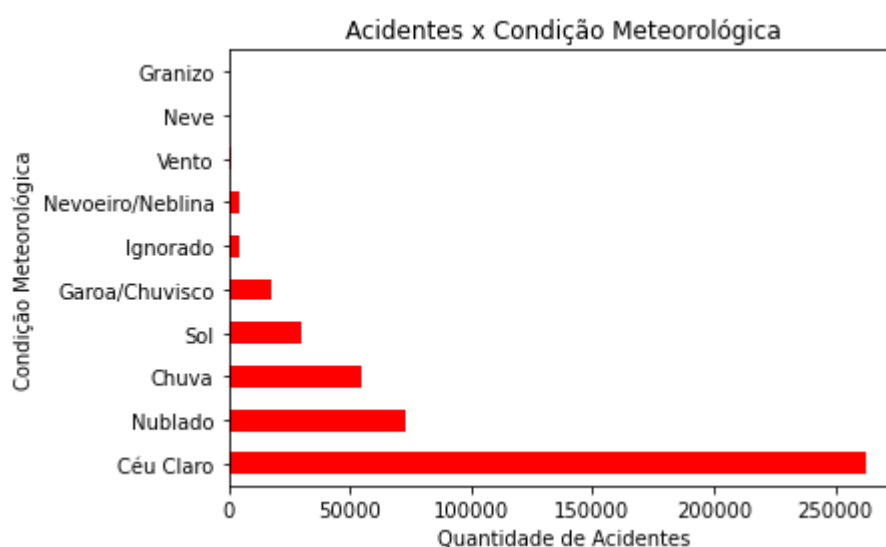
**Figura 16 - Gráfico Percentual de Acidentes por Tipo de Pista**

Percentual de Acidentes por Tipo de Pista



Ao verificar os acidentes de acordo com as condições meteorológicas registradas, a maior parte dos acidentes ocorreram com céu claro. Em condições meteorológicas como: chuva, nevoeiro/neblina, ocorreram menos acidentes, presume-se que devida a menor visibilidade provocada por essas condições meteorológicas, os condutores precisam ter uma maior atenção o que contribuí para evitar os acidentes.

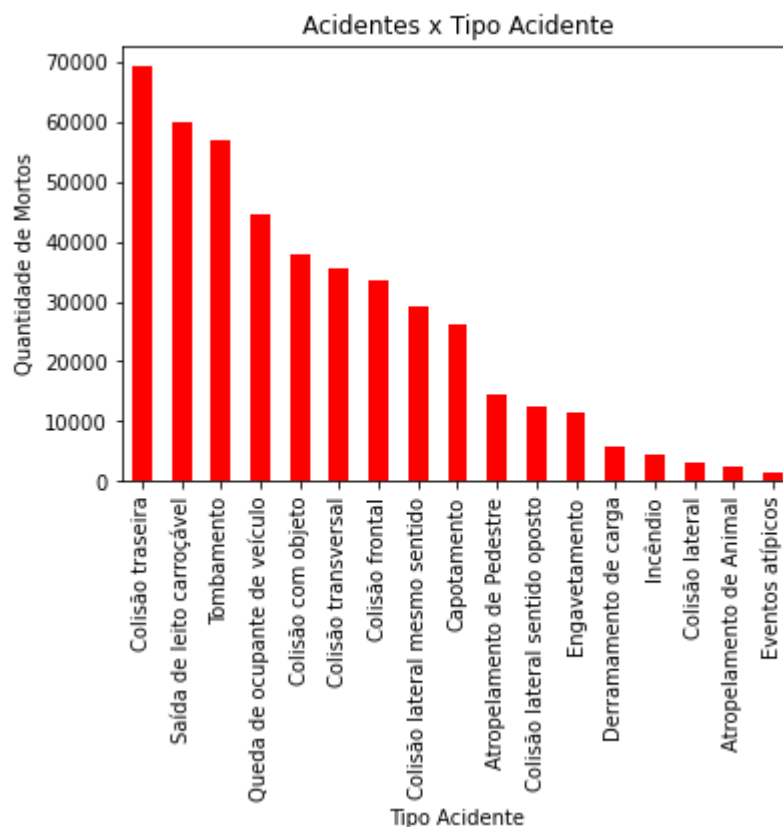
**Figura 17 - Gráfico Acidentes por Condições Meteorológicas**



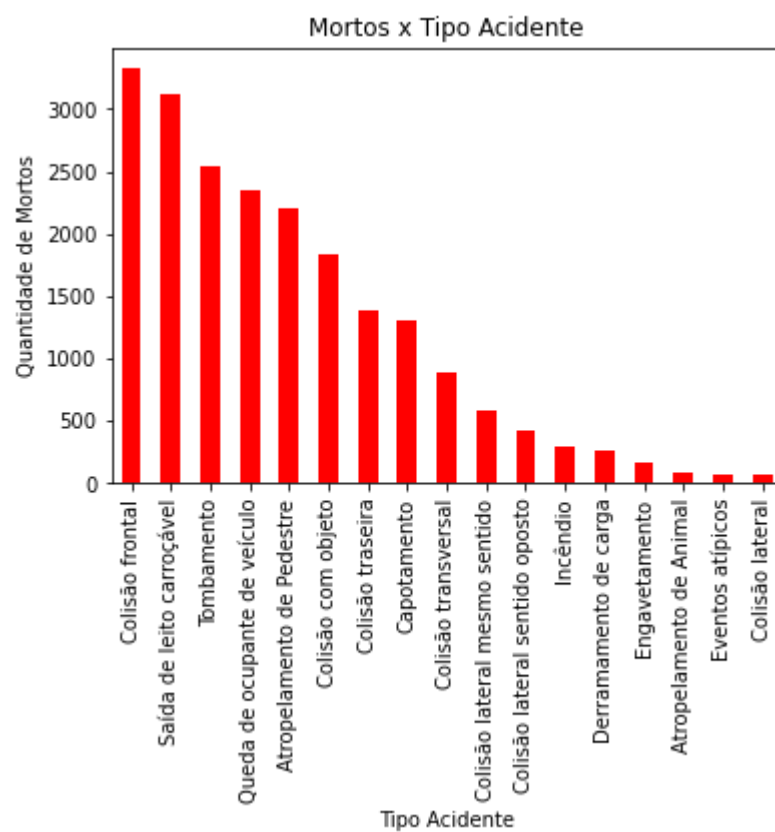


Quanto ao tipo de acidente, foi possível verificar que a colisão traseira foi o tipo de acidente que mais ocorreu no ano de 2021, e que a colisão frontal foi o tipo de acidente que mais produziu óbitos em rodovias federais, ambos seguidos pela saída de leito carroçável.

**Figura 18 - Gráfico Acidentes por Tipo de Acidente**

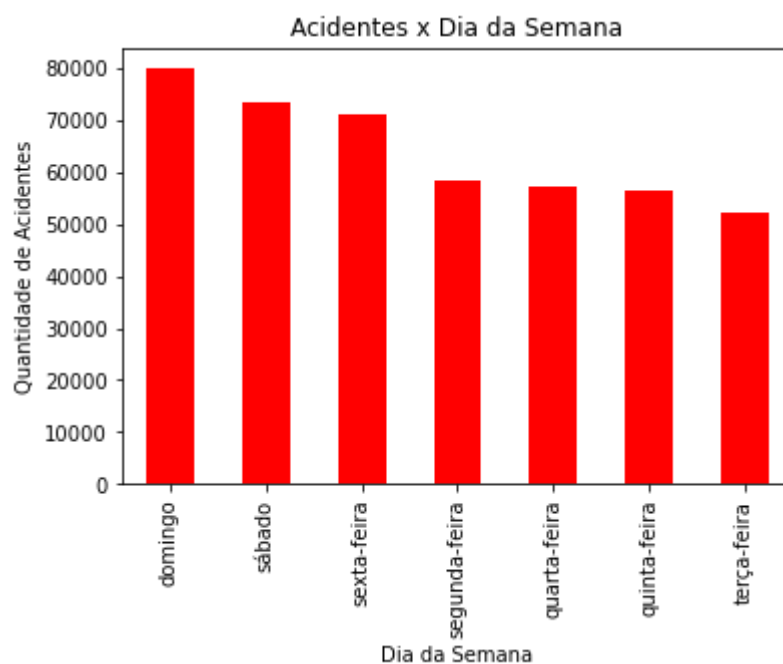


**Figura 19 - Gráfico Mortos por Tipo de Acidente**

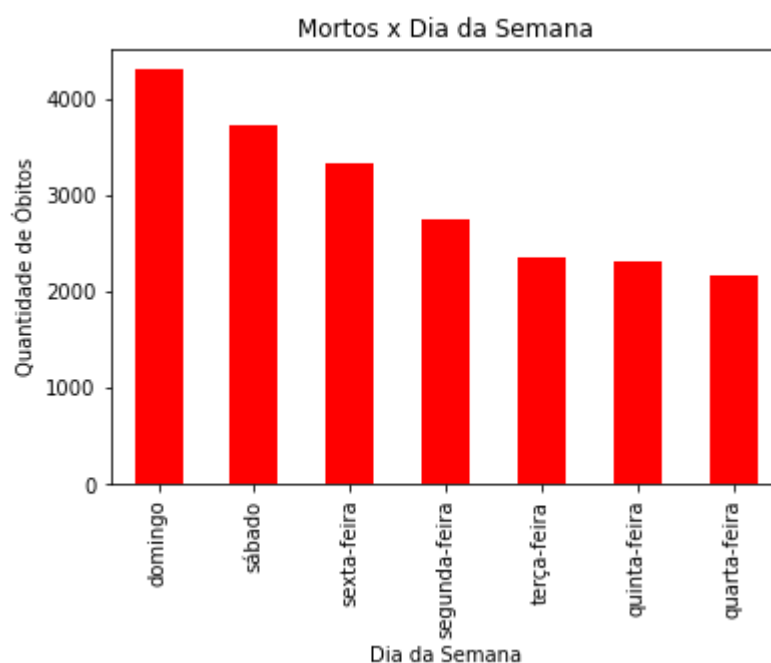


Observando os acidentes e óbitos por dia da semana, verificou-se que domingo, sábado e sexta-feira, são os dias da semana com maior número de registros de acidentes e óbitos. Nos finais de semana há uma maior circulação de veículos nas rodovias.

**Figura 20 - Gráfico Acidentes por Dia da Semana**

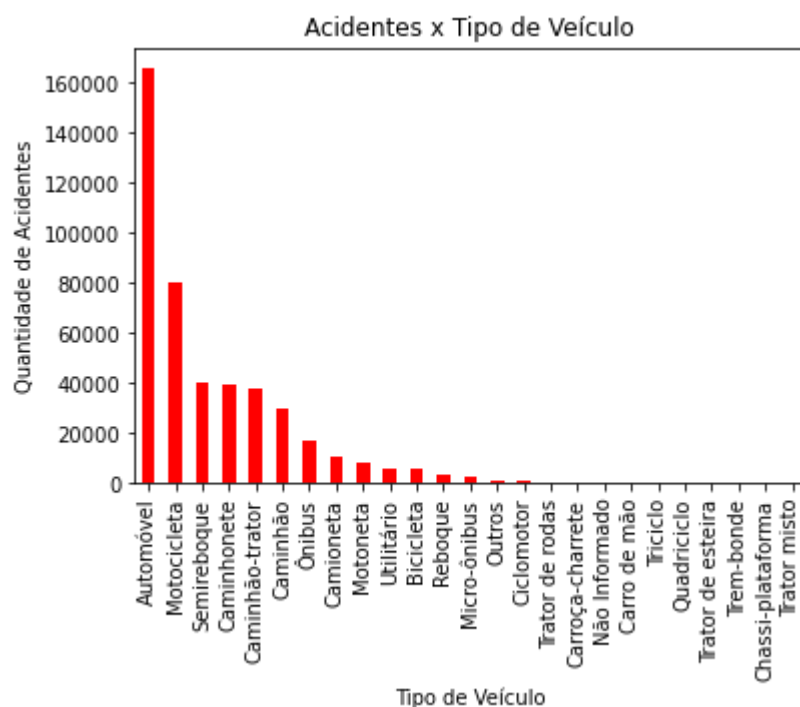


**Figura 21 - Gráfico Mortos por Dia da Semana**

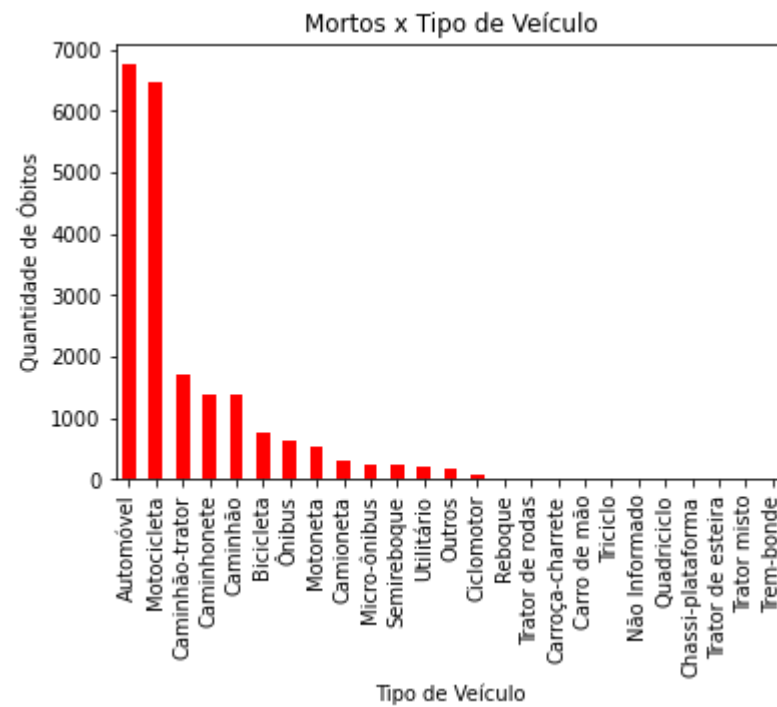


Sobre os tipos de veículos envolvidos em acidentes, percebe-se que o automóvel e a motocicleta, são os tipos de veículos que mais se envolveram em acidentes e produziram óbitos. Embora a quantidade de acidentes com motocicleta seja em número de ocorrências muito menor, corresponda a 48% em relação aos acidentes com automóveis, quando analisado o número de mortos, os acidentes com motocicletas produziram 6.459 mortos e os acidentes com automóveis 6.756. As motocicletas oferecem menor segurança visto que, não possuem a estrutura e dispositivos de proteção que os automóveis possuem.

**Figura 22 - Gráfico Acidentes por Tipo de Veículo**

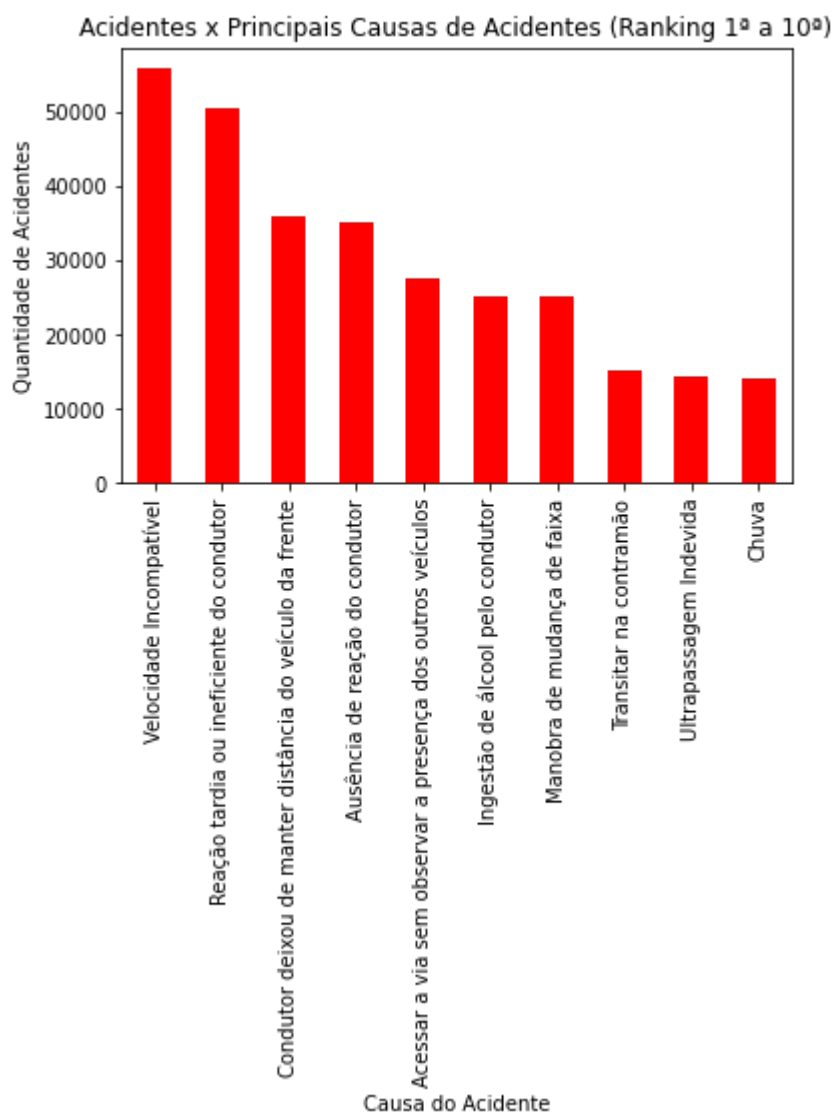


**Figura 23 - Gráfico Mortos por Tipo de Veículo**



Dentre as principais causas de acidentes, a maior parte apresentou relação com o comportamento do condutor, velocidade incompatível, reação tardia ou ineficiente do condutor, condutor deixou de manter distância do veículo da frente, ausência de reação do condutor, acessar a via sem observar a presença dos outros veículos, ingestão de álcool pelo condutor. Responsabilizar e conscientizar esses condutores juntamente com a fiscalização mais ativa, com cobranças de multas e punições mais efetivas, certamente resultaria na redução dos acidentes e de suas consequências.

**Figura 24 - Gráfico Principais Causas de Acidentes (Ranking)**



## **CONCLUSÃO**

Foi realizada a análise dos acidentes agrupados por pessoa - todas as causas e tipos de acidentes em rodovias federais do Brasil no ano de 2021, dados disponibilizados pela Polícia Rodoviária Federal. Soube-se que no ano de 2021 foram contabilizados 449.017 acidentes, sendo 72% deles com vítimas feridas, 17% com vítimas fatais e 11% sem vítimas. As vítimas de acidentes de trânsito foram principalmente homens, e os veículos que mais se envolveram em acidentes foram os automóveis e as motocicletas. Verificou-se também que a maioria dos acidentes e óbitos ocorreram nos finais de semana, e que os acidentes com as maiores parcelas de vítimas fatais nas rodovias federais brasileiras foram as colisões frontais. Além de outras características apresentadas neste trabalho. Sugere-se uma fiscalização mais ativa nos finais de semana, melhorias nas condições das pistas, com aumento das pistas duplas e múltiplas, campanhas de sensibilização juntamente com ações contínuas de conscientização dos condutores a respeito das normas de trânsito, afim de reduzir/evitar os acidentes e suas consequências.

## REFERÊNCIAS

FEDERAL, P. R. Dataset Acidentes agrupados por ocorrência - Polícia Rodoviária Federal. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-acidentes>>. Acesso em: 21 Jul 2022.

IPEA, Mais de 1/3 das mortes no trânsito envolvem motociclistas. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3JQrJ1E>>. Acesso em: 08 Ago 2022.

WHO. Road traffic injuries. 2022. Disponível em: <[https://www.who.int/health-topics/road-safetytab=tab 1](https://www.who.int/health-topics/road-safetytab=tab%201)>. Acesso em: 09 Ago 2022.

CNT. Painel CNT de Acidentes Rodoviários. 2021. Disponível em: <<https://cnt.org.br/painel-acidente>>. Acesso em: 12 Ago 2022.

Barroso Junior, G. T.; BERTHO, A. C. S.; VEIGA, A. d. C. Lethality of traffic accidents on brazilian federal highways in 2016. Revista Brasileira de Estudos de População, v. 36, p. 1–22, 2019. ISSN 01023098. Acesso em: 12 Ago 2022.

BARROS, C. D. S. e.; DIAS, M. L.; SILVA, T. F. A. da; FERNANDES, F. E. C. V. Caracterização dos acidentes de transporte terrestre ocorridos em rodovias federais. Arquivos de Ciências da Saúde, v. 25, n. 1, p. 6, apr 2018. ISSN 2318-3691. Disponível em : < <https://bit.ly/3dDUrH6>>. Acesso em: 12 Ago 2022.