

ACIDENTES AÉREOS NO BRASIL

FOCO DE ACIDENTES AÉREOS NAS PRINCIPAIS ROTAS DO PAIS

1. RESUMO

No Brasil acidentes aéreos acontece com uma grande frequência apesar de ter órgãos responsáveis por fiscalizar. Diante desse cenário surge o questionamento de saber quais são os principais pontos de acidentes em todo o Brasil, nota-se que a região sudeste, principalmente o estado de São Paulo lidera o ranking de acidentes e incidentes como será mostrado neste artigo. Temos proposta avaliar as principais situações de acidentes, assim podemos identificar se as ocorrências tem como principais causadores quais tipos de aeronaves; aviões comerciais; aviões de pequeno porte; helicópteros; e outros tipos, qual a atividade que a aeronave estava exercendo. Favorecendo a avaliação nesses casos. Sendo assim, o objetivo deste estudo é analisar as ocorrências dos acidentes no território brasileiro. Para realizar esta análise será utilizada uma base de dados retirada o Kaggle além do colabatory com o uso da linguagem de programação Python3.

2. INTRODUÇÃO

O mercado de voos domésticos no Brasil ultrapassou o número de 103 milhões no ano de 2018. No mesmo ano, no dia 25 de Junho, o site de rastreamento de transportes aéreos, o FlightRadar24, mostrou que, em um único dia, houve 230.00 voos operando em todo o mundo. Com o crescimento de voos também veio o de acidentes, com um aumento de 36% em 2018 no estado de São Paulo.

Nosso projeto tem como motivo avaliar o crescimento de acidentes aéreos do período de 2008 até 2018 utilizando uma base de dados de ocorrências aeronáuticas gerenciada pelo CENIPA (Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), disponível em: <https://www.kaggle.com/nosbielcs/ opendataaigbrazil>.

Com a base de dados poderemos avaliar as principais rotas do país, avaliar os principais causadores de acidentes, quais as principais aeronaves e o nível de desastre provocado.

3. PROBLEMA DA PESQUISA

Nosso projeto tem como foco analisar a quantidade de acidentes no território brasileiro e entender qual a sua relação com os tipos de acidentes e os principais modelos de aeronaves.

4. OBJETIVOS

Identificar, através dos anos, quais os principais tipos de acidentes em cada região do país, e observar as rotas com maiores números de ocorrências.

Para isso iremos levantar:

- Anos de maiores acidentes e numero de fatalidades classificando pelas cidades;
- Identificar as cidades com maiores ocorrências e colocar quais os principais tipos de acidentes, se houve óbitos, quais os principais tipos de aeronaves e o segmento;
- Relação entre os tipos de operação e a classificação da ocorrência;
- Classificação por regiões do país;
- Mostrar as ocorrências no país inteiro, depois mostrar a região de maior, mostrar o numero de acidentes, quantidade de fatais, principais motivos e as principais áreas de atuação.

5. REVISÃO TEÓRICA

A abordagem do tema "foco de acidentes aéreos nas principais rota do país", envolvendo diversos assunto, bem como os estudos de análises estatísticas dos dados tratando do conteúdo proposto. Este capítulo abordará referências científicas envolvendo conceitos desta pesquisa.

5.1 Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

O CENIPA(Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos) surgiu em 1971. A criação do CENIPA tem como intuito a realização de investigações e promover a prevenção de acidentes aéreos, de acordo com as normas internacionais.

5.1.1 Objetivo do CENIPA

Atualmente o CENIPA tem como atribuições a supervisão, a coordenação de investigações dos acidentes, o controle e prevenção dos acidentes aéreos. Além disso desenvolve anualmente atividades operacionais e regulamentares.

5.2 Histórico de acidentes

“No estado de São Paulo entre os anos 2000 e 2005, aconteceram 74 acidentes da aviação geral. Dos quais 38 desses acidentes não haviam sido divulgados os relatório pela CENIPA . Os acidentes estão diretamente ligados a uma das seguintes categorias: condições prévias de atos inseguros (17,6), influências organizacionais (18,1) , supervisão insegura (28,3) e atos inseguros (36)” (FAJER u. a., 2010) "*Valores em percentuais*".

6. METODOLOGIA

6.1 FERRAMENTAS UTILIZADAS

Para a análise e criação dos gráficos foi utilizada a linguagem de programação Python 3, junto a ide Colaboratory do Google, ferramenta que por sua praticidade, ajudaram na geração dos gráficos, além de uma comunidade ativa em todo o mundo.

5.2 DOS DADOS ANALISADOS

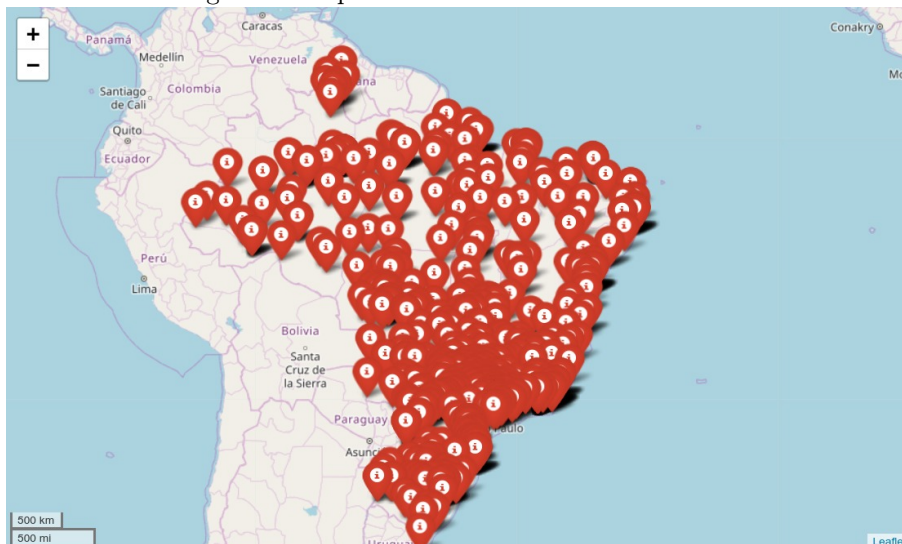
A base de dados utilizada no desenvolvimento da pesquisa foi a base retirada do site Kaggle (em: <https://www.kaggle.com/nosbielcs/opendataaigbrazil>), em formato CSV a base trás todas as variáveis necessárias para a pesquisa. Atualizada no ano de 2018, a base trás registros de acidentes no Brasil desde o ano de 2008. Através do uso das informações contidas no arquivo, foram extraídas as ocorrências, as datas e as cidades. Sendo organizadas da seguinte forma:

Figura 1: Dados das ocorrências

Dados dos acidentes		
VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	VARIÁVEIS CATEGÓRICAS
ocorrendia-classificacao	Classificação da ocorrência	acidente incidentes
ocorrendia-tipo	Tipo de Ocorrência	
ocorrendia-dia	Data da ocorrência	2008-2018
ocorrendia-cidade	Cidade da ocorrência	
ocorrendia-uf	Estado da ocorrência	
aeronave-ano-fabricacao	Ano de fabricação da aeronave	
aeronave-tipo-operacao	Tipo de operação que a aeronave está realizando	
quant-fatalidade	Número de fatalidade na ocorrência	
ano	Ano da ocorrência	
latitude	Latitude da cidade da ocorrência em decimal	
longitude	Longitude da cidade da ocorrência em decimal	

7. RESULTADOS

Figura 2: Mapa com as Ocorrências em Todo o País



Mapa mostra as ocorrências em todo país, nela esta um amostragem de 1000 ocorrência. Em cada ocorrência há um pop-up com as seguintes informações: Código da Ocorrência, Estado(UF), Cidade, Classificacao da Ocorrencia, Tipo de Ocorrencia, Data, Modelo Aeronave, Ano Fabricacao Aeronave.

Figura 3: Mortes por ano

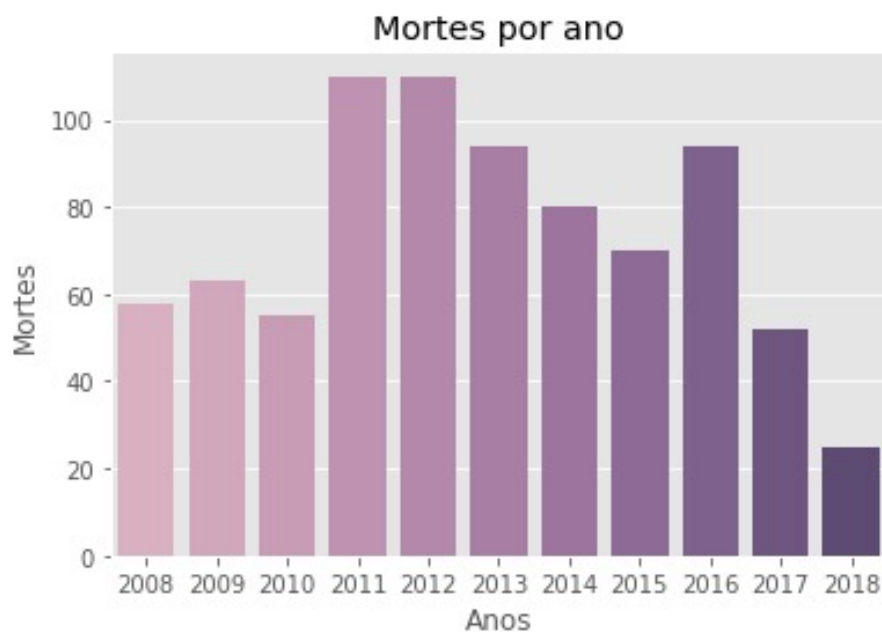
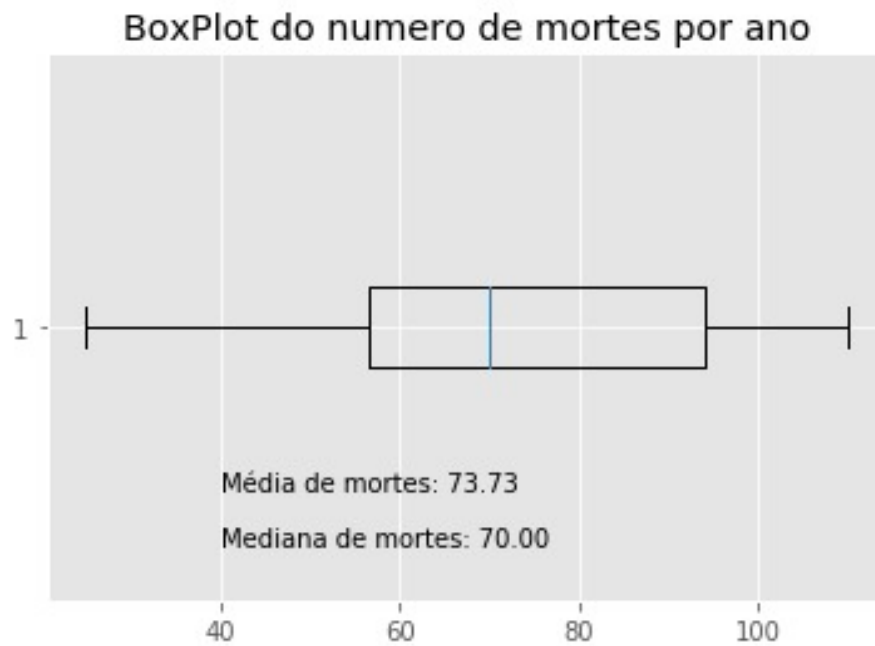


Gráfico de Barras mostrando a quantidade de mortes que ocorreram devido a acidentes, incidentes e incedentes graves em todo país. Os dados são do período de 2008 até a última atualização dos dados em maio de 2018.

Figura 4: Média de mortes por ano



Box Plot que mostra a distribuição dos dados. O Primeiro Quartil ficou com 56.50. O segundo Quartil ou Mediana com 70.00. E o Terceiro Quartil ficou com 94.00. A Média de Fatalidades ficou com 73.73.

Figura 5: Número de incidentes

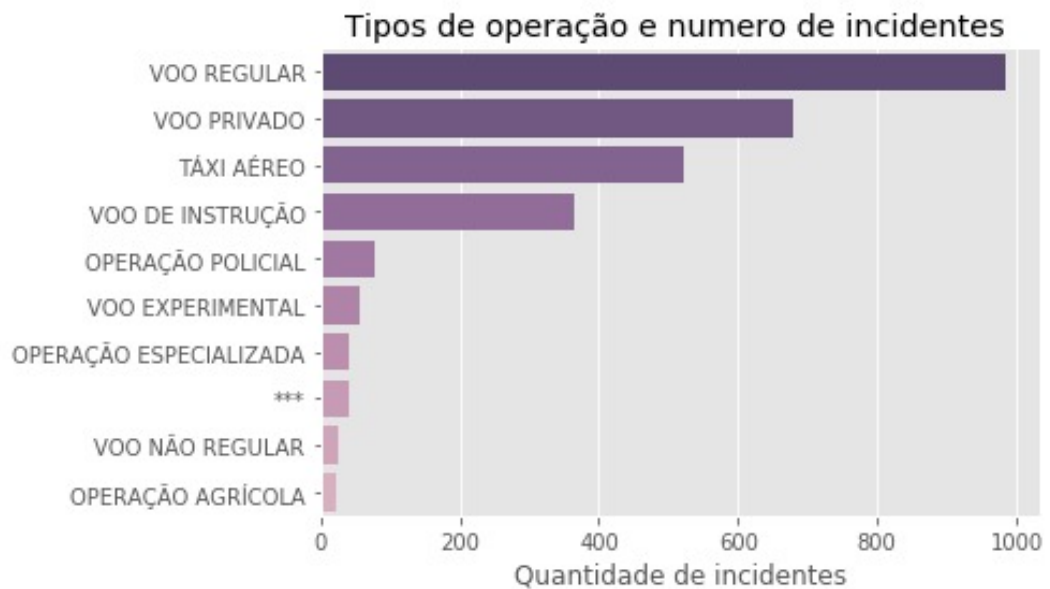


Gráfico de Barra que mostra os tipo de operação que as aeronaves envolvidas em incidentes estavam exercendo no momento da ocorrência, mostra os resultados de todo o país.

Figura 6: Número de acidentes

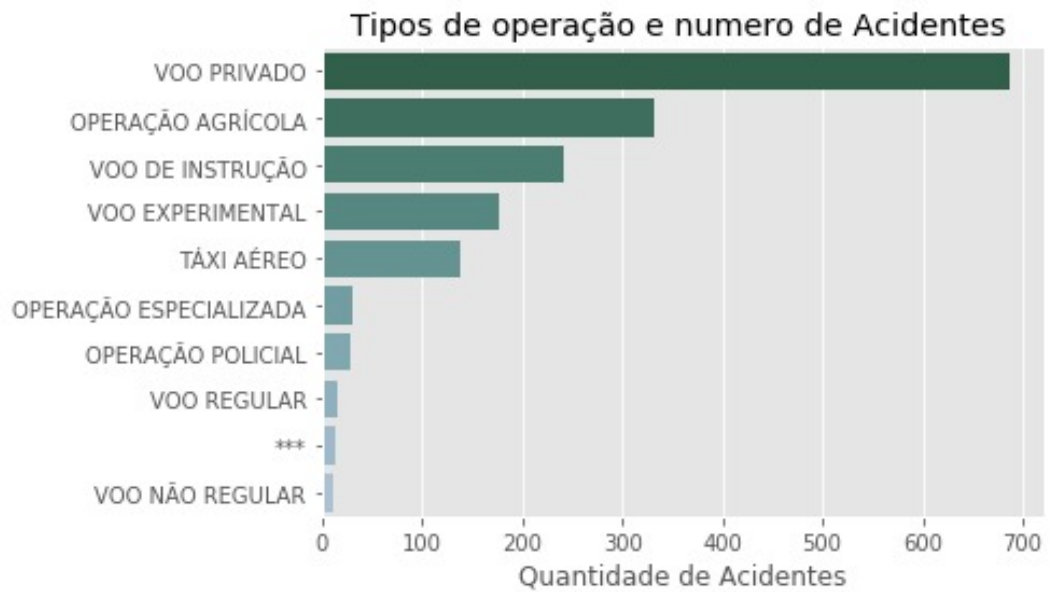


Gráfico de Barra que mostra os tipo de operação que as aeronaves envolvidas em acidentes estavam exercendo no momento da ocorrência, mostra os resultados de todo o país.

Figura 7: Mapas de ocorrências em todo o Brasil



Figura 8: Gráfico de incidentes, acidentes e incidentes graves por região

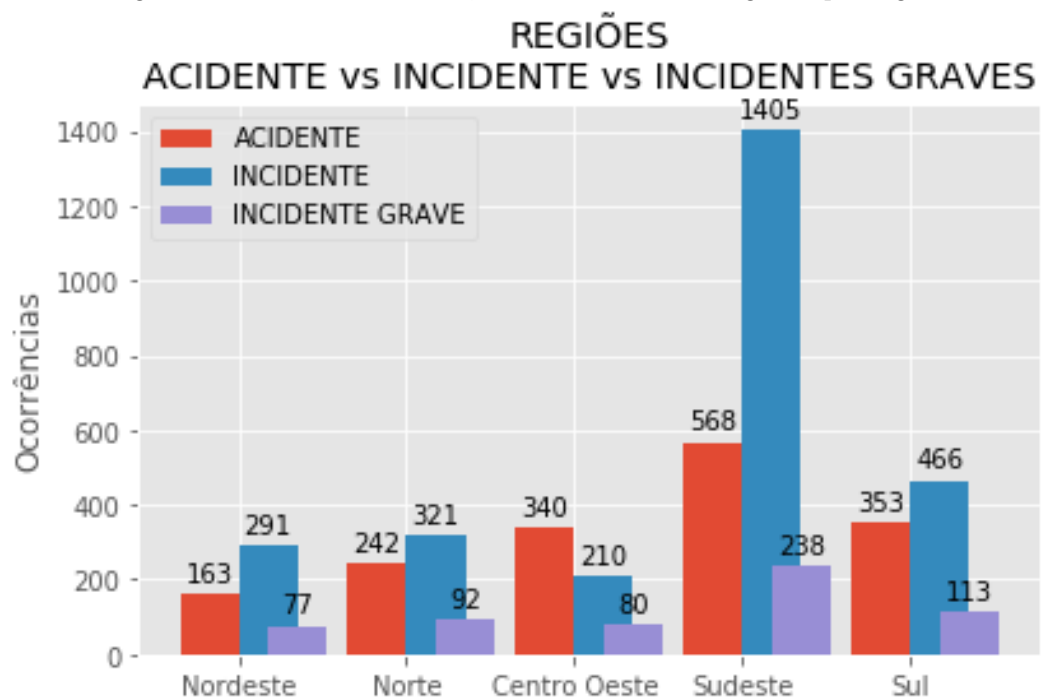


Gráfico de barras que mostra a relação entre os Acidentes, Incidentes e Incidentes Graves em todo o país. Nele se pode notar os valores superiores que tem na região sudeste, principalmente na barra de incidentes.

Figura 9: Ocorrências por estado

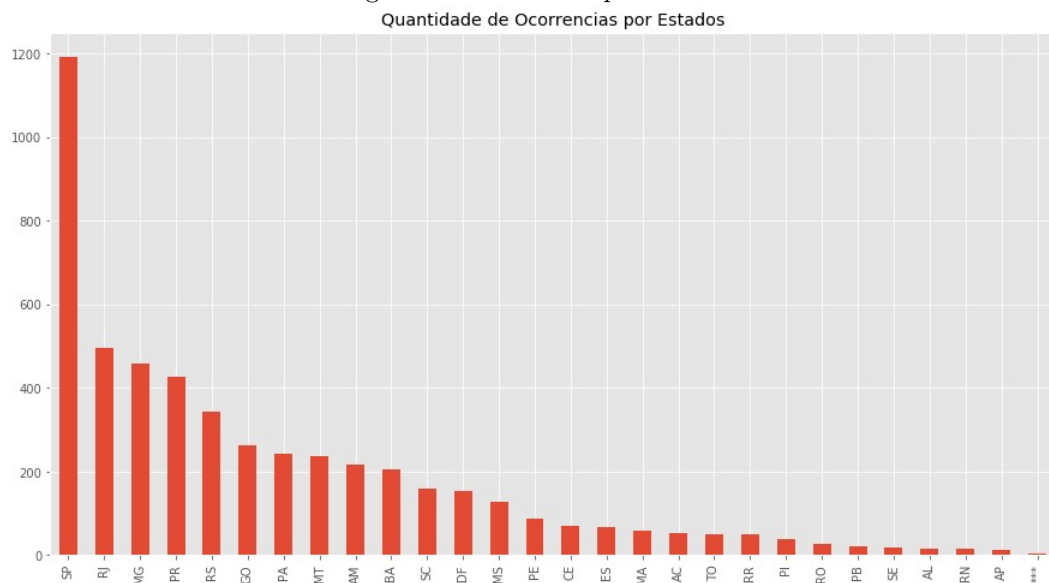
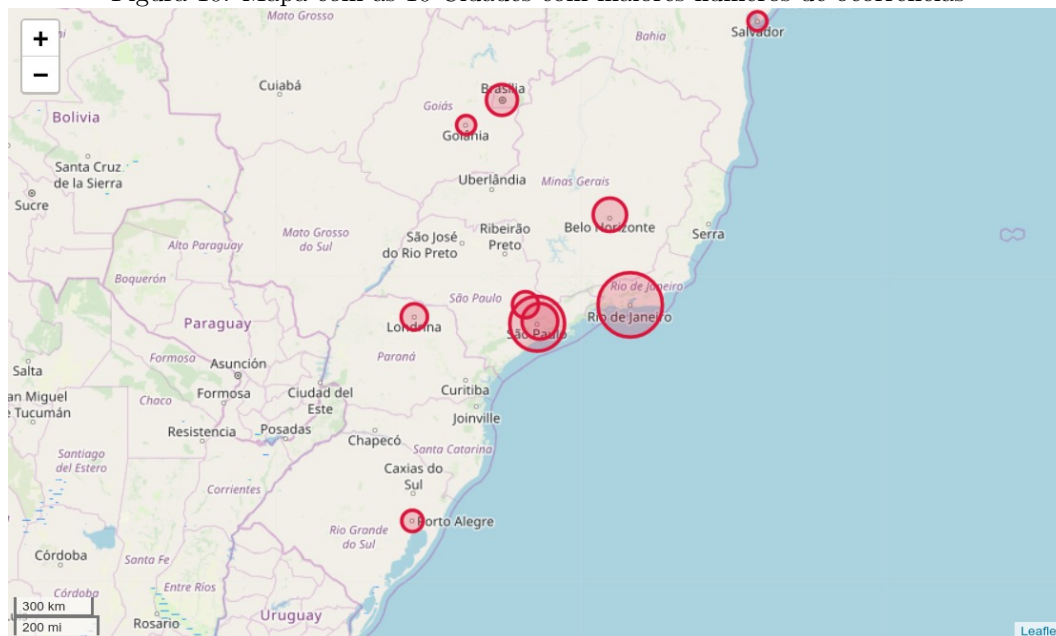


Gráfico de Barras que mostra os valores de total de ocorrências. Os três maiores valores

representados são referentes a três estados da região sudeste (SP, RJ e MG), juntas somam 2145 ocorrências (Acidentes, Incidentes e Incidentes Graves).

Figura 10: Mapa com as 10 Cidades com maiores números de ocorrências



Mapa de bolha que mostra as dez cidades com os maiores números de ocorrências. Está listado 5 cidades da região Sudeste: Rio de Janeiro (1ª Posição com 239 ocorrências), São Paulo (2ª Posição com 202 ocorrências), Guarulhos (3ª Posição com 137 ocorrências), Belo Horizonte (4ª Posição com 133 ocorrências) e Campinas (7ª Posição com 96 ocorrências). Na região Sul tem 2 cidades: Londrina (6ª Posição com 100 ocorrências) e Porto Alegre (8ª Posição com 78 ocorrências). Na região Centro-Oeste com duas cidades: Brasília (5ª Posição com 123 ocorrências) e Goiânia (9ª Posição com 76 Ocorrências). E na região Nordeste com uma cidade: Salvador (10ª Posição com 75 ocorrências).

Figura 11: Acidentes fatais nas 5 maiores cidades

Número de Fatalidades nas Cinco Cidades com Maiores Ocorrências

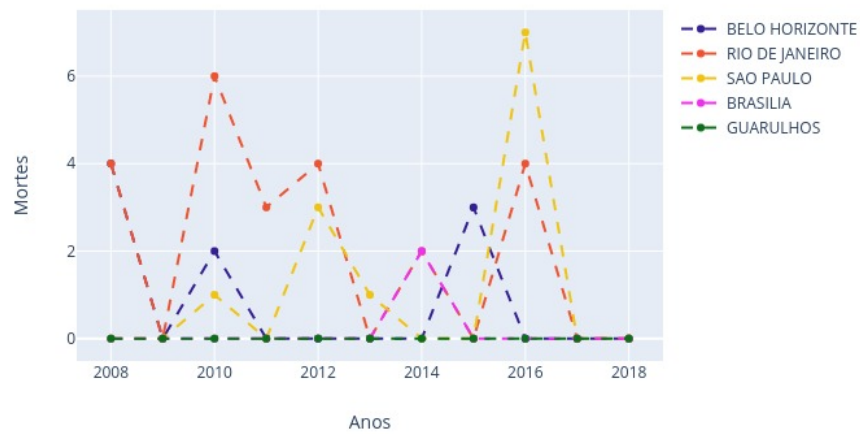


Gráfico de linhas com as cinco cidades com maiores números de ocorrências. Nota-se que a cidade de Guarulhos (linha verde), que teve 137 ocorrências no período de 2008 a maio de 2018, não teve nenhum acidente fatal.

Os gráficos de barra a seguir mostram os principais tipo de operações que as aeronaves envolvidas nas ocorrências estavam exercendo nas cinco cidades com maiores números de ocorrências no país:

Figura 12: Ocorrências em Belo Horizonte

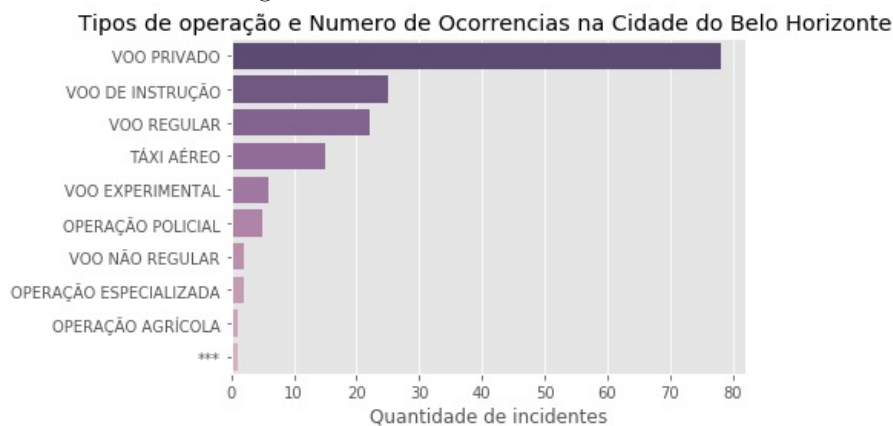


Figura 13: Ocorrências em Brasília

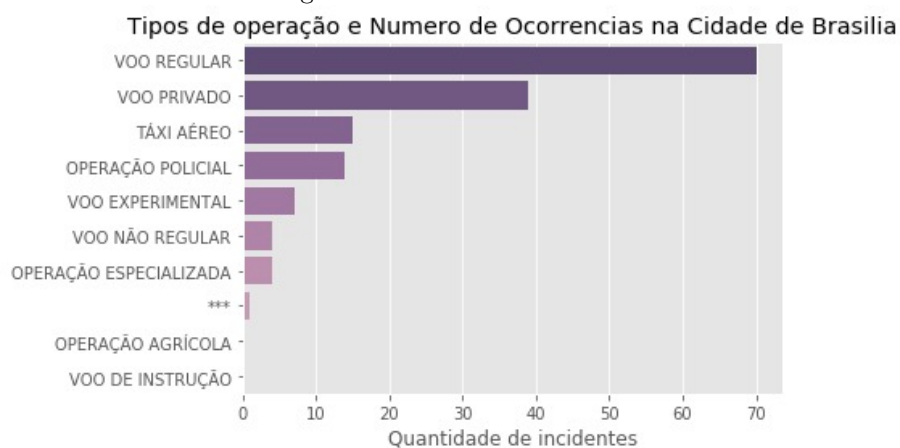


Figura 14: Ocorrências em Guarulhos

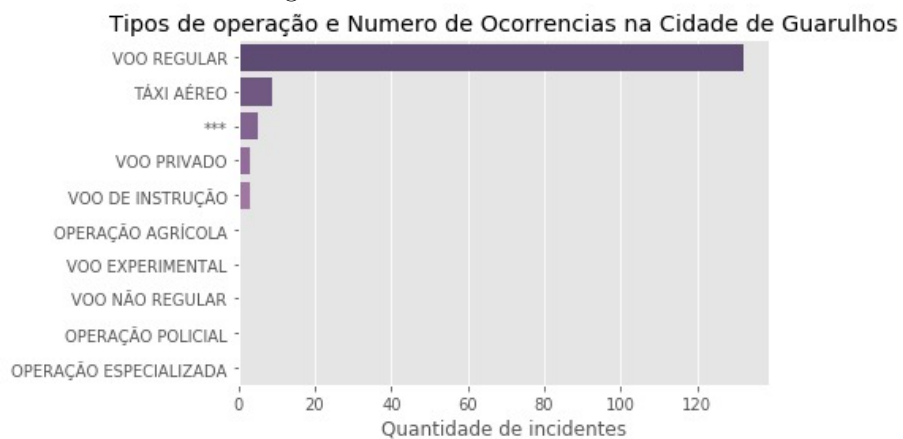
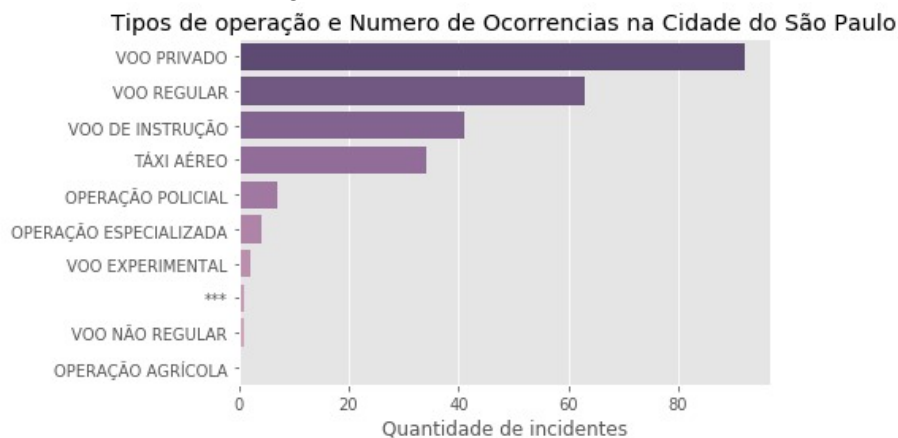


Figura 15: Ocorrências no Rio de Janeiro



Figura 16: Ocorrências em São Paulo



Referente as análises feita no colab, nota-se que os grandes centros urbanos do Brasil possuem as maiores taxa de ocorrências, especialmente na região sudeste, que das 5116 ocorrências listadas na base do CENIPA, teve 2211 ocorrências, sendo 1405 incidentes, 568 acidentes e 238 acidentes graves. Observa-se que a zona sudeste está muito acima da média de incidentes e que a quantidade de mortes vem caindo nos últimos anos.

Conclui-se portanto que órgãos de fiscalização como CENIPA deve continuar agindo e intensificando as fiscalizações, além de gerar novas medidas preventivas com o intuito de solucionar ou ao menos amenizar cada vez mais a questão de ocorrências no espaço aéreo.

References

- [CENIPA 2019] CENIPA: *Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos*. CENIPA: , 2019
- [FAJER u. a. 2010] FAJER, Marcia ; ALMEIDA, Ildeberto MUNIZ D. ; FISCHER, Frida M.: *Fatores contribuintes aos acidentes aeronáuticos*. SCIELO: , 2010
- [Álamo GOMES 2018] GOMES Álamo: *FATORES QUE INFLUENCIAM NA SEGURANÇA DE VOO*. UNISUL: , 2018
- [PEDRO 2011] PEDRO, Fabio Anderson DE F.: *A VALIDADE NORMATIVA DA CONVENÇÃO DE CHICAGO DE 1944 QUE ORIENTA O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES AÉREOS NO ORDENAMENTO JURÍDICO BRASILEIRO À LUZ DE UMA INTERPRETAÇÃO CONSTITUCIONAL*. SIPAER: , 2011