

Teste Técnico Cientista de Dados - A3Data

Candidato: Daniel Moysés M. D. Oliveira

Apresentação em formato PDF, que deve conter:

- Apresentação do desafio
- Explicação do processo utilizado
- Hipóteses levantadas
- Análise exploratória
- Conclusões e insights gerados

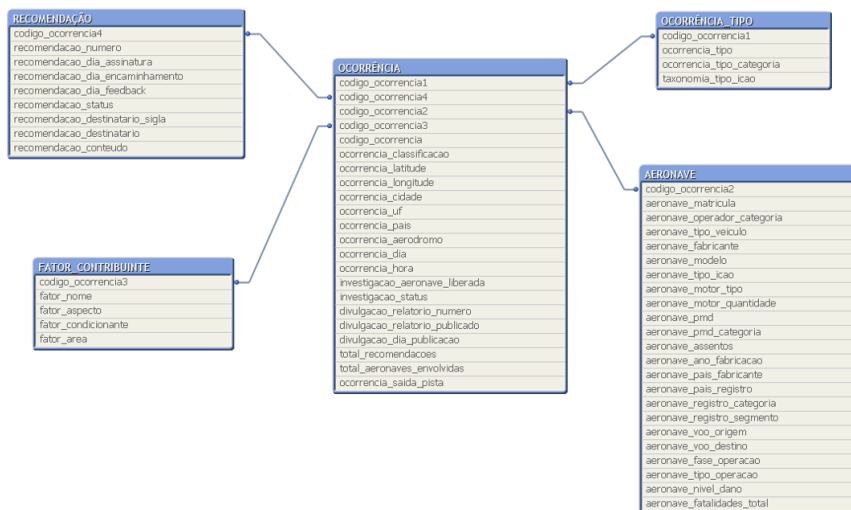
Link para código no GITHUB: https://github.com/danielsolo/TESTE_A3DATA_DANIEL

Base de dados: Ocorrências Aeronáuticas na Aviação Civil Brasileira

A base de dados possui 5 tabelas

Tabelas (arquivos)

- OCORRÊNCIA.csv - Informações sobre as ocorrências.
- OCORRÊNCIA_TIPO.csv - Informações sobre o tipo de ocorrência.
- AERONAVE.csv - Informações sobre as aeronaves envolvidas nas ocorrências.
- FATOR_CONTRIBUINTE.csv - Informações sobre os fatores contribuinte das ocorrências que tiveram investigações finalizadas.
- RECOMENDAÇÃO.csv - Informações sobre as recomendações de segurança geradas nas ocorrências.

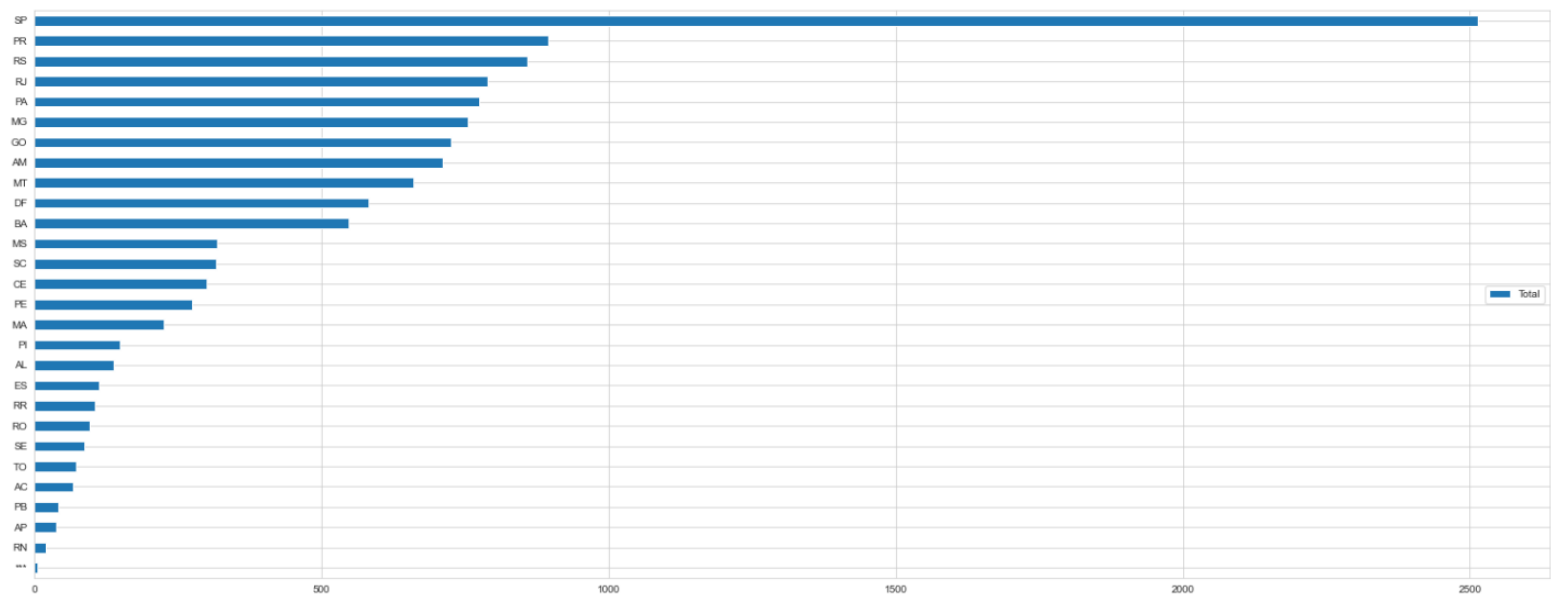


Buscamos através da Análise dessas tabelas responder algumas perguntas:

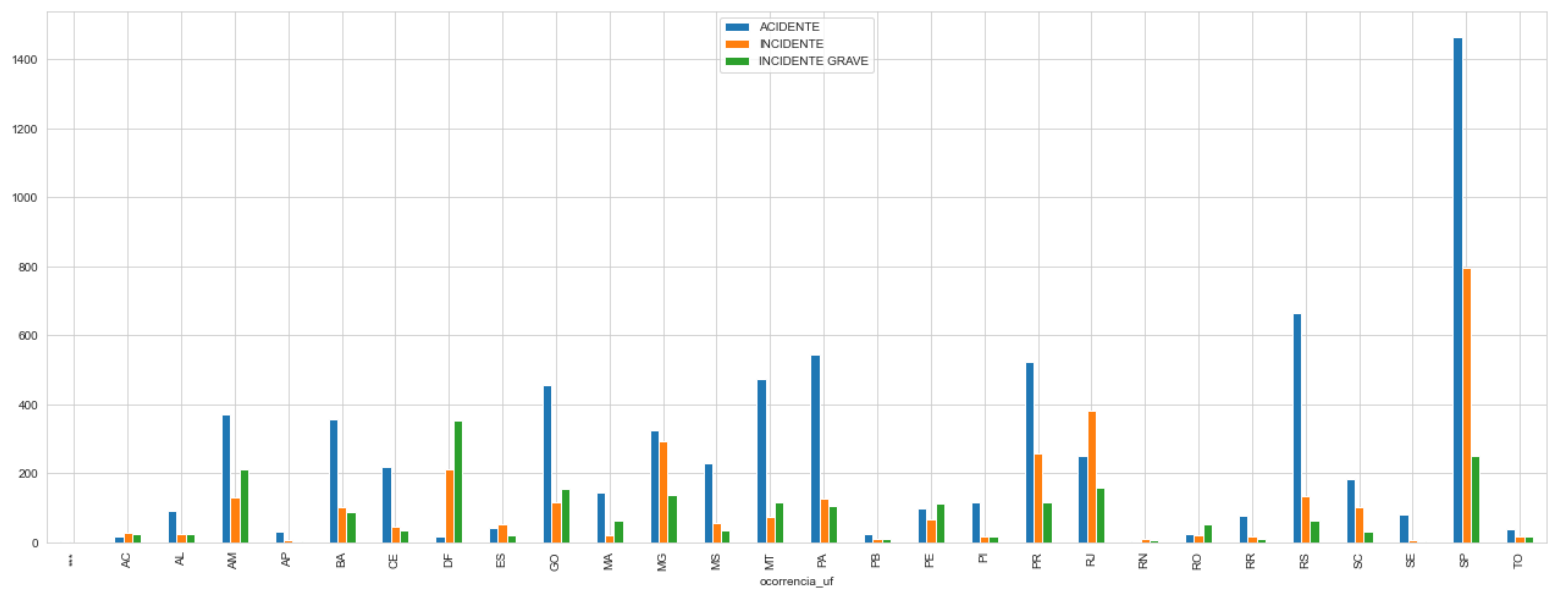
1. Quantas ocorrências cada estado possui, e o total de ocorrências classificadas como ACIDENTE, INCIDENTE ou INCIDENTE GRAVE?
2. Quais as classificações de ocorrências mais comuns e tipos mais comuns?
3. Quais os 5 fatores contribuintes com mais ocorrências em cada classificação de ocorrências ('ACIDENTE', 'INCIDENTE' e 'INCIDENTE GRAVE')
4. Quais os fabricantes com mais ocorrências classificadas como 'ACIDENTE', 'INCIDENTE' e 'INCIDENTE GRAVE'?
5. Quais os modelos de aeronave com mais ocorrências classificadas como 'ACIDENTE', 'INCIDENTE' e 'INCIDENTE GRAVE'?

1. Quantas ocorrências cada estado possui, e o total de ocorrências classificadas como ACIDENTE, INCIDENTE ou INCIDENTE GRAVE?

Total de Ocorrências por Estado(UF)



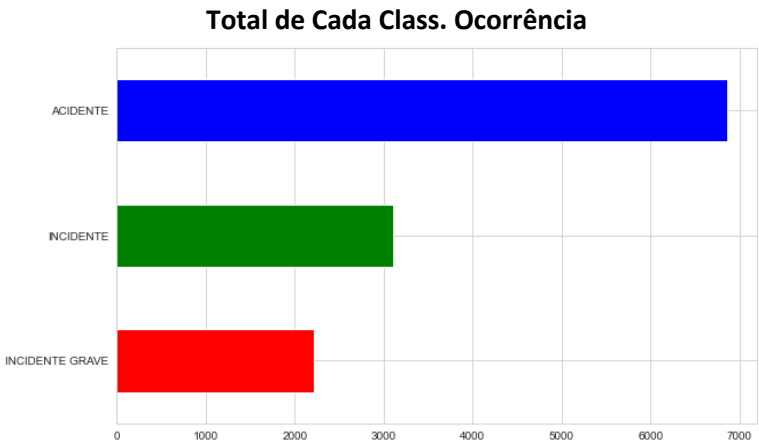
Total de Ocorrências por Estado(UF) e por Classificação de Ocorrências



Analisando os gráficos de barra acima, é possível perceber que o estado com o número de ocorrências consideravelmente maior é São Paulo, sendo seguido por Paraná, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro. A maioria dos estados possuem a classificação de ACIDENTE como a mais frequente, depois INCIDENTE e ACIDENTE GRAVE. No estado de São Paulo, onde ocorrem a maioria das ocorrências, a classificação mais frequente é ACIDENTE e a classificação que menos ocorre é INCIDENTE GRAVE. Porém o Distrito Federal, apesar de apresentar um número de ocorrências que representa aproximadamente $\frac{1}{4}$ das ocorrências de São Paulo, a classificação predominante é a de INCIDENTE GRAVE e a menos frequente é ACIDENTE, sendo o oposto de São Paulo. O Estado do Rio de Janeiro também possui um total bem menor de ocorrências que São Paulo, porém a mais frequente é INCIDENTE, seguida por ACIDENTE e a menos frequente sendo INCIDENTE GRAVE.

2. Quais as classificações de ocorrências mais comuns?

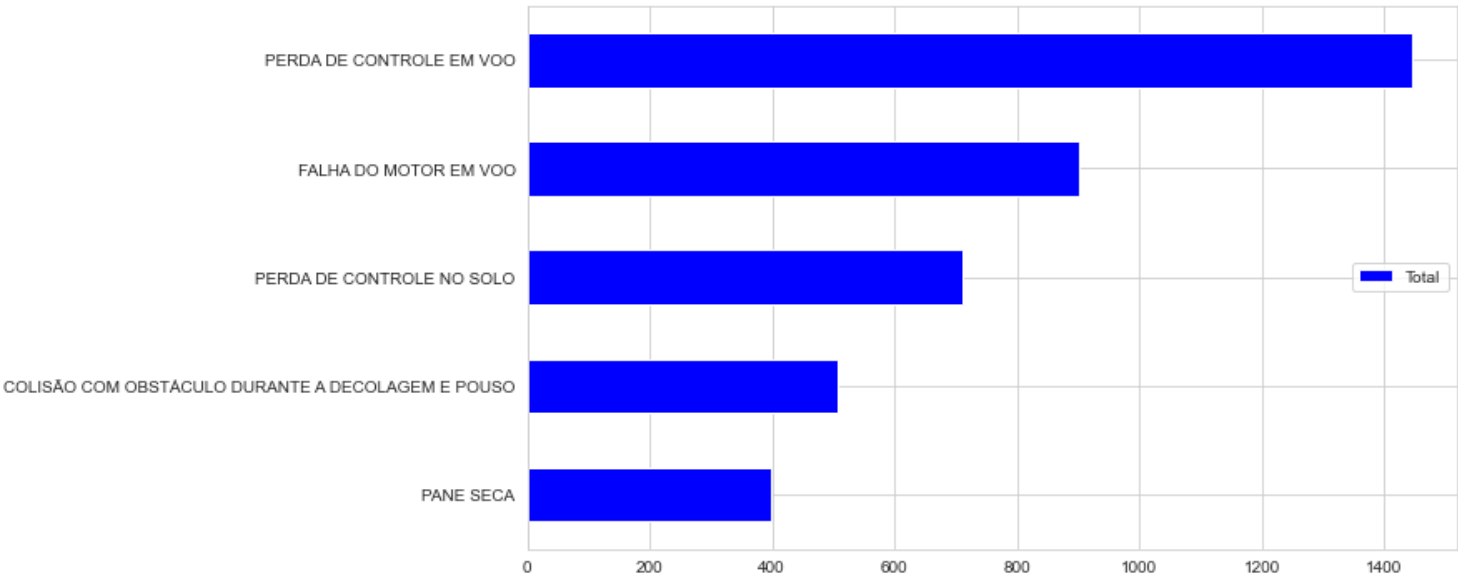
A classificação de ocorrências mais comum é ‘ACIDENTE’. O gráfico ao lado mostra que o número de ocorrências “ACIDENTE” é maior que as outras duas classificações somadas.



2.1 Quais os tipos de ocorrências mais comuns para cada Classificação de ocorrências(‘ACIDENTE’, ‘INCIDENTE’ e ‘INCIDENTE GRAVE’)

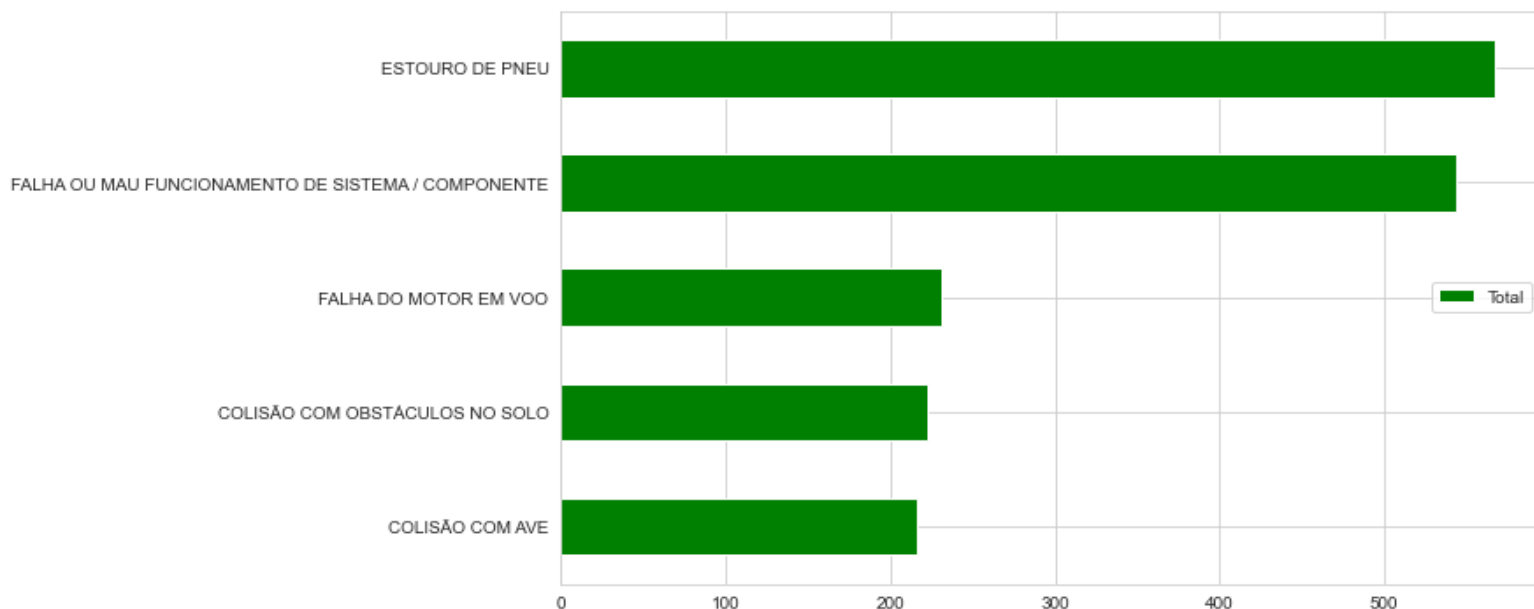
Os tipos de ocorrência mais comuns na classificação ‘ACIDENTE’ são:

- Perda de Controle em Voo
- Falha do Motor em Voo
- Perda de Controle no Solo
- Colisão com Obstáculo Durante a Decolagem e Pouso
- Pane Seca



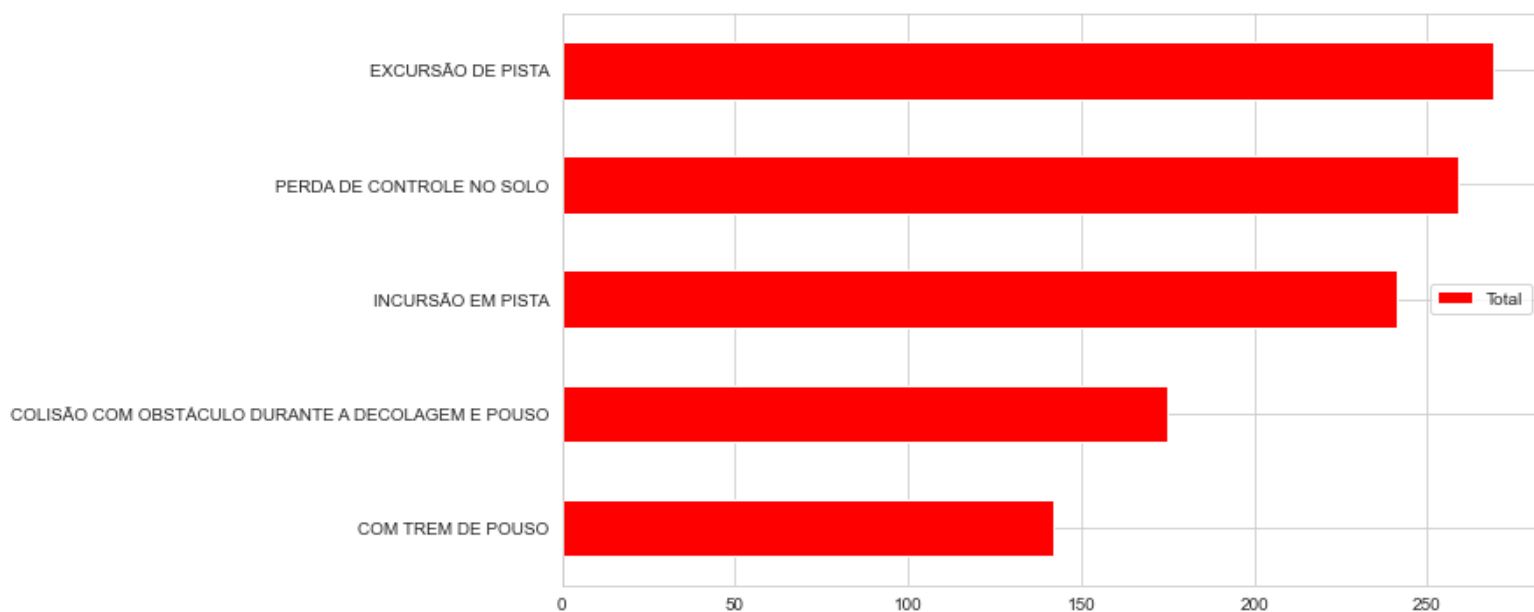
Os tipos de ocorrência mais comuns na classificação 'INCIDENTE' são:

- Estouro de Pneu
- Falha ou Mau Funcionamento de Sistema/Componente
- Falha do Motor em Voo
- Colisão com Obstáculos no solo
- Colisão com Aves



Os tipos de ocorrência mais comuns na classificação 'INCIDENTE GRAVE' são:

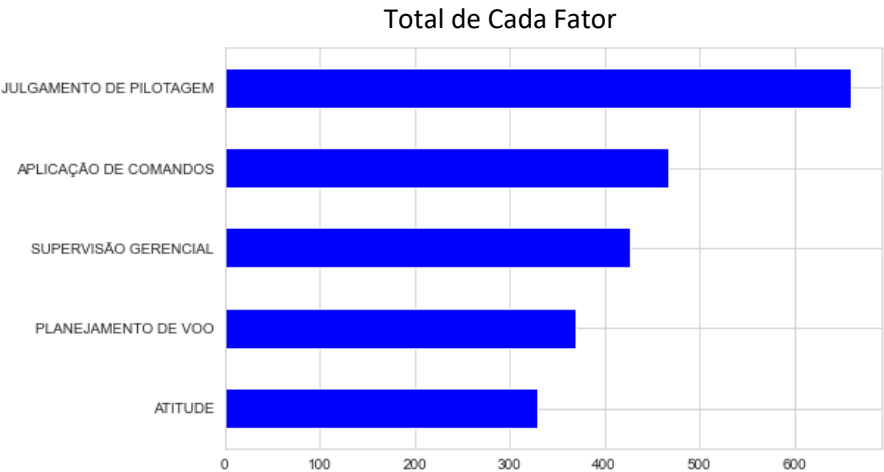
- Excursão de Pista
- Perda de Controle no Solo
- Incursão em Pista
- Colisão com Obstáculo durante a Decolagem e Pouso
- Com Trem de Pouso



3. Quais os 5 fatores contribuintes com mais ocorrências em cada classificação de ocorrências(‘ACIDENTE’, ‘INCIDENTE’ e ‘INCIDENTE GRAVE’)?

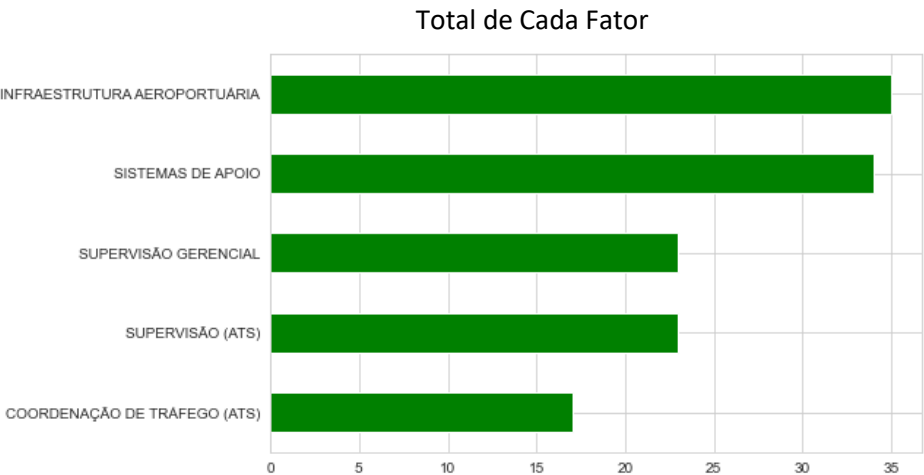
Class. ACIDENTE

- JULGAMENTO DE PILOTAGEM 11.31%
- APLICAÇÃO DE COMANDOS 8.02%
- SUPERVISÃO GERENCIAL 7.33%
- PLANEJAMENTO DE VOO 6.35%
- ATITUDE 5.66%



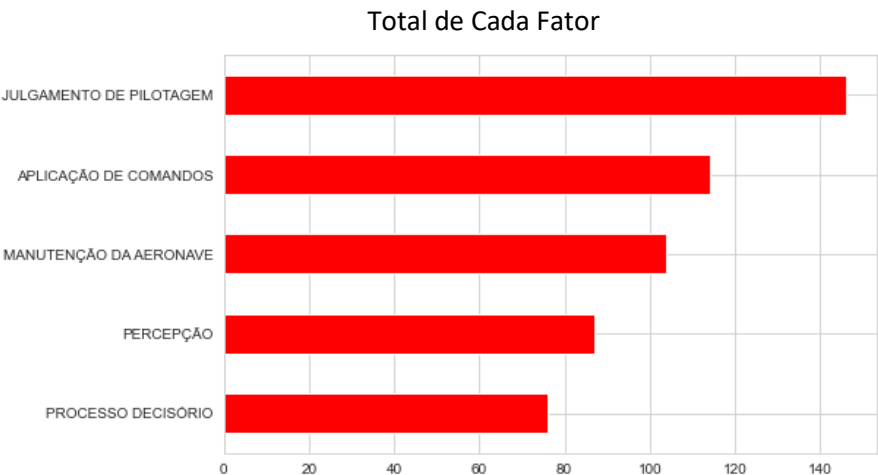
Class. INCIDENTE

- INF. AEROPORTUÁRIA 14.34%
- SISTEMAS DE APOIO 13.93%
- SUPERVISÃO GERENCIAL 9.42%
- SUPERVISÃO (ATS) 9.42%
- COORD. DE TRÁFEGO (ATS) 6.96%



Class. INCIDENTE GRAVE

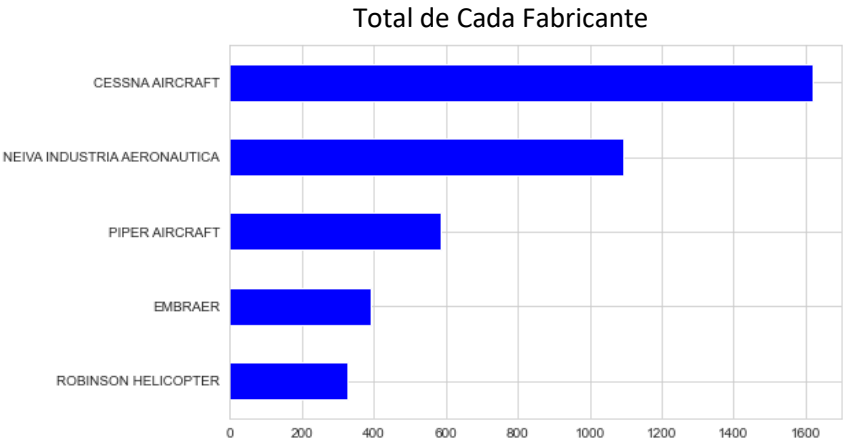
- JULGAMENTO DE PILOTAGEM 8.74%
- APLICAÇÃO DE COMANDOS 6.83%
- MANUTENÇÃO DA AERONAVE 6.23%
- PERCEPÇÃO 5.21%
- PROCESSO DECISÓRIO 4.55%



4. Quais os fabricantes com mais ocorrências classificadas como ‘ACIDENTE’, ‘INCIDENTE’ e ‘INCIDENTE GRAVE’?

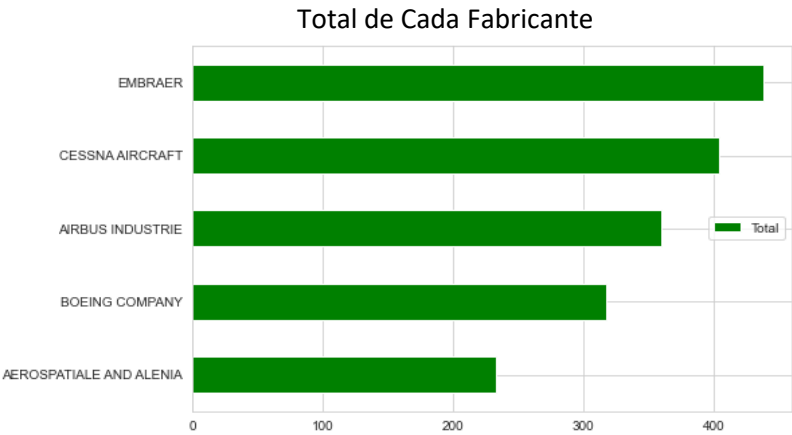
Class. ACIDENTE

• CESSNA AIRCRAFT	23.62%
• NEIVA INDUSTRIA AERONAUTICA	15.92%
• PIPER AIRCRAFT	8.56%
• EMBRAER	5.74%
• ROBINSON HELICOPTER	4.76%



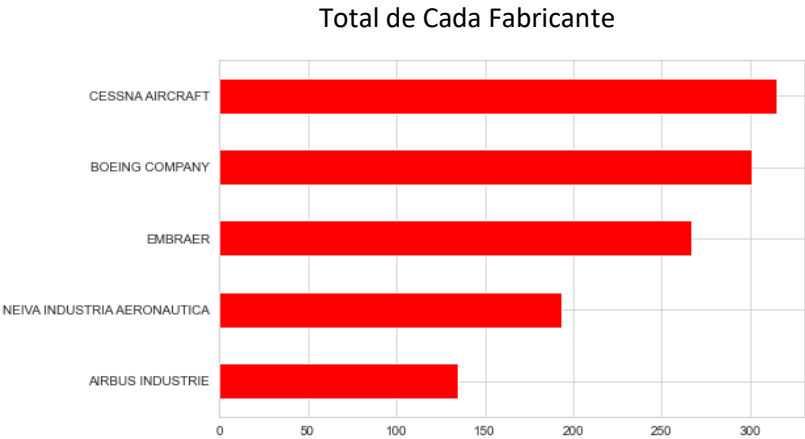
Class. INCIDENTE

• EMBRAER	14.12%
• CESSNA AIRCRAFT	13.02%
• AIRBUS INDUSTRIE	11.60%
• BOEING COMPANY	10.22%
• AEROSPATIALE AND ALENIA	7.51%



Class. INCIDENTE GRAVE

• CESSNA AIRCRAFT	14.25%
• BOEING COMPANY	13.62%
• EMBRAER	12.08%
• NEIVA INDUSTRIA AERONAUTICA	8.73%
• AIRBUS INDUSTRIE	6.11%

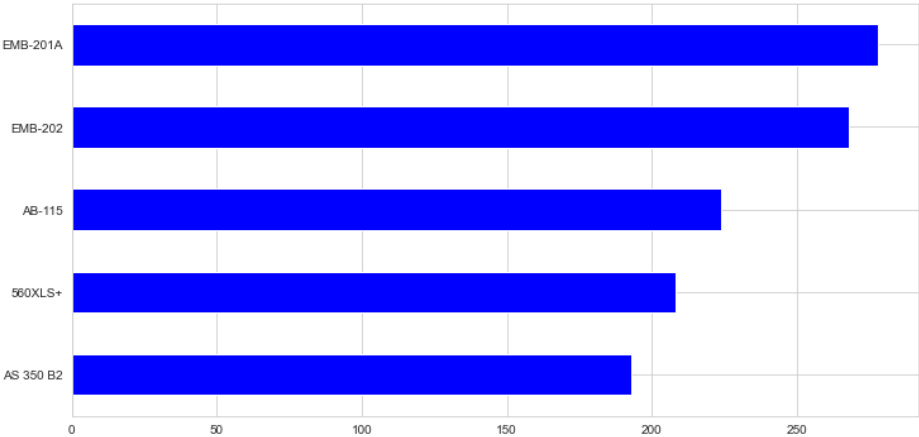


5. Quais os modelos de aeronave com mais ocorrências classificadas como ‘ACIDENTE’, ‘INCIDENTE’ e ‘INCIDENTE GRAVE’?

Class. ACIDENTE

- EMB-201A 4.05%
- EMB-202 3.90%
- AB-115 3.26%
- 560XLS+ 3.03%
- AS 350 B2 2.81%

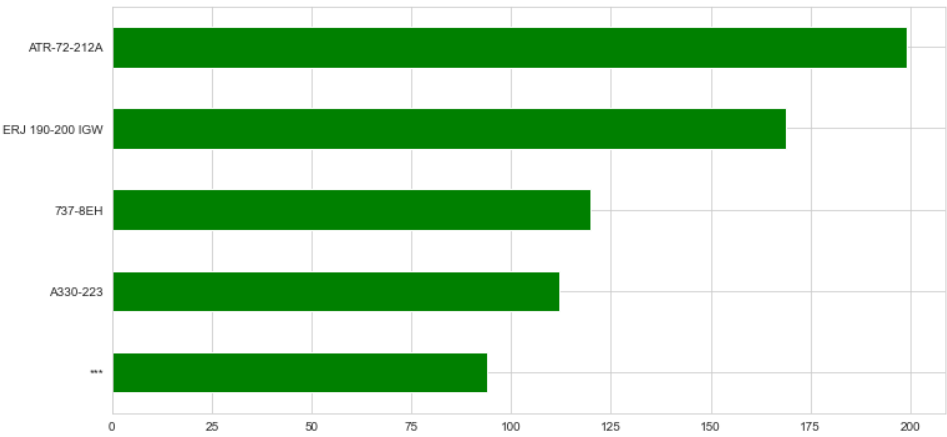
Total de Cada Modelo



Class. INCIDENTE

- ATR-72-212A 6.41%
- ERJ 190-200 IGW 5.44%
- 737-8EH 3.86%
- A330-223 3.61%
- *** 3.03%

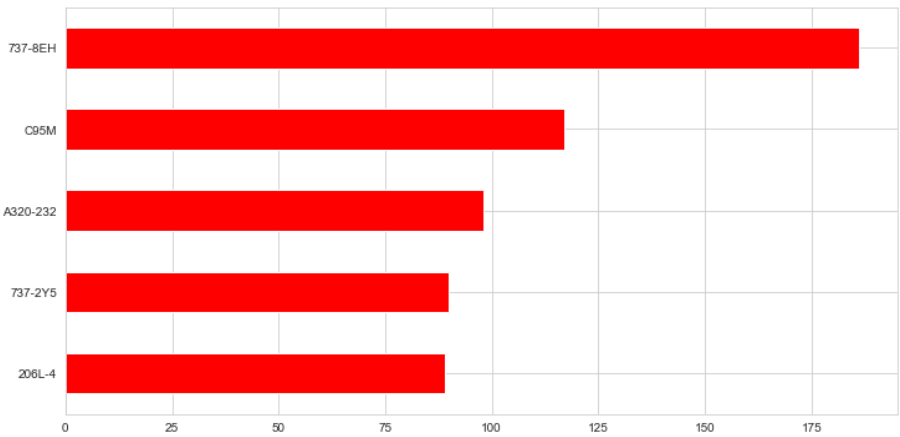
Total de Cada Modelo



Class. INCIDENTE GRAVE

- 737-8EH 8.42%
- C95M 5.29%
- A320-232 4.43%
- 737-2Y5 4.07%
- 206L-4 4.02%

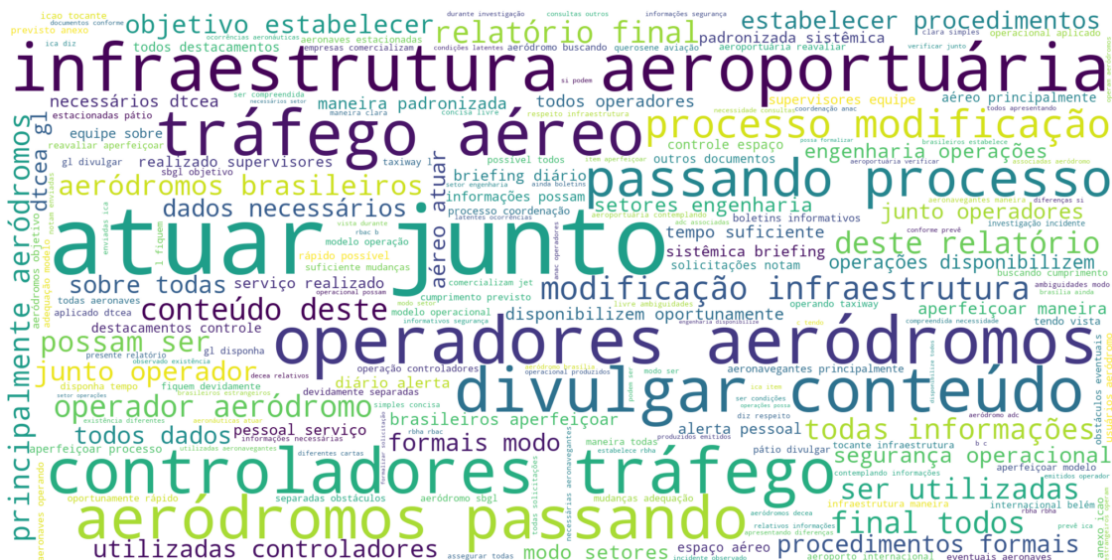
Total de Cada Modelo



Termos mais frequentes nas recomendações em ACIDENTES



Termos mais frequentes nas recomendações em INCIDENTES

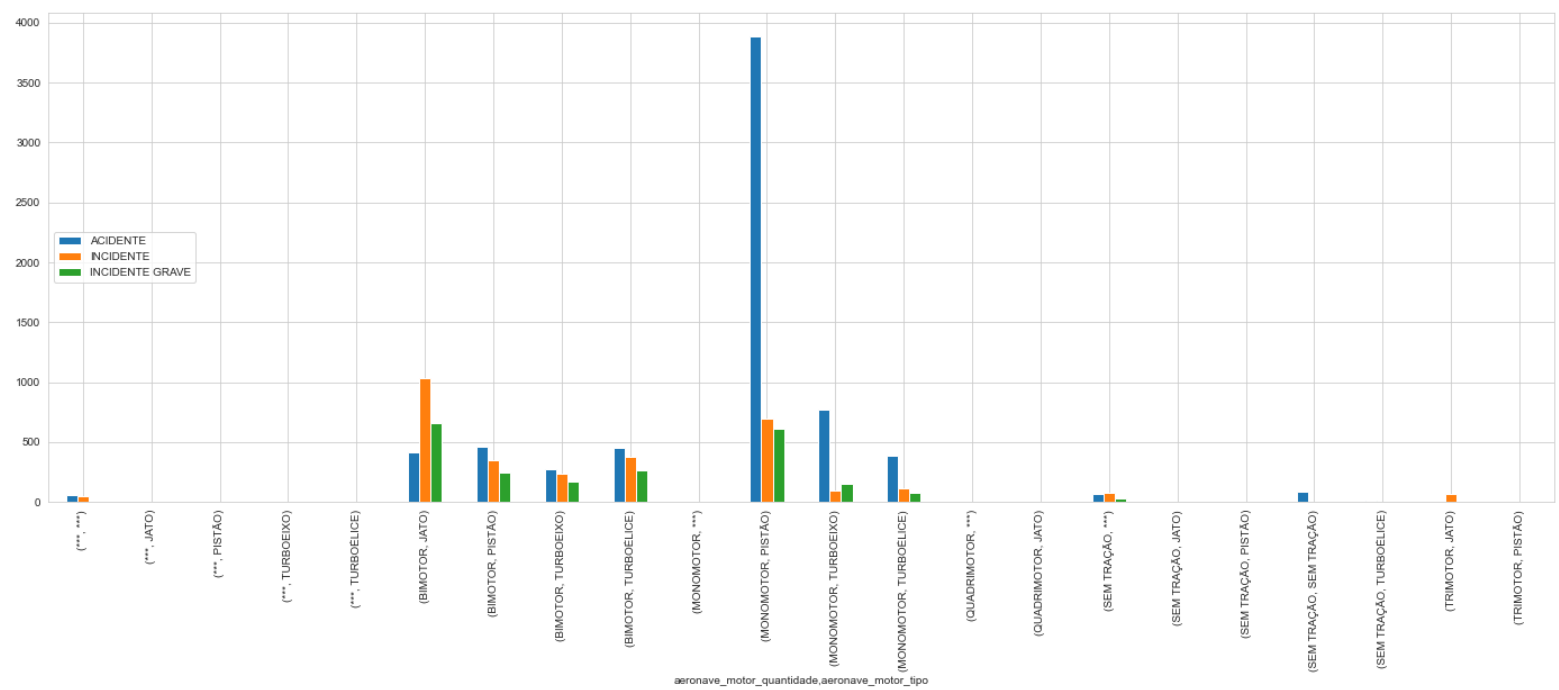


Termos mais frequentes nas recomendações em INCIDENTES GRAVES



Hipótese 1

A quantidade de Motores e o Tipo de Motor tem grande influência no número de ocorrências.



No gráfico acima podemos perceber que aeronaves Monomotor de Pistão apresentam a maior incidência de ocorrências em geral. Aeronaves Bimotor a Jato apresentam o maior número de ocorrências classificadas como INCIDENTE ou INCIDENTE GRAVE e a maioria das ocorrências em Monomotor de Pistão são classificadas como ACIDENTE.

Grupo Monomotor com Pistão

Modelo(Fabricante)	Perc. Ocorrências no Grupo
AB-115 (AEROBOERO)	6.84%
EMB-201A (NEIVA INDUSTRIA AERONAUTICA)	5.83%
EMB-202 (NEIVA INDUSTRIA AERONAUTICA)	5.51%
152 (CESSNA AIRCRAFT)	4.31%
EMB-202A (EMBRAER)	4.18%

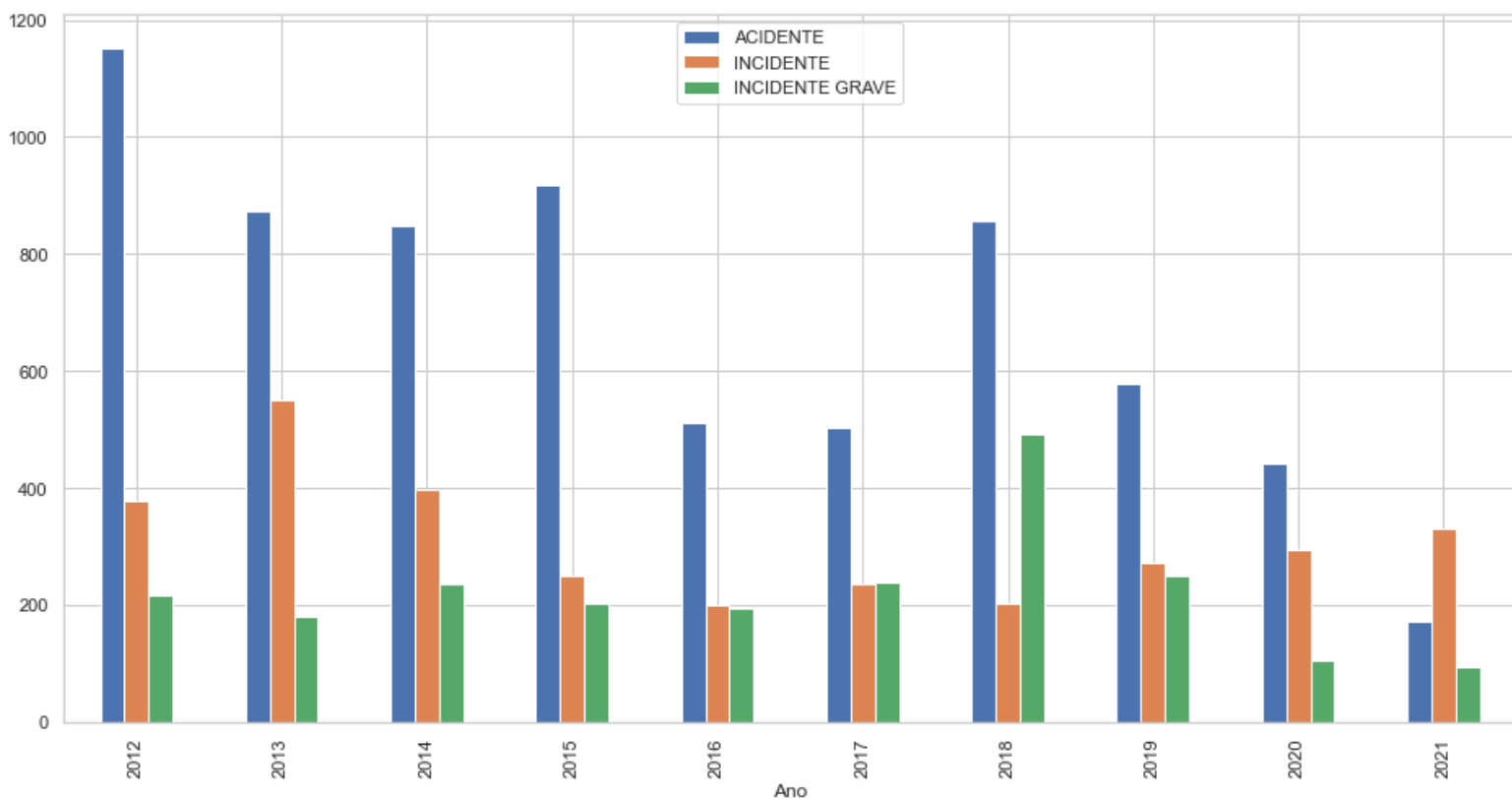
Grupo Bimotor a Jato

Modelo(Fabricante)	Perc. Ocorrências no Grupo
737-8EH (BOEING COMPANY)	14.38%
560XLS+ (CESSNA AIRCRAFT)	9.92%
ERJ 190-200 IGW (EMBRAER)	7.73%
A320-232 (AIRBUSINDUSTRIE)	6.26%
A320-214 (AIRBUSINDUSTRIE)	5.50%

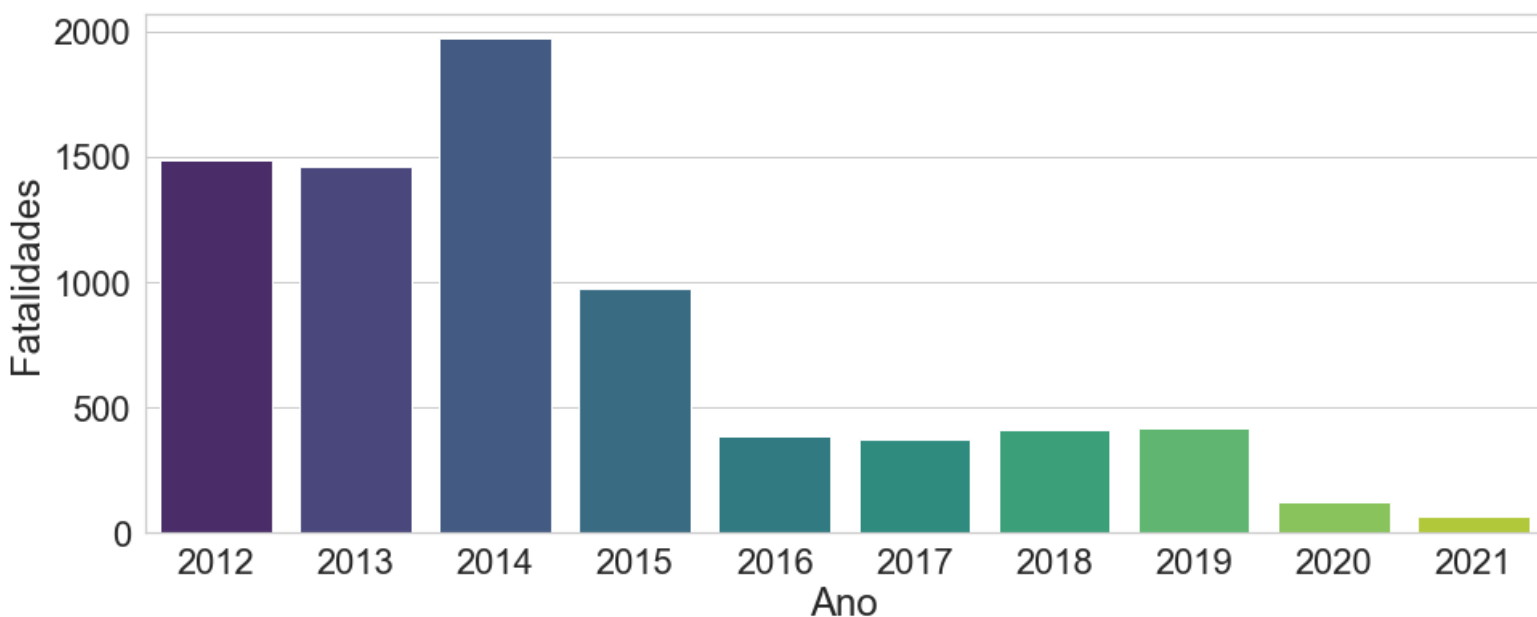
Podemos notar que aeronaves Monomotor com Pistão, modelos EMB-201A e EMB-202, do Fabricante NEIVA INDUSTRIA AERONAUTICA são atribuídos a mais de 10% das ocorrências e nas aeronaves Bimotor a Jato, modelos 737-8EH da BOEING COMPANY, A320-232 e A320-214 da AIRBUSINDUSTRIES são responsáveis por mais de 25% das ocorrências.

Hipótese 2

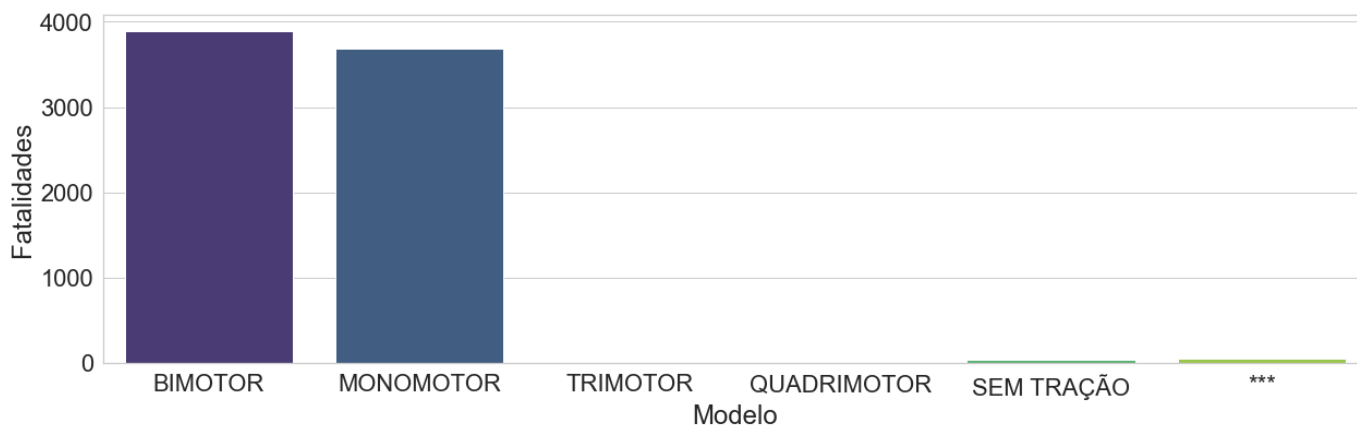
A quantidade de ocorrências vem diminuindo ao longo dos anos e consequentemente também vem diminuindo o número de fatalidades.



É possível afirmar a partir da observação do gráfico acima que em geral todas as ocorrências realmente vem diminuindo ao longo dos anos e que em 2012 a ocorrência mais frequente era ACIDENTE enquanto no ano de 2021 a mais frequente é INCIDENTE.



Também é possível afirmar que ao longo dos anos as fatalidades também caíram consideravelmente, conforme as ocorrências também foram diminuindo.



O gráfico acima demonstra que a maioria das fatalidades ocorreram em aeronaves Bimotor e Monomotor.

Conclusões

Após a análise de todos os dados, geração de gráficos e visualizações, é possível tirarmos algumas conclusões sobre ocorrências da Aviação Civil Brasileira.

Podemos concluir que as principais razões para acidentes são problemas ocorridos principalmente durante o voo como Perda de Controle, Falha do Motor e Pane Seca e os principais fatores que contribuíram para acidentes se referem a atuação do Piloto, como julgamento de pilotagem, aplicação de comandos e supervisão geral. Observando os termos mais presentes nas recomendações de acidentes notamos a presença de termos como 'Treinamento', 'Empresa', 'Divulgar ensinamentos' e outros termos que indicam que houve a recomendação de treinamento dos pilotos nas empresas e o incentivo ao compartilhamento de ensinamentos.

As ocorrências classificadas como Incidente tem entre suas principais razões itens que podem ser atribuídos a manutenção da aeronave e as condições do local de pouso e decolagem como estouro de pneus, falha de sistemas e componentes e colisão com obstáculos em solo e aves. Dentre os fatores que mais contribuíram para incidentes estão a Infraestrutura Aeroportuária, Sistemas de apoio (Radar e Controladores de Voo) e outros fatores que explicitam problemas nos aeródromos e/ou aeroportos. Nos termos mais comuns encontrados nas recomendações de incidentes podemos confirmar que os problemas e causas de incidentes são em sua maioria referentes a infraestrutura, aeródromos e operadores pois os termos em mais evidência são 'Infraestrutura portuária', 'operadores aeródromo', 'controladores tráfego' e outros que indicam recomendações sobre o local de pouso e decolagem e seus colaboradores, recomendando inclusive treinamento aos mesmo e divulgação de ensinamentos.

Observando a análise sobre ocorrências de Incidentes Graves podemos atribuílas principalmente a problemas de pista, como obstáculos, e perda de controle da aeronave em solo, porém os fatores contribuintes são associados a ações do piloto, como julgamento de pilotagem e aplicação de comandos, mas também a manutenção da aeronave. Os termos mais presentes nas recomendações são 'operador', 'tráfego aéreo' e 'pontos cegos' reafirmando que provavelmente as recomendações são referentes aos problemas pistas, pilotos e operadores de tráfego.

A análise das aeronaves e fabricantes demonstrou que aeronaves monomotores de pistão e bimotores a jato são os mais reincidentes em ocorrências, sendo em sua maioria classificadas como acidentes em monomotores e incidentes em bimotores, e quando levamos em conta que bimotores tem um numero de fatalidades um pouco maior que monomotores, e um número menor de ocorrências em geral, podemos deduzir que bimotores a jato são aeronaves mais propensas a ocorrências principalmente classificadas como incidente.

O total de ocorrências ao longo dos anos cobertos nessa análise, demonstra que esse número vem diminuindo consideravelmente ao longo do tempo, o que é um indicativo de que as recomendações foram seguidas e a infraestrutura em geral de aeródromos e aeroportos melhorou.