
Análise da Suposição de Subnotificações de Ocorrências Aeronáuticas no Contexto da Aviação Civil Brasileira

Jorge Luiz Farias¹, Cleibson Aparecido de Almeida, Luis Carlos Batista Santos

1 fariasjlf@fab.mil.br

RESUMO: Esta pesquisa apresenta uma análise das notificações de ocorrências aeronáuticas da aviação civil brasileira nos últimos 10 anos. São apresentados dados sobre acidentes e incidentes aeronáuticos com foco na suposição de subnotificações em alguns segmentos da aviação. As informações utilizadas foram coletadas na base de dados aberta do CENIPA, Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Para validações das suposições foram aplicados testes de hipóteses, com aplicação da estatística Qui-Quadrado. Nas análises, procurou-se evidências quanto à hipótese de subnotificações nas ocorrências aeronáuticas, em especial naquelas classificadas com incidentes, em que os prejuízos materiais e humanos são menores e causam menor impacto midiático. Com isso, foi percebida uma redução no número de notificações de incidentes aeronáuticos ao longo do período analisado. Com os resultados obtidos, foi apresentado um macropanorama desta situação, e sugerido para trabalhos futuros, análises mais detalhadas com foco nas possíveis causas da subnotificação dos incidentes aeronáuticos. Assim, o objetivo deste trabalho é alertar a sociedade brasileira, em especial, a comunidade aeronáutica, sobre a ausência de notificações e seus impactos na segurança de voo.

Palavras Chave: Subnotificação. Incidente Aeronáutico. Aviação Civil.

Analysis of the Hypothesis of Aeronautical Occurrences Underreporting in the Context of the Brazilian Civil Aviation

ABSTRACT: This research presents an analysis of the notifications of aeronautical occurrences in the Brazilian civil aviation in the last 10 years. Data on aeronautical accidents and incidents are presented, focusing on the assumption of underreporting in some aviation segments. The information used was collected in the open database of CENIPA, the Center for Investigation and Prevention of Aeronautical Accidents in Brazil. Hypothesis tests were used to validate the assumptions, with the application of chi-square statistics. In the analysis, evidence was sought regarding the hypothesis of underreporting in aeronautical occurrences, especially of those classified as incidents, where the material and human damage is smaller and causes less media impact. Hence, a decrease in the number of notifications of aeronautical incidents was observed during the period analyzed. With the results obtained, a macro panorama of this situation was presented and suggested for future work, with more detailed analyses focusing on the possible causes of the underreporting of aeronautical incidents. Thus, the objective of this work is to alert the Brazilian society, especially the aeronautical community, on the absence of notifications and the resulting impact on flight safety.

Key words: Underreporting. Aeronautical Incident. Civil Aviation.

Citação: Farias, JL, Almeida, CA, Santos LCB. (2017) Análise da Suposição de Subnotificações de Ocorrências Aeronáuticas no Contexto da Aviação Civil Brasileira. *Revista Conexão Sipaer*, Vol. 8, No. 1, pp. 49-54.

1 INTRODUÇÃO

O acidente aeronáutico é um evento que afeta a vida de familiares e usuários que utilizam o modal aéreo como meio de transporte. No Brasil, este tipo de evento tem se tornado cada vez mais midiático e, com isso, tornou-se um item de grande curiosidade da população, especialmente após a ocorrência dos acidentes envolvendo as aeronaves de matrícula PR-MBK e PR-GTD (CENIPA, 2008; CENIPA, 2009).

De fato, não são poucos os casos em que vemos grande mobilização da sociedade. É notório que os acidentes que envolvem aeronaves do segmento aviação regular (comercial) requerem maior atenção, pois são essas as aeronaves que transportam a maior quantidade de pessoas diariamente, no Brasil. Acidentes neste segmento da aviação também chamam a atenção devido ao tamanho dos danos materiais causados e a quantidade maior de pessoas envolvidas, uma vez que são aeronaves de maior tamanho e capacidade para passageiros (ANAC, 2015).

No entanto, dentro do contexto da classificação das ocorrências aeronáuticas que são notificadas, os incidentes requerem maior atenção quando o assunto é prevenção. Heinrich (1931), publicou um trabalho precursor que ficou conhecido como “pirâmide de Heinrich”. Neste trabalho, ele apresentou sua teoria piramidal quanto aos níveis de gravidade em falhas de

segurança do trabalho. Objetivamente, foi criada uma regra em que para cada um acidente com lesão grave, 29 tinham lesões leves e 300 não tinham qualquer tipo de lesão.

Com esta abordagem, o incidente deve ser visto sob a perspectiva do acidente em sua forma embrionária. Ao se levar em conta que o incidente é um evento com o potencial de virar um acidente, se torna importante monitorar as notificações com este perfil, sobretudo quando se pretende trabalhar de forma preditiva e evitar que os eventos com maiores danos ocorram.

Assim, propõe-se uma análise dos dados que norteiam este assunto, em especial procura-se estabelecer as relações que explicam a suposição de subnotificação de eventos aeronáuticos de menores danos, os incidentes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Alguns trabalhos sobre segurança do voo, como Fajjer (2009) e Hespanhol (2016), evidenciam que este tema está cada vez mais presente no rol de interesses da pesquisa científica.

Segurança de voo significa diminuir e gerenciar, tanto quanto possível, o risco de lesões às pessoas ou danos aos bens materiais, portanto, consideram-se necessários estudos que sirvam de base para a prevenção de novos acidentes, visto que esses acontecimentos podem provocar altos gastos de valores financeiros e a perda de vidas humanas (Hespanhol, 2016).

As práticas teóricas de investigação de acidentes aéreos compreendem diferentes aspectos que englobam as definições de risco e segurança, as bases teóricas, os sistemas de segurança, as análises estatísticas e os profissionais envolvidos (Fajjer, 2009).

Outra questão importante em estudos de segurança de voo é a padronização das taxonomias adotadas. Como este trabalho foca nos incidentes aeronáuticos, presta-se a devida atenção ao padrão definido na Norma do Sistema do Comando da Aeronáutica 3-6, NSCA 3-6, publicado pelo CENIPA (COMAER, 2013).

Na NSCA 3-6, é tratado como definição de incidente aeronáutico “toda ocorrência aeronáutica relacionada com a operação de uma aeronave que não chegue a se caracterizar como um acidente aeronáutico, mas que afete ou possa afetar à segurança da operação”.

Todos os acidentes aeronáuticos são investigados pelo CENIPA. Portanto os dados relativos a este tipo de ocorrência são considerados fidedignos e com maiores dificuldades de ocultação das informações sobre o evento. O mesmo não acontece em relação aos incidentes e já foi observado por Zohreh (2008), “incidentes são subestimados e sujeito ao viés do autorrelato”.

3 METODOLOGIA

3.1 Coleta e estruturação dos dados

Os dados utilizados foram coletados em 22 de abril de 2017. A fonte utilizada foi a base de dados aberta (Opendata AIG Brazil), disponível no portal de dados abertos do Governo Federal Brasileiro (CENIPA, 2017).

Esta base de dados concentra eventos aeronáuticos (acidentes e incidentes) acontecidos entre os anos de 2007 e 2016. No total foram verificadas a existência de 4321 ocorrências aeronáuticas classificadas em acidentes (1289 observações) e incidentes (3032 observações).

- segmento da aviação, que foi categorizada em agrícola, especializada, instrução, particular, regular e táxi-aéreo, a mesma adotada pelo CENIPA. Apesar de existirem outras categorias de aviação, essas foram selecionadas por serem mais representativas quando se trata de ocorrências aeronáuticas e;
- classificação da ocorrência - acidente ou incidente.

Essas variáveis, por sua natureza, são classificadas como qualitativas tendo em vista que são fruto de categorizações que objetivam contagens simples dos casos observados.

3.2 Métodos e softwares utilizados

Para a análise de dados foram utilizados os softwares:

- Qlikview (software de business intelligence) da QlikTech para o tratamento e visualização dos dados;
- Microsoft Excel (planilha e gráficos utilizados) da Microsoft, para apresentação dos dados. Um módulo da plataforma Action Stat foi adicionado ao Excel para análise estatística.

Na análise estatística, devido ao fato das variáveis segmentos e ocorrências serem do tipo qualitativas, é indicado para verificação da associação ou não das variáveis, o teste de Qui-Quadrado de Pearson, conforme descrito em Maroco (2010).

Para isso, os dados apresentados na tabela 1 foram norteadores para a realização de teste de hipóteses a fim de verificar a independência estatística das variáveis. Este teste será feito conforme as hipóteses abaixo.

4 RESULTADOS

4.1 Análise Geral

Inicialmente, observam-se, na tabela 1, os totais de ocorrências em cada segmento da aviação. De imediato é possível atentar ao contraste entre o segmento regular e os demais. Percebe-se um elevado número de acidentes no segmento regular e em contrapartida, os demais segmentos apresentam valores maiores para os incidentes.

Tabela 1: Total de ocorrências por segmento da aviação

Segmento/Ocorr.	Acidente	Incidente	TOTAL
Agrícola	205	31	236
Especializada	53	50	103
Instrução	242	429	671
Particular	620	740	1360
Regular	17	1201	1218
Táxi Aéreo	152	581	733
TOTAL	1289	3032	4321

Ao observar os dados de forma temporal (Figura 1), em relação aos anos, observa-se que os acidentes permaneceram sem grandes oscilações no período analisado, porém o número de incidentes decresceu ao longo dos anos.

Neste contexto, os incidentes mantiveram estabilidade entre os anos de 2008 e 2013 e desde então, percebe-se uma interessante redução no número de notificações deste tipo de evento.

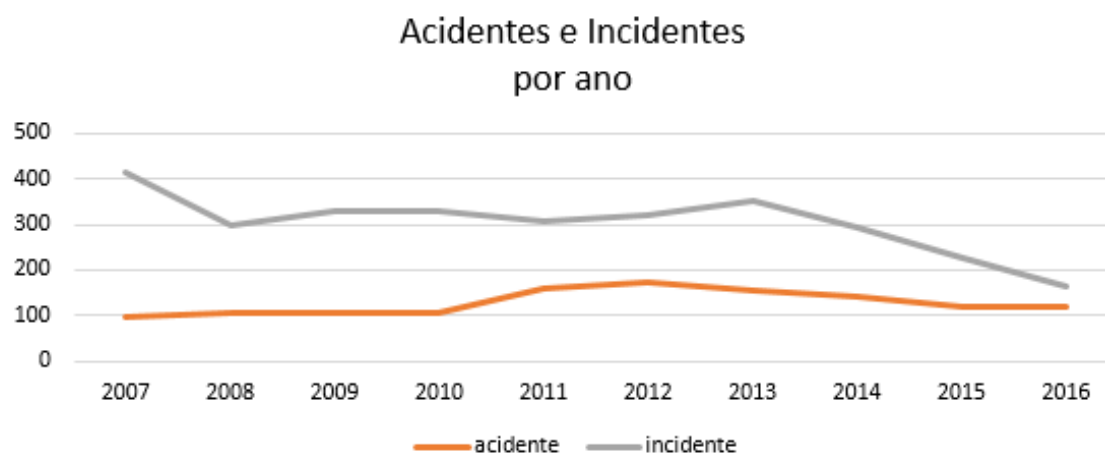


Figura1: Acidentes x Incidentes por ano.

A partir das análises exploratórias visuais, obtidas na Tabela 1 e Figura 2, e suposições já realizadas, prosseguiu-se ao próximo nível de análise. Então, a comprovação estatística sobre a associação das variáveis, ou seja, se as variáveis ocorrência e segmento estão associadas.

O teste não paramétrico de Qui-Quadrado de Pearson foi aplicado aos dados apresentados na Tabela 1, sob as hipóteses definidas na apresentação metodológica.

A estatística do teste (Tabela 2) se mostrou bastante significativa, p-valor < 0,05, com 95% de confiança, que sugere rejeição da hipótese nula.

Tabela 2: Teste Qui-Quadrado

Informações	Valores
Estatística χ^2	1062,9795
Graus de Liberdade	5
P-Valor	1,38E-227

Portanto, temos evidência estatística para rejeitar a hipótese nula, H_0 , em detrimento da hipótese alternativa, H_1 . Isso quer dizer que as variáveis tipo de ocorrência e segmento da aviação estão associadas, ou seja, o número de ocorrências (acidente/incidente) depende do segmento da aviação ao qual está associado.

Visualmente essa constatação pode ser melhor entendida analisando a figura 2.

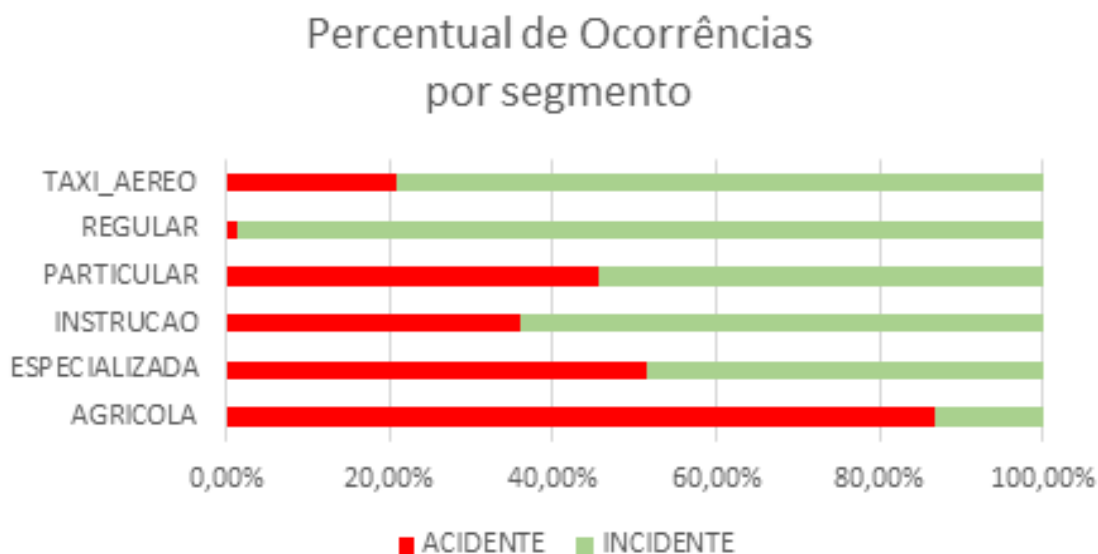


Figura2: Percentual de Ocorrências por Segmento.

Mesmo em se tratando de variáveis dependentes, o crescimento ou decréscimo em uma categoria não é, obrigatoriamente, acompanhado pelo mesmo movimento em outra categoria. Um aumento ou diminuição em um segmento não implica a mesma ação em outro segmento. A dependência se dá pelo fato do número de ocorrências estar associado a cada segmento específico.

Percebe-se pela figura 2 a grande diferença percentual do número de ocorrências em cada um dos segmentos. Apesar desta constatação, o que poderá ser verificado na seção seguinte através da figura 3 é que, em todos os segmentos, houve uma queda do número de notificações de incidentes aeronáuticos ao longo dos anos.

4.2 Análise Específica

Partindo para uma verificação mais detalhada do número de incidentes notamos, na figura 3, uma tendência de queda no número de notificações ao longo do período analisado.

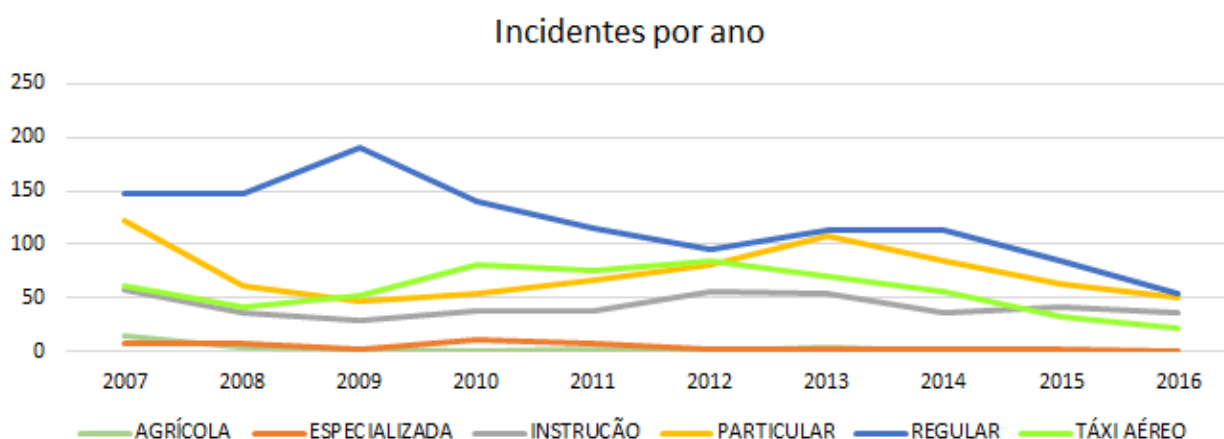


Figura 3: Incidentes por ano em cada segmento

A figura 3 apresenta o número de incidentes aeronáuticos da aviação civil que foram notificados ao CENIPA no período de 2007 a 2016. Percebe-se que, à exceção dos segmentos agrícola e especializada que no período avaliado sempre apresentaram baixos índices de notificações, os demais segmentos estudados apresentaram, em geral, uma diminuição no número de notificações de incidentes.

Mesmo quando analisadas isoladamente a aviação agrícola e especializada também apresentaram uma tendência de diminuição de notificações, como se pode notar pela figura 4.

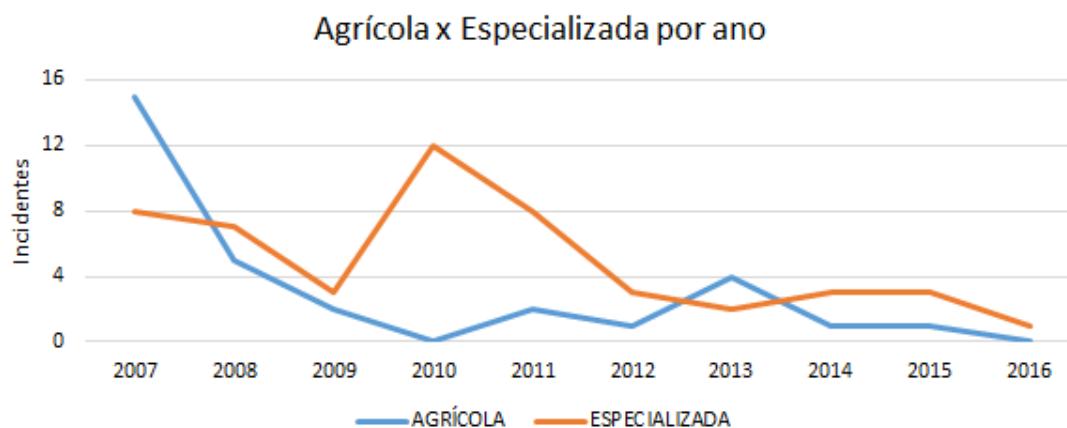


Figura 4: Incidentes por ano nos segmentos agrícola e especializada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo procurou verificar se houve uma variação da quantidade de notificações de incidentes aeronáuticos ao CENIPA e o sentido desta variação. Percebeu-se que de fato houve variação e ela foi negativa, ou seja, houve um decréscimo no número de notificações de incidentes aeronáuticos.

A queda do número de notificações, por si só, não é um fator preocupante desde que o número de acidentes acompanhe esta tendência. Porém, isso não foi percebido na análise dos dados, em especial nos segmentos: particular, agrícola, especializada e instrução.

As causas da queda do número de incidentes precisam ser melhor estudadas, porém, tornou-se evidente que o problema das subnotificações existe e precisa ser combatido com o intuito de aumentar a segurança do transporte aéreo, seja ele de carga ou de passageiros, para passeio ou no trato de defensivos agrícolas.

Os incidentes ocorrem a todo momento e esforços são feitos diariamente no sentido aumentar a capacidade de prevenção dos elementos envolvidos no universo da aviação. Porém, o que ficou constatado é que cada vez menos notificações são verificadas na base de dados do CENIPA. Tal fato é um contrassenso, dado o aumento do nível de inserção do transporte aéreo na sociedade de um modo geral, como mostrado no Relatório Anual de Segurança Operacional (ANAC, 2015).

Assim, são feitas as seguintes sugestões:

- Garantir que os elementos ligados, diretamente ou não, à aviação não sejam punidos ou sofram constrangimentos ao participar e contribuir para a segurança da aviação notificando ou relatando fatos ao qual tenham conhecimento, é fundamental para que novos acidentes sejam cada vez menos frequentes;
- Esforços devem ser implementados para garantir que os pequenos aeródromos, que são maioria no país, sejam tão bem fiscalizados como são os grandes;
- Realizar auditorias e monitoramento na base de dados do CENIPA, com foco na criação e melhoria de indicadores para monitoramento da subnotificação de incidentes aeronáuticos.

Por fim, faz-se necessário que novos estudos sejam realizados no sentido de verificar as reais causas da subnotificação das ocorrências aeronáuticas no contexto da aviação civil brasileira.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANAC. Ministério dos Transportes. **Relatório de Segurança Operacional 2015**. Online. Disponível em: < http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/gerenciamento-da-seguranca-operacional/arquivos/raso_2015.pdf >. Acesso em: 20 abr 2015.
- CENIPA. Comando da Aeronáutica. **Opendata AIG Brazil**. Online. disponível em: < <http://dados.gov.br/dataset/ocorrencias-aeronauticas-da-aviacao-civil-brasileira> >. Acesso em: 22 abr 2017.
- CENIPA. Comando da Aeronáutica. **FCA58-1 Panorama Estatístico da Aviação Brasileira: Ocorrências Aeronáuticas**. Brasília, 2016. 118 p.
- CENIPA. Comando da Aeronáutica. **Relatório final A-22/cenipa/2008**. Brasília, 2008. Online. Disponível em: < http://www.potter.net.br/media/ rf/pt/PR_GTD_N600XL_29_09_06.pdf >. Acesso em: 15 abr 2017. 261 p.
- CENIPA. Comando da Aeronáutica. **Relatório final A-67/cenipa/2009**. Brasília, 2009. Online. Disponível em: < http://www.potter.net.br/media/ rf/pt/pr_mbk_17_07_2007.pdf >. Acesso em: 12 abr 2017. 122 p.
- COMAER. Ministério da Defesa. **NSCA 3-6 Investigação e prevenção de Acidentes Aeronáuticos**. Brasília, 2013. 51 p.
- FAJER, M. **Sistemas de Investigação dos Acidentes Aeronáuticos da Aviação Geral: Uma análise Comparativa**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. 150 p.
- HEINRICH, H. W. **Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach**. New York, USA: McGraw-Hill, 1931. 366 p.

HESPANHOL, R. M. **Caracterização dos fatores contribuintes em acidentes de pequenas aeronaves da aviação geral brasileira utilizando inteligência artificial**. Dissertação (Mestrado), Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2016. 96 p.

MAROCO, J. **Análise Estatística com utilização do SPSS**. 3. ed., 2. reimp. Lisboa, Portugal: Edições Sílabo, 2010. 822 p.

ZOHREH, N. Analyzing Relationships Between Aircraft Accidents and Incidents: a data mining approach. In: International Conference on Research in Air Transportation. **ICRAT Summary**. Fairfax. USA, 2008. p. 1-29.

ANEXOS

Quantitativo de ocorrências nos últimos 10 anos

Segmento / Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Agrícola	15	5	2	0	2	1	4	1	1	0
Especializ.	8	7	3	12	8	3	2	3	3	1
Instrução	58	37	30	39	39	57	54	36	42	37
Particular	122	61	48	55	67	81	108	84	64	50
Regular	147	147	191	140	116	95	114	113	84	54
Táxi- Aéreo	62	42	53	81	76	85	70	57	33	22