



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Engenharia

**Estudo de viabilidade de melhoria do processo de
gestão de tratamento da informação relativa a
reportes de incidentes com aeronaves civis**

(Versão corrigida após defesa)

João Diogo Ferreira Carvalho Marinho

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Aeronáutica

(Ciclo de estudos integrado)

Orientador: Prof. Doutor José Manuel Mota Lourenço da Saúde

Covilhã, outubro de 2018

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família.

Agradecimentos

No âmbito da realização deste trabalho, devo um grande agradecimento ao meu orientador, Professor Doutor José Manuel Mota Lourenço da Saúde, pela orientação, apoio e força que me deu no decorrer deste trabalho, ao GPIAAF por toda a disponibilidade em me receber e auxiliar, em especial ao ex-Diretor Dr. Álvaro Neves, por me receber e apresentar a motivação que originou este trabalho, ao Diretor do GPIAAF Dr. Nelson Oliveira por permitir a manutenção deste projeto e à Dra. Maria José André pela dedicação, ajuda e apoio prestado ao longo da realização deste trabalho, um grande agradecimento a vós.

Quero deixar um último agradecimento muito grande à minha família, namorada e amigos por me apoiarem e estarem sempre disponíveis para mim.

A todos vós, um sincero obrigado.

Resumo

A realização deste trabalho prendeu-se com a necessidade de melhorar a gestão informacional do reporte de notificações do GPIAAF, onde se estudou a importância da investigação de acidentes e incidentes no contexto da prevenção da sinistralidade aérea e o papel desempenhado pelo GPIAAF como autoridade responsável pela investigação de segurança em Portugal.

Estudou-se o papel contributivo que a recolha de dados de segurança através de sistemas de notificação, a sua gestão através de *safety databases* e a sua análise através de estudos estatísticos têm no âmbito da investigação de segurança e melhoria da segurança.

Procedeu-se a um estudo estatístico de acidentes e incidentes graves em Portugal de maneira a identificar áreas críticas na operação aérea em Portugal e conhecer características destes eventos. Este estudo permitiu ter uma visão geral do estado da investigação e sinistralidade aérea Portuguesa e reforçar a importância de investigação de acidentes e incidentes.

Estudou-se a viabilidade de uma proposta de melhoria de gestão informacional de reporte de notificações *online* através da utilização de uma base de dados com o intuito de simplificar o estruturamento e análise de informação facilitando a realização de estudos estatísticos. Deram-se os primeiros passos no desenvolvimento desse sistema através da apresentação do modelo estrutural de informação e entrada de dados, que poderá servir de ponto de partida para um futuro desenvolvimento e implementação da ideia proposta.

Palavras-chave

Base de dados de segurança operacional, Investigação de acidentes e Incidentes, Gestão de dados de segurança, Prevenção

Abstract

This dissertation was due to the necessity of improving the management of information regarding incident reporting notifications of GPIAAF (the Portuguese entity dealing with the investigation and prevention of aircraft accidents), being studied the importance of aircraft accident and incident investigation regarding GPIAAF's role as an air accident investigation authority in Portugal. A look was taken on the contributive role that the gathering of safety data through notification systems, the management process through safety databases with an analysis by statistical studies have in safety investigation.

A statistical analysis was made of air accidents and incidents in Portugal with the purpose of identifying critical areas in Portugal's air operations and to get to know the characteristics of such events that might be relevant in terms of a statistical use. This analysis allowed to have a broader perspective in the matter of safety investigation and accident rates in Portugal as well as reinforcing the importance of air accident and incident investigation.

A study was made about the viability of a proposal to improve the management of information regarding incident reporting notifications through the use of safety databases with the purpose of simplifying the gathering and analysis of safety data, making it easier to carry out statistical studies. The first steps into making this proposal were made by presenting the structured information model and inputs.

Keywords

Safety database, Air accident and incident investigation, Safety data management, Prevention

Índice

Dedicatória.....	iii
Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
Palavras-chave.....	vii
Abstract.....	ix
Lista de Figuras.....	xv
Lista de Tabelas.....	xvii
Lista de Acrónimos.....	xix
1 Introdução.....	1
1.1 Motivação e Objeto do Trabalho.....	2
1.2 Objetivo.....	2
1.3 Metodologia do Trabalho.....	2
1.4 Limites do Trabalho.....	2
1.5 Estrutura da Dissertação.....	3
2 Estado de arte.....	5
2.1 Introdução.....	5
2.2 Investigação de Acidentes e Incidentes com Aeronaves.....	6
2.2.1 Investigação de Incidentes.....	7
2.2.2 Prevenção de Acidentes e Incidentes com Aeronaves.....	8
2.2.3 Investigação de Acidentes com Aeronaves em Portugal, GPIAAF.....	9

2.3 Perigos (<i>Hazards</i>)	15
2.3.1 Identificação de perigos	16
2.4 Dados e Informação de Segurança de Acidentes e Incidentes	17
2.4.1 Sistemas de notificação de acidentes e incidentes.....	17
2.4.2 Notificação de Ocorrências em Portugal	19
2.4.3 Gestão de Informação de Segurança	20
2.4.4 Base de dados de segurança operacional (<i>Safety Databases</i>).....	21
2.4.5 Análise de informação de Segurança	24
2.5 Conclusão	26
3 Estudo estatístico de acidentes e incidentes graves em Portugal	27
3.1 Introdução.....	27
3.2 Variáveis em estudo.....	28
3.3 Análise de Acidentes e Incidentes Graves 2010 - 2016	30
3.4 Eventos por tipo de aeronave	31
3.5 Eventos por fase de voo.....	32
3.5.1 Descolagem e Subida	33
3.5.2 Rota e Manobra	34
3.5.3 Aproximação e aterragem.....	35
3.5.4 Rolagem e Placa	36
3.6 Eventos por operação aérea 2010 - 2016	37
3.6.1 Transporte aéreo.....	38
3.6.2 ULM	39
3.6.3 Aviação Geral	40
3.6.4 Trabalho aéreo	41

3.6.5 Atividade Aérea (excluindo a aviação ULM)	42
3.7 Eventos por Massa máxima à Descolagem Certificada (MTOM)	44
3.8 Acidentes e Incidentes Graves por Categoria 2010-2016	44
3.8.1 Acidentes por categoria	45
3.8.2 Incidentes por categoria	46
3.9 Estado da investigação de 2010 a 2016	48
3.10 Conclusão	49
4 Viabilidade de implementação de um sistema de base de dados para o sistema de notificação online do GPIAAF.	51
4.1 Introdução	51
4.2 Modelo de Gestão de Informação do GPIAAF para as notificações	52
4.2.1 Desvantagens de Sistemas de Gestão de Ficheiros	53
4.3 Bases de Dados e Sistemas de Gestão de Base de Dados	54
4.3.1 - Vantagens e desvantagens dos SGBD perante os SGF	56
4.3.2 Aplicabilidade das bases de dados no contexto atual do GPIAAF	57
4.4 Apresentação de proposta de melhoria para o sistema de gestão	58
4.4.1 Desenvolvimento da proposta	59
4.4.2 Viabilização do GPIAAF	72
4.5 Conclusão	72
5 Conclusões	75
5.1 Síntese da Dissertação	75
5.2 Trabalhos Futuros	77
Bibliografia	79
Anexo 1 - Definições	83

Anexo 2 - Estudo Estatístico (Contexto).....	87
Anexo 3 – Formulário de notificação <i>online</i> GPIAFF.....	93

Lista de Figuras

Figura 1 - Pirâmide de eventos.....	7
Figura 2 - Orgânica do GPIAAF.....	10
Figura 3 - Enquadramento Legal do GPIAAF.....	12
Figura 4 - Aeronaves sujeitas a investigação pelo GPIAAF.....	14
Figura 5 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados em Portugal entre 2010 e 2016	31
Figura 6 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados por Aeronave entre 2010 e 2016.....	32
Figura 7 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados por Fase de Voo 2010 - 2016	33
Figura 8 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados por Descolagem/Subida por ano.....	34
Figura 9 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados por Rota/Manobra por ano	35
Figura 10 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados por Aproximação/Aterragem por ano	36
Figura 11 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados por Rolagem/Placa por ano	36
Figura 12 - Acidentes e Incidentes Graves por Operação Aérea 2010 - 2016.....	38
Figura 13 - Distribuição de investigação Acidentes e Incidentes Graves com Transporte Aéreo por ano.....	39
Figura 14 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados com ULM por ano.....	40
Figura 15 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados com Aviação Geral por ano	41

Figura 16 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados com Trabalho Aéreo por ano	42
Figura 17 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves por MTOM 2010-2016	44
Figura 18 - Distribuição de Eventos por Categoria 2010 - 2016.....	45
Figura 19 - Distribuição de Acidentes por Categoria 2010 - 2016	46
Figura 20 - Distribuição de Incidentes Graves por Categoria 2010 - 2016	47
Figura 21 - Esquema de Arquivo das Notificações Recebidas	52
Figura 22 - Tabela de notificações que representa os atributos em vista de estrutura no Microsoft Access.....	65
Figura 23 - Vista esquemática da tabela de notificações no Microsoft Access.....	66
Figura 24 - Vista 1 do formulário de Notificação <i>online</i>	67
Figura 25 - Vista 2 do formulário de notificação <i>online</i>	68
Figura 26 - Vista 3 do formulário de notificação <i>online</i>	68
Figura 27 - Vista 4 do formulário de notificação <i>online</i>	69
Figura 28 - Vista 3 do Formulário de consulta de notificação.....	70
Figura 29 - Vista 4 do formulário de consulta de notificações.....	71

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Vista esquemática de um sistema de dados de segurança de um estado.....	23
Tabela 2 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves por Operação Aérea sem ULM 2010 - 2016	43
Tabela 3 - Informação sobre localização carregada na base de dados	61
Tabela 4 - Informação sobre aeronave carregada na base de dados	61
Tabela 5 - Informação sobre plano de voo carregada na base de dados	62
Tabela 6 - Informação sobre tipo de operação, fase de voo e tipo de evento carregada na base de dados	63
Tabela 7 - Informação sobre consequências do evento carregada na base de dados.....	63
Tabela 8 - Informação sobre descrição de evento carregada na base de dados.....	64
Tabela 9 - Informação sobre o processo de investigação carregada na base de dados.....	64
Tabela 10 - Tipos de Aeronave presentes no Estudo Estatístico.....	87
Tabela 11 - Categoria de Evento	89

Lista de Acrónimos

ADREP	Accident/Incident Data Reporting
AMAN	Abrupt Maneuver
ANAC	Autoridade Nacional de Aviação Civil
APAU	Associação Portuguesa de Aviação Ultraleve
ARC	Abnormal Runway Contact
ATM	Air traffic management
BIRD	Birdstrike
CABIN	Cabin safety events
CEGER	Centro de Gestão da Rede Informática do Governo
CFIT	Controlled flight into or toward terrain
CTOL	Collision with obstacle(s) during take-off and landing
EASA	European Aviation Safety Agency
EU	European Union
EVAC	Evacuation
EXTL	External load related occurrences
FIR	Flight Information Region
F-NI	Fire/smoke - not the result of impact
F-POST	Fire/Smoke - resulting from impact
FUEL	Fuel related
GCOL	Ground Collision
GPIAA	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves
GPIAAF	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários
GTOW	Glider towing related events
HTML	Hyper Text Markup Language
ICAO	International Civil Aviation Organization
ICE	Icing
IFR	Instrument Flight Rules
LALT	Low altitude operations
LOC-G	Loss of control - ground
LOC-I	Loss of control inflight
LOLI	Loss of lifting conditions en-route
MAC	Midair collisions
OTHR	Other
RAMP	Ground Handling

RE	Runway Excursion
RI-A	Runway - wildlife presence
RI-VAP	Runway incursion - vehicle, aircraft or person
SCF-NP	System/component failure or malfunction [non-powerplants]
SCF-PP	System/component failure or malfunction [powerplants]
SEC	Security related
SGBD	Sistema de Gestão de Base de Dados
SGF	Sistema de Gestão de Ficheiros
SMM	Safety Management Manual
SMS	Safety Management System
SQL	Structured Query Language
SSP	State Safety Program
TURB	Turbulence encounter
UIMC	Unintended flight in Instrument Meteorological Conditions
ULM	Ultraligeiro Motorizado
UNK	Unknown or undetermined
USOS	Undershoot/overshoot
VBA	Visual Basic for Applications
VFR	Visual Flight Rules
WSTRW	Windshear or thunderstorm

1 Introdução

Uma boa cultura de reporte de informação relevante relacionada com acidentes, incidentes e outras ocorrências é fundamental para a atividade de *safety management* na aviação. A adoção desta cultura de reporte por parte das organizações da aviação civil, motivada pela priorização da segurança e a sua consequente aplicação através do desenvolvimento de sistemas de notificação aliados ao aumento do tráfego aéreo que se regista hoje em dia, leva a que existam cada vez mais notificações de eventos inseguros a chegar às autoridades responsáveis pela investigação de acidentes e incidentes, com a finalidade única da prevenção.

O aumento de notificações e a diversidade da sua tipologia apresentam um desafio para as autoridades que gerem e analisam as notificações, com principal enfoque na autoridade de investigação de acidentes e incidentes na aviação civil, que, pela sua natureza é a entidade responsável pela classificação do evento reportado (acidente, incidente grave, incidente ou mera ocorrência,) em conformidade com a tipologia definida pela ICAO e que consta da codificação ADREP.

Assim, no que toca à gestão informacional das notificações submetidas, a quantidade e diversidade de informação rececionada diariamente leva à necessidade de se desenvolverem estratégias e adotar sistemas para a sua gestão e tratamento de forma a identificar o evento, a sua recorrência e eventual necessidade de acompanhar com maior cuidado a sua recorrência ou mesmo a necessidade de ser aberto um processo de investigação, a fim de serem formuladas recomendações de segurança com o objetivo ultimo da prevenção, tirando o máximo de ensinamentos possível em termos de segurança através da identificação de perigos e possíveis riscos na atividade aérea contribuindo assim para uma prevenção mais eficiente.

Bases de dados de segurança são sistemas de recolha e processamento de dados, que permitem às autoridades de investigação de acidentes e incidentes com aeronaves recolher e gerir dados de segurança relacionados com eventos relativos a acidentes e incidentes, neste âmbito, com aeronaves civis, a partir de sistemas de notificação de acidentes e incidentes obrigatórios e sistemas de notificação de incidentes voluntários.

Estes sistemas apresentam a vantagem de facilitar o tratamento de um grande conjunto de dados facilitando a sua pesquisa, estruturação e tratamento, permitindo pela sua análise, que as autoridades possam efetuar a realização de estudos estatísticos e análise de tendências, facilitando a identificação de perigos e riscos nas operações e a sua consequente mitigação.

1.1 Motivação e Objeto do Trabalho

A escolha do tema surgiu na sequência de um pedido, apresentado pelo ex-GPIAA, com o intuito de melhorar o sistema de gestão de informação relativa a reporte de ocorrências com aeronaves, facilitando a análise e estudo dos eventos reportados pelos diversos intervenientes na atividade da aviação civil em Portugal através de análises estatísticas, contribuindo assim para a melhoria da prevenção e diminuição da sinistralidade aérea em Portugal.

O objeto deste estudo está diretamente relacionado com a gestão das notificações de acidentes e incidentes na aviação civil em Portugal. O mesmo estudo está centrado na autoridade que intervém na investigação de acidentes e incidentes na aviação civil, em Portugal, o GPIAAF.

1.2 Objetivo

O objetivo deste trabalho de investigação consiste em propor o desenvolvimento de uma potencial proposta de uma aplicação informática destinada à gestão das notificações rececionadas de modo a apresentar uma solução que conduza a uma melhor gestão da informação relativa à notificação de ocorrências.

1.3 Metodologia do Trabalho

Irá recorrer-se a uma análise documental a fontes abertas de informação não classificada tais como: relatórios anuais de segurança, sínteses de abertura de investigações anuais e informação facultada pelo GPIAAF numa ótica de estudo de caso nacional no que toca a investigação de acidentes e incidentes graves no período de 2010 a 2016.

Fazendo uma análise estatística crítica, identificando o que poderá ser melhorado, as limitações identificadas pela autoridade e as medidas tomadas que contribuiram para uma melhoria significativa da segurança operacional.

Na fase final, será apresentada uma medida que visa a melhorar a gestão da informação das notificações submetidas ao GPIAAF contribuindo para uma melhoria da investigação de acidentes e incidente na aviação civil em Portugal.

1.4 Limites do Trabalho

Envolverá estudo de Portugal, não irá ser focado no processo de investigação e não abrangerá estudo detalhado das razões subjacentes (*root causes*) a cada caso identificado devido ao grande número de processos abertos no período de 2010-2016.

Devido à razão de a medida de melhoria para a gestão de investigação proposta se direcionar a um serviço central de administração direta do Estado Português (GPIAAF) que lida com informação confidencial, impede a implementação desta mesma por parte de quem realizou este trabalho. A implementação desta medida irá exigir conhecimentos especializados na ótica de programação bem como será necessário incorporar a base de dados num servidor que se encontra protegido pelo domínio gov, gerido pela CEGER (Centro de Gestão da Rede Informática do Governo) aliados ao desenvolvimento de mecanismos de segurança como proteção de dados.

Este trabalho consiste apenas na viabilização de uma proposta apresentada e na criação de um modelo exploratório, não no seu desenvolvimento ou implementação.

1.5 Estrutura da Dissertação

A dissertação apresentada é constituída por 5 capítulos. O presente capítulo inclui introdução ao tema, onde é apresentado o motivo que levou a realização deste trabalho, o seu objeto e objetivo, a metodologia utilizada para o realizar e as limitações encontradas na realização do mesmo.

O segundo capítulo dedica-se à revisão bibliográfica sobre o tema, onde são apresentadas certas definições fundamentais para a compreensão da temática de investigação de acidentes, a importância da investigação de acidentes e incidentes na prevenção de ocorrências e o seu papel na melhoria da *safety*, e como a recolha, análise e gestão de dados de segurança são essenciais para este processo.

O terceiro capítulo inclui análise estatística aos acidentes e incidentes graves que ocorreram com aeronaves no período de 2010 a 2016, de modo a compreender o panorama atual da sinistralidade aérea em Portugal, e na gestão destes mesmos processos por parte do GPIAAF, de maneira a poder identificar possíveis áreas de melhoria na gestão de investigação de acidentes e incidentes com aeronaves, e possíveis características informacionais das ocorrências de modo a desenvolver a solução proposta.

O quarto capítulo apresenta proposta de medida que possa melhorar a gestão das ocorrências, com base nas conclusões obtidas no capítulo anterior.

O quinto capítulo, inclui uma síntese da dissertação com algumas considerações finais e perspetivas de investigação futura.

2 Estado de arte

2.1 Introdução

A investigação de acidentes e incidentes aéreos é um pilar fundamental numa gestão de segurança¹ eficiente, sendo uma medida reativa essencial aplicada quando as barreiras e defesas de segurança² (*safety*) desse sistema são ultrapassadas e falhas ocorrem. Quando um acidente ou incidente grave com uma aeronave ocorre, o processo de investigação é iniciado de modo a identificar as falhas existentes num sistema operacional. Para isto, a investigação procura expor as causas responsáveis à ocorrência do acidente e identificar possíveis riscos à operação das aeronaves (ICAO B, 2013).

As descobertas das causas responsáveis, a identificação de **riscos** e perigos, e as lições aprendidas com a investigação de acidentes e incidentes graves levam ao desenvolvimento de medidas corretivas com o intuito de mitigar possíveis falhas no sistema e impedir recorrências, contribuindo assim para uma constante melhoria significativa da segurança na Aviação.

Sendo a prevenção o principal objetivo da investigação de acidentes e incidentes graves, para além da descoberta das causas, um processo de investigação deve incluir a identificação e a discriminação entre uma consequência fatal, um evento inseguro e os riscos que contribuíram para o acidente, podendo estes incluir fatores latentes ou organizacionais associados à operação de aeronaves (ICAO B, 2013).

A investigação de acidentes e incidentes graves é obrigatória para estados contratantes da ICAO, pela aplicação do Anexo 13 bem como pelo Regulamento 996/2010, de 20 de outubro do Parlamento Europeu e do Conselho, sendo o Estado Português representado para esta missão pelo Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e Ferroviários, GPIAAF.

Uma boa gestão de segurança deve ser prioritária para autoridades como o GPIAAF, esta deve ser baseada não só por uma atitude reativa perante os acidentes e incidentes graves, mas também na adoção de estratégias proativas (no âmbito da prevenção) desenvolvendo estudos

¹ *Safety Management*.

² No contexto deste trabalho, a palavra segurança refere-se ao termo *safety*. (Para facilitar a leitura, é apresentado no anexo 1 um glossário com definições essenciais para a compreensão do tema.)

baseados nas ocorrências mais frequentes, de maneira a manter um elevado nível de segurança nas operações aéreas em Portugal, daí ser fundamental dar especial atenção a ocorrências com consequências menos graves, pois as causas destes eventos estão por norma presentes em eventos mais graves. Ao investigar este tipo de eventos com consequências menos gravosas, é possível evitar-se eventos mais drásticos.

A recolha, análise e gestão de dados de segurança relacionados com acidentes e incidentes, bem como a análise obtida através de sistemas de notificação são pilares fundamentais tendo uma contribuição essencial para a prevenção permitindo a identificação de perigos latentes à operação das aeronaves e contribuindo para uma melhoria da segurança na aviação civil em Portugal.

2.2 Investigação de Acidentes e Incidentes com Aeronaves

“The sole objective of the investigation of an accident or incident shall be the prevention of accidents and incidents. It is not the purpose of this activity to apportion blame or liability.” (ICAO, 2001, p.14)

Esta medida não só apura os fatores contributivos (causas) que levaram à ocorrência do acidente ou incidente como também identifica perigos e potenciais riscos na operação das aeronaves, e tem como objetivo propor estratégias de mitigação através da sua identificação e análise de forma a partilhar o conhecimento obtido, emitindo recomendações de segurança e propostas de ação preventivas de maneira a alertar uma organização ou a comunidade aeronáutica para que as causas, os perigos ou riscos associados que levaram à ocorrência de um acidente ou incidente grave não se perpetuem no sistema, impedido assim recorrências. *“Nenhum acidente é completamente original. Em acidentes similares, alguns dos fatores contribuintes serão, basicamente, idênticos aos já identificados em investigações anteriores”* (GPIAAF, s.d.).

Determinar o que aconteceu e compreender todos os fatores que levaram à ocorrência de um acidente é fundamental para entender o que correu mal e o que se pode aprender de forma a não cometer os mesmos erros, prevenindo ocorrências futuras (Ferguson & Nelson, 2014).

Em regra, todos os acidentes podem ser evitados (*“nenhum acidente ocorre por fatalidade”*) (GPIAAF, s.d.) daí ser importante investigá-los para os prevenir, no entanto, hoje em dia é necessário compreender o que é comumente aceite pela comunidade aeronáutica e especialistas de segurança, os acidentes são um resultado extremo de vários fatores

contributivos e falhas sequenciais³ numa operação o que torna a sua ocorrência o cenário menos provável em termos operacionais (Ferguson & Nelson, 2014) (ICAO B, 2013).

Embora as consequências de um acidente possam ter impactos graves e custos a nível económico, de infraestruturas, judiciais e até pessoais com o potencial de perda de vidas, são acontecimentos raros (Ferguson & Nelson, 2014) (ICAO B, 2013).

O tipo mais comum de ocorrências presentes na aviação não são acidentes, mas sim outros tipos de eventos menos graves que têm um impacto direto negativo na organização, sendo estes os incidentes que na sua generalidade, podem ser diferenciados na sua severidade, incidentes graves ou incidentes.

2.2.1 Investigação de Incidentes

Tanto os acidentes como incidentes têm as mesmas causas e fatores contributivos, o que os separa são as suas consequências, ao se investigar os incidentes, é possível evitar os acidentes ou diminuir as suas consequências. Enquanto que é importante investigar um acidente para ele não se repetir, é crucial investigar incidentes de modo a impedir que os seus fatores contributivos venham a causar um acidente no futuro, que é demonstrado pela figura 1.



Figura 1 - Pirâmide de eventos

Fonte - (Ferguson & Nelson, 2014)

³ De acordo com o modelo do queijo suíço, por James Reason.

Na tomada da decisão da possibilidade de investigação de certos tipos de incidentes, deve-se ter em conta o seguinte: ou podemos considerar os incidentes como acidentes que ainda não ocorreram, ou, em alguns casos, que acidentes foram por vezes incidentes que não foram devidamente investigados, e o não apuramento das suas causas subjacentes levaram à sua ocorrência

Por esta razão a investigação de incidentes é tão importante para a prevenção de acidentes como a investigação de acidentes em si. (“(...) *Here is an important point to consider: Minor events and near misses, even those that are seemingly unimportant or insignificant on the surface, should as much as practical and possible, be investigated because of their potential to have become more serious(...)*, (Ferguson & Nelson, 2014)).

Partindo do princípio da importância de investigação dos incidentes (“*minor events*” e “*near-misses*”⁴), que vantagens tem a investigação destes eventos face à investigação de acidentes? Ao contrário da investigação de acidentes, que são processos complexos, especialmente quando envolvem vítimas, investigar um incidente é muito mais fácil do que investigar um acidente, está tudo inteiro (os danos na aeronave são menores), os intervenientes estão vivos e desde que cooperem com a investigação, as causas são determinadas com uma maior celeridade, o que leva a uma prevenção mais eficiente (Silva, 2013).

Deste modo, um bom processo de investigação de acidentes, deve ter em conta todos os possíveis eventos inseguros ocorridos na operação de aeronaves que possam revelar perigos e riscos latentes a esta, de forma a identificá-los, analisá-los, geri-los e reportá-los, impedindo que estes continuem a interagir com as futuras operações, tendo a prevenção como a sua maior prioridade.

2.2.2 Prevenção de Acidentes e Incidentes com Aeronaves

A investigação de acidentes e incidentes tem como objetivo principal a prevenção destes, esta resume-se na identificação de perigos e redução dos riscos na operação aérea de forma a proteger vidas humanas, recursos materiais e financeiros através da minimização da probabilidade de algo errado acontecer. Embora a investigação de acidentes e incidentes seja uma medida reativa, onde se tomam ações concretas de prevenção após a ocorrência de um acidente ou incidente, uma prevenção eficiente deve ter subjacente uma atitude pró-ativa na

⁴ O autor refere-se a “*near-misses*” como: “*an actual undiscovered “close-call” type of event that does not cause injury or damage, but could have*” (Ferguson & Nelson, 2014).

medida em que devem ser tomadas ações concretas de prevenção antes da ocorrência de acidentes ou incidentes (Silva, 2013) (Costa, 2011).

É preciso investigar de forma a prevenir, neste sentido, as autoridades responsáveis pelas investigações de segurança desempenham um papel fulcral no processo de prevenção de ocorrências. A pronta realização de investigações de eventos inseguros e a adoção de uma atitude pró-ativa de prevenção destes requer recursos para a realizar, deste modo, esforços devem ser feitos para reforçar os meios que as autoridades de investigação dispõem, de forma a realizar uma prevenção eficiente (Comissão Europeia, 2010).

A devida disponibilização de meios e recursos às autoridades de investigação é essencial a uma prevenção eficiente e conseqüentemente vai influenciar as estratégias adotadas por estas, neste sentido, o contrário também se aplica, a limitação de recursos vai ter um impacto negativo na prevenção e conseqüente segurança da operação, a incapacidade de investigar, poderá levar a um aumento de ocorrências devido à não identificação de fatores contributivos, perigos e riscos associados, permitindo que estes se perpetuem no sistema originando recorrências.

Desta forma, no âmbito de uma boa gestão de segurança, as autoridades de investigação responsáveis devem dispor dos recursos necessários a um bom processo de investigação, que lhes permita a pronta investigação de todos os tipos de eventos inseguros que possam revelar deficiências e riscos na operação, e a adoção de estratégias pró-ativas de forma a praticarem uma prevenção eficiente, e manterem os níveis de segurança na operação das aeronaves elevados.

2.2.3 Investigação de Acidentes com Aeronaves em Portugal, GPIAAF

A investigação e prevenção de acidentes com aeronaves na aviação civil em Portugal está legalmente acometida ao Gabinete de Prevenção de Investigação de Acidentes com Aeronaves e Ferroviários (GPIAAF), GPIAA até 31 de março de 2017, um serviço central da administração direta do Estado independente, que visa assegurar as obrigações do estado Português no que respeita à investigação de acidentes e incidentes na aviação civil e no transporte ferroviário (GPIAA A, 2014).

Esta é uma autoridade independente de qualquer organização que possa criar conflito de interesses ou influenciar a sua objetividade de investigação tais como: autoridade aeronáutica nacional responsável (ANAC), certificação, operações aéreas, manutenção, licenciamento, controlo de tráfego aéreo, e operações aeroportuárias (GPIAA A, 2014).

Organização

O GPIAAF dispõe de um modelo estrutural misto representado na figura 2, o qual é constituído por um cargo de direção superior, pela organização interna (chefe de equipa multidisciplinar e investigadores) e apoio logístico e administrativo. No cargo de direção superior de 1º grau está o Diretor, o qual é responsável por representar e assegurar o bom funcionamento da instituição, bem como pela aprovação de relatórios internos anuais e por dar seguimento aos objetivos do GPIAAF.

Cabe ainda ao Diretor criar duas equipas multidisciplinares - investigação de acidentes com aeronaves e investigação de acidentes ferroviários - cada uma coordenada por um responsável habilitado nos respetivos domínios (chefe de equipa multidisciplinar), atualmente o GPIAAF conta com 2 investigadores na equipa de investigação de acidentes com aeronaves (GPIAAF, 2017).

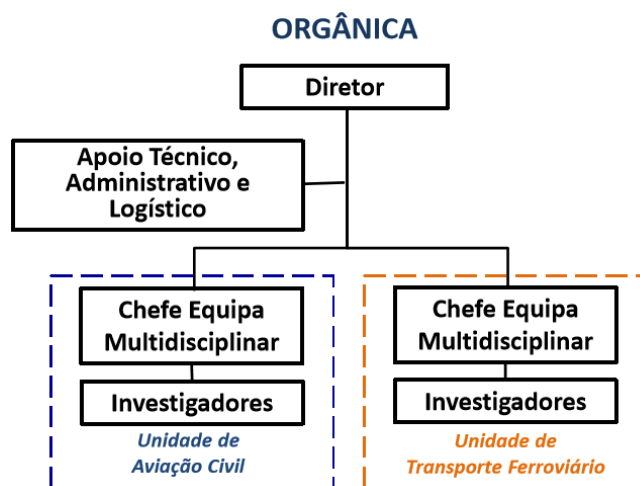


Figura 2 - Orgânica do GPIAAF

Fonte - (GPIAAF, 2017)

No âmbito da Convenção de Chicago, assinado a 7 de dezembro de 1944, e na lei nacional e comunitária, o chefe de equipa multidisciplinar da investigação de acidentes com aeronaves, é responsável por garantir a realização de relatórios de investigação e segurança aquando um acidente e/ou incidente com aeronaves civis.

Enquadramento Legal

O GPIAAF, enquanto Organismo Nacional de Investigação de Acidentes e Incidentes na Aviação Civil e no Transporte Ferroviário, está enquadrado legalmente pelo Decreto-Lei n.º 36/2017, de 28 de março, que criou este Gabinete, pela fusão do Gabinete de Prevenção e

Investigação de Acidentes com Aeronaves e do Gabinete de Investigação de Segurança de Acidentes Ferroviários (GPIAAF, 2017).

A atividade do GPIAAF, no que diz respeito à investigação de acidentes e incidentes na Aviação Civil está sustentada em normas internacionais e nacionais nos seguintes documentos estruturantes, representados na figura 3 (GPIAA A, 2014):

- Anexo 13 da Convenção de Chicago (ICAO), pelos compromissos assumidos pelo Estado Português na Convenção de Chicago, em 7 de dezembro de 1944, em que Portugal está obrigado a investigar os acidentes e incidentes graves com aeronaves civis com a finalidade exclusiva de prevenção de acidentes, sem apontar culpas ou responsabilidades;
- Regulamento (EU) nº996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de outubro de 2010, relativo à investigação e prevenção de acidentes e incidentes na aviação civil, cujo propósito é o reforço da segurança na aviação, garantindo níveis de eficácia, de celeridade e de qualidades elevados nas investigações de segurança no âmbito da aviação civil europeia;
- Decreto-Lei nº 318/99, de 11 de agosto, que na sua redação atual, estabelece os princípios que regem a investigação de segurança, da responsabilidade do Estado Português, sobre acidentes e incidentes.
- Decreto-Lei n.º 36/2017, de 28 de março que cria o organismo Multimodal Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários pela extinção, por fusão, do Gabinete de Investigação de Segurança de Acidentes Ferroviários (GISAF) e do Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves (GPIAA).

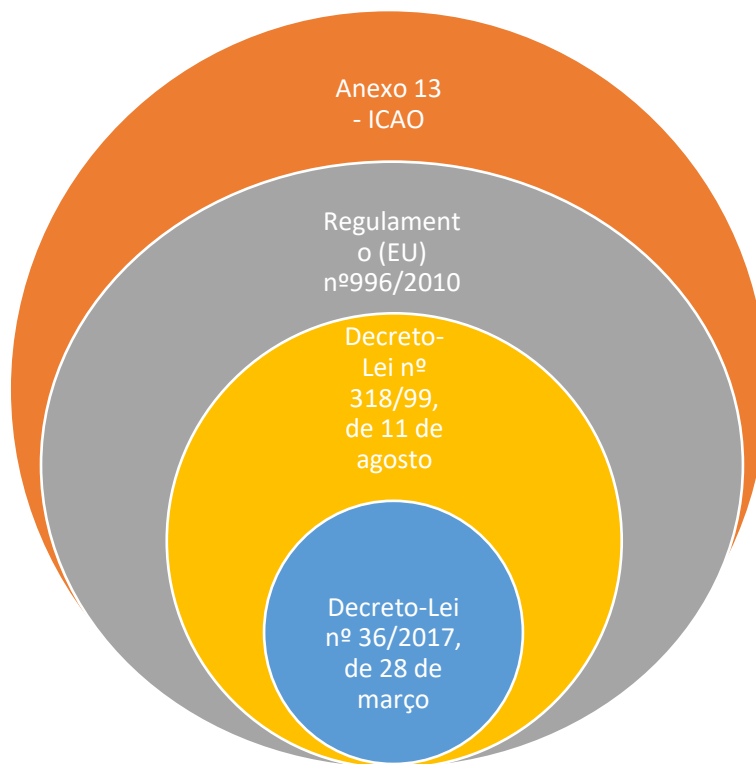


Figura 3 - Enquadramento Legal do GPIAAF

Fonte - Autor com base em (GPIAAF A, 2018)

Atribuições do GPIAAF

Como autoridade responsável pela investigação de segurança na aviação civil (no âmbito do regulamento nº966/2010 e do anexo 13 da ICAO) o GPIAAF tem diversas atribuições de modo a garantir a correta laboração das atividades e responsabilidades e garantir que se caminha para a mais rápida e eficaz investigação dos acidentes e incidentes aéreos, sendo estas (GPIAAF, 2017):

Prevenção: A garantia da segurança aérea passa obrigatoriamente pela ativa prevenção de acidentes, a qual é da responsabilidade de todos os intervenientes e desenvolvida a todos os níveis das organizações. Assim sendo, cabe ao GPIAAF incitar à realização de estudos e propor medidas de ação preventiva. Para além disso, o GPIAAF deverá ainda acompanhar de perto o cumprimento e aplicação das recomendações propostas de modo a garantir a correta conduta no seguimento das funções.

Legislação: Como qualquer organização pública, o GPIAAF desenvolve a sua atividade norteada pela legislação nacional inerente à sua natureza jurídica e, ainda, à legislação nacional e internacional inerente à sua missão (a investigação de acidentes e incidentes na aviação civil). Assim, de modo a assegurar o seu enquadramento nacional e internacional, o

GPIAAF deve elaborar propostas de modo a adequar à legislação nacional as normas e práticas recomendadas internacionalmente.

Cooperação: Dado a importância que a investigação tem no papel da prevenção e da diminuição da sinistralidade aérea, é indispensável que os conhecimentos sejam atualizados constantemente e se esteja a par das mais corretas e eficazes metodologias. Para tal é importante que membros do GPIAAF participem ativamente em comissões ou atividades nas áreas da prevenção e investigação a nível nacional, colaborando com diferentes organismos de segurança e entidades nacionais sem comprometer a independência, e estrangeiro, participando em atividades desenvolvidas por organizações internacionais.

Elaboração e Divulgação: Após concluído o processo de investigação e apuradas as causas do acidente e/ou incidente, é indispensável que, tendo por base a legislação nacional e internacional, sejam elaborados relatórios técnicos de investigação, relatórios estatísticos e a análise dos mesmos (no âmbito da aviação civil), estudos e propostas de medidas de intervenção com o objetivo de reduzir a sinistralidade aérea. Concluindo, é importante que toda a informação no âmbito da prevenção e investigação de acidentes com aeronaves civis e no transporte ferroviário seja divulgada de modo a que se consiga diminuir a prevalência de acidentes e incidentes nestas duas áreas de intervenção.

Áreas de intervenção do GPIAAF

O GPIAAF é responsável pela investigação de acidentes ferroviários (tema que não será abordado no presente trabalho) e pela investigação de acidentes na aviação civil com diferentes aeronaves representados na figura 4.

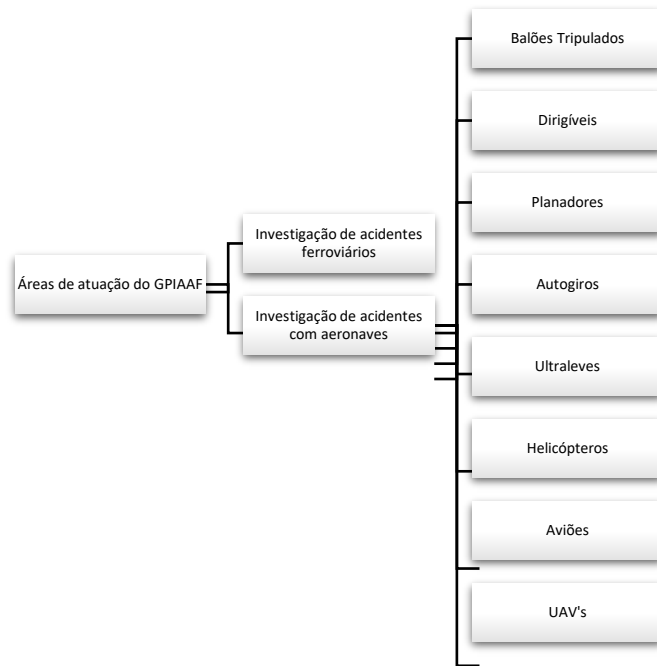


Figura 4 - Aeronaves sujeitas a investigação pelo GPIAAF

Fonte 1 - Adaptado de (GPIAAF, 2017)

De acordo com a Organização Internacional da Aviação Civil (ICAO), e no âmbito do artigo 26 da Convenção de Chicago⁵, quando um acidente e/ou incidente aéreo ocorre, a obrigação de instituir um inquérito com o objetivo de apurar as circunstâncias da ocorrência é do Estado onde esse mesmo acidente e/ou incidente ocorreu. Assim, o GPIAAF é responsável pela abertura e condução de uma investigação, nas seguintes condições (GPIAA A, 2014):

- Como Organismo do Estado de Ocorrência: aquando a ocorrência de um acidente ou incidente grave em território português ou no espaço aéreo sob jurisdição nacional;
- Como Organismo do Estado de Registo ou de Operador na falta daquele: aquando a ocorrência de um acidente ou incidente grave num Estado Não-Contratante da Convenção de Chicago, e que este não pretenda conduzir a investigação de acordo com o Anexo 13;

⁵ Prevê a aplicação das medidas necessárias para garantir a operação segura das aeronaves.

- Como Organismo do Estado de Registro: aquando a ocorrência de um acidente ou incidente grave em local que não possa ser objetivamente estabelecido como território de um Estado.

2.3 Perigos (*Hazards*)

“Hazard identification is a prerequisite to the safety risk management process. (...) A clear understanding of hazards and their related consequences is essential to the implementation of sound safety risk management” (ICAO B, 2013).

De acordo com (ICAO B, 2013), um perigo é definido como uma condição ou um objeto suscetível de causar a morte ou ferimentos a pessoas, danos a equipamentos ou estruturas, perda de material ou a diminuição da capacidade de uma pessoa para executar uma determinada função. Estes são uma parte integral do contexto operacional na aviação, por si próprios os perigos não são necessariamente componentes negativos ou potenciais causadores de danos, só quando estes interagem negativamente com a operação de um sistema é que o seu potencial causador de danos se torna uma preocupação de segurança.

Os perigos materializam-se através das suas consequências, sendo estas o potencial resultado ou resultados de um perigo. Estas podem variar na sua severidade, e no seu número, ou seja, um perigo pode desencadear várias consequências.

As materializações de perigos através de possíveis consequências são exemplificadas pelo SMM recorrendo a uma condição de um vento de 15 nós. Esta é uma condição que pode causar ou contribuir para uma operação insegura dependendo da sua interação com a operação, enquanto que um vento a soprar diretamente ao longo da pista melhora a *performance de take-off* ou aterragem de uma aeronave, um vento a soprar 90 graus perpendicularmente à pista pode originar uma condição de *crosswind*, esta é perigosa para a operação devido ao seu potencial de causar uma ocorrência. Ao definirmos claramente um perigo, pode-se prever a sua consequência, no entanto o potencial danificador de um perigo pode-se materializar através de várias consequências, estas também podem variar na sua gravidade, seguindo o exemplo anterior de um *crosswind* este pode originar uma perda de controlo em voo, que pode levar a uma saída de pista, que ultimamente pode resultar num acidente (ICAO B, 2013).

É por isso importante num contexto de avaliação de segurança contabilizar todas as consequências prováveis que possam resultar de um perigo e priorizá-las de acordo com a severidade dos seus possíveis resultados. A descrição das consequências de acordo com os seus

possíveis resultados facilita o desenvolvimento e implementação de estratégias de mitigação eficientes para as conter.

2.3.1 Identificação de perigos

Os perigos fazem parte do contexto operacional, e estão presentes a todos os níveis da operação, logo são detetáveis, deste modo é necessário identifica-los antes que eles interajam de uma forma negativa com a operação potenciando a ocorrência de acidentes ou incidentes (ICAO B, 2013).

Os perigos podem ser detetados através de sistemas de notificação, inspeções, auditorias e relatórios de investigações relativos a eventos inseguros como acidentes e incidentes através de três metodologias: Reativa, Proativa e Preditiva (ICAO B, 2013).

- **Reativa:** Esta metodologia envolve a análise de resultados ou eventos passados. Os perigos são identificados através da investigação de ocorrências. Acidentes e Incidentes são claros indicadores de falhas no sistema, por essa razão, podem ser usados para determinar se os perigos que contribuíram para o evento estão latentes na operação.
- **Proativa:** Esta metodologia de análise envolve a procura ativa de perigos em situações existentes ou que ocorrem em tempo real, é normalmente realizada através de auditorias de segurança, reporte de colaboradores e avaliações de segurança.
- **Preditiva:** Esta metodologia envolve a recolha de dados de maneira a poder identificar possíveis eventos ou resultados futuros negativos, analisando processos do sistema e ambiente, de modo a identificar perigos futuros e iniciar estratégias de mitigação.

Uma boa gestão de segurança deve utilizar a combinação de processos reativos, proativos e preditivos para identificar perigos e mitigar as suas possíveis consequências. Estes processos de identificação devem basear-se não só na informação fornecida por acidentes e incidentes, mas também no uso de dados fornecidos pelas operações de modo a identificar tendências e reduzir o risco que possíveis perigos possam apresentar, impedindo que estes se propaguem no sistema.

A identificação dos perigos vai depender dos recursos e limitações de cada organização, deste modo é importante que todas as organizações apliquem todos os programas e estratégias que estejam ao seu dispor de forma a identificá-los e gerir os potenciais riscos que estes possam apresentar para a operação, impedindo assim a sua propagação no sistema e contribuindo para uma operação mais segura.

2.4 Dados e Informação de Segurança de Acidentes e Incidentes

O reporte de informação de segurança relativa a eventos inseguros é essencial a uma boa gestão de segurança. A forte cultura de reporte e partilha de informação relacionada com estes eventos contribui para a constante melhoria da prevenção.

É através da receção da informação de segurança relativa a acidentes, incidentes e outras ocorrências, reportadas por parte das organizações envolvidas no sector da aviação civil, (operadores, trabalho aéreo, navegação aérea, gestores aeroportuários, ou pessoal envolvido no evento) que, após a análise e identificação do tipo de ocorrência, se valida a necessidade de abertura, ou não de processo de investigação.

Este que se inicia com a recolha de evidências e termina com a elaboração de um relatório final e a elaboração eventual de recomendações de segurança, com a finalidade única de evitar a sua repetição.

No entanto, a recolha de informação relacionada com eventos inseguros não é suficiente para uma prevenção eficaz, a obtenção de conhecimentos de segurança só é maximizada quando esta informação é analisada e gerida de forma eficiente, desta forma para além de sistemas de recolha de informação, as autoridades de investigação devem desenvolver sistemas de tratamento e análise da informação rececionada.

Estes sistemas de tratamento e análise de informação rececionada, são hoje fundamentais ao processo de investigação, principalmente devido ao elevado número de notificações rececionadas por parte das autoridades, mas também porque permitem a posterior realização de estudos de segurança como estudos estatísticos e análise de tendências, permitindo às autoridades o desenvolvimento de estratégias proativas de prevenção. Estes sistemas são recomendados pela ICAO no estabelecimento de um *State Safety Program (SSP)* (ICAO B, 2013).

2.4.1 Sistemas de notificação de acidentes e incidentes

A fim de melhorar a segurança da aviação, deverão ser comunicadas, recolhidas, armazenadas, protegidas, partilhadas, divulgadas e analisadas informações relevantes de segurança da aviação civil, e deverão ser tomadas medidas de segurança adequadas com base nas informações recolhidas.

Esta abordagem dinâmica, assente em factos concretos, deverá ser adotada pelas autoridades dos Estados-Membros responsáveis pela segurança da aviação, pelas organizações

enquanto parte do seu sistema de gestão de segurança operacional, sendo necessário assegurar que as ocorrências que representam um risco significativo para a segurança da aviação sejam comunicadas pelos profissionais da aviação de primeira linha.

Os sistemas de comunicação obrigatória deverão ser complementados por sistemas de comunicação voluntária, e ambos os sistemas deverão permitir que os elementos das ocorrências relacionadas com a segurança da aviação sejam comunicados individualmente. É necessário estabelecer sistemas de comunicação obrigatória e voluntária no seio das organizações, da agência de segurança (EASA) e das autoridades competentes dos Estados-Membros. As informações recolhidas deverão ser transferidas para a autoridade competente para efeitos de monitorização adequada, a fim de melhorar a segurança da aviação (Comissão Europeia, 2014).

O sistema de notificação de acidentes e incidentes é estabelecido pelas autoridades de investigação responsáveis de forma a facilitar o reporte de acidentes e incidentes por parte das entidades responsáveis pela divulgação do mesmo (piloto, comandante, operador ou proprietário, diretor do aeroporto, aeródromo, heliporto, responsável de pista, controlador de tráfego aéreo e autoridades policiais e militares). Para uma prevenção eficaz, é imprescindível que o sistema de notificação englobe todo o tipo de ocorrências, sem considerar a sua gravidade ou especificação, contribuindo para um grau de precisão superior na identificação das deficiências a nível global (GPIAAF, s.d.) (Costa, 2011).

A notificação de acidentes e incidentes pode ser feita por qualquer pessoa que esteja envolvida ou assista a um evento relacionado com a segurança na aviação civil, estando cientes de que a notificação da ocorrência não se destina à atribuição de culpas, mas sim contribuir para a prevenção. Ao reportar podemos impedir recorrências e ultimamente a prevenir (GPIAAF, s.d.).

Desta forma, cabe as autoridades responsáveis assegurar que a utilização dos dados provenientes das notificações de acidentes e incidentes são utilizados exclusivamente no âmbito da gestão da segurança e não na atribuição de culpas, protegendo a confidencialidade destes, e conservando-os devidamente, fomentando um clima de confiança com o notificador, pelo que os autores das comunicações ou as pessoas mencionadas nos relatórios de ocorrências deverão ser adequadamente protegidos, pelo que sistema da aviação civil deverá fomentar um ambiente de “cultura de segurança” propício à comunicação espontânea de ocorrências e, logo, à generalização do princípio de uma “cultura justa” (Comissão Europeia, 2014).

A “cultura justa” é um elemento essencial de uma ampla cultura de segurança, que constitui a base de um sistema de gestão de segurança operacional sólido. Um ambiente baseado nos princípios da cultura de segurança não deverá impedir a adoção das medidas necessárias para manter ou melhorar o nível de segurança da aviação (Comissão Europeia, 2014).

A cultura justa deverá incentivar as pessoas a comunicar informações relacionadas com a segurança, mas não deverá isentá-las das suas responsabilidades normais (Comissão Europeia, 2014).

Neste contexto, os trabalhadores e os membros do pessoal contratado não deverão ser prejudicados com base nas informações prestadas em aplicação do presente regulamento, exceto nos casos de conduta dolosa ou em situações em que tenha havido uma falta manifesta, importante e grave ao dever de diligência perante um risco óbvio, e uma extrema falta de responsabilidade profissional que tenha levado a não tomar as disposições evidentemente necessárias nessas circunstâncias, causando um prejuízo previsível a pessoas ou bens, ou comprometendo seriamente o nível de segurança da aviação (Comissão Europeia, 2014).

De forma a facilitar o processo de investigação e para que as medidas necessárias à prevenção sejam aplicadas atempadamente, todas as notificações devem ser feitas o mais rápido possível após o evento.

Estabelecido pelo Anexo 13 à Convenção de Chicago é determinado o sistema de notificação de acidentes e incidentes para todos os seus estados contratantes como é o caso de Portugal. Também recomendou a criação de um sistema de notificação de incidentes voluntário⁶, que facilite a recolha de informação que não pode ser recolhida pelo sistema obrigatório de notificação de acidentes e incidentes (ICAO, 2001).

2.4.2 Notificação de Ocorrências em Portugal

Em Portugal, de acordo com o Decreto-Lei nº318/99, de 11 de Agosto, e Decreto-Lei nº218/2005, de 14 de Dezembro, em caso de acidente ou incidente grave com uma aeronave de matrícula Portuguesa, matrícula estrangeira, utilizada por operadores nacionais ou estrangeiros estabelecidos em Portugal ou aeronaves de matrícula estrangeira onde a ocorrência tenha lugar em espaço aéreo Português é obrigatória a notificação ao GPIAAF e à entidade reguladora da aviação civil em Portugal, ANAC, no prazo de 6 horas após a ocorrência ou em caso de incidente no prazo de 48 horas e à entidade reguladora da aviação civil em Portugal, ANAC (Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território, 1999) (Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, 2005) .

⁶ Tendo, pelo Regulamento 376/2014, de 03 de abril, do Parlamento Europeu e do Conselho), sido definida a tipologia de reporte obrigatório e de reporte voluntário (art.º 4º e 5º, respetivamente).

A notificação de ocorrências ao GPIAAF pode ser feita da seguinte, forma (GPIAAF, s.d.):

- Contacto telefónico de emergência
- Notificação Online
- Email ou Fax

No caso da ocorrência de um acidente ou incidente grave a notificação inicial deve ser feita através do contacto telefónico de emergência (24H). No caso de incidentes ou ocorrências menores a notificação é efetuada através de email ou da notificação online do GPIAAF.

Ao abrigo do artigo 4º do Regulamento (EU) Nº 376/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho de 3 de abril de 2014, é obrigatória a criação de um sistema de comunicação de ocorrências por parte de operadores pertencentes a um estado membro, desta forma a maioria das notificações com aeronaves de transporte comercial são encaminhadas pelos operadores no formato específico adotado pela organização para o email do GPIAAF, no que se trata a eventos menos graves como incidentes (Comissão Europeia, 2014).

Por fim, o sistema de notificação *online* pode ser preenchido através do site do GPIAAF, sendo o tipo de notificações mais comuns provenientes de outras operações aéreas que não o Transporte Comercial, tal como a Aviação Geral e Trabalho Aéreo.

Aquando da notificação de uma ocorrência esta é diretamente direcionado para o Chefe de Equipa da Unidade de Aviação Civil e para os investigadores, sendo esta avaliada em acidente, incidente grave ou incidente. A decisão de investigação da ocorrência vai depender da gravidade de evento (GPIAA A, 2014).

Embora seja crucial a investigação de todos os eventos como já foi referido anteriormente neste capítulo, devido ao reduzido número de investigadores no ano de 2012, o GPIAAF só abre processos cuja investigação é obrigatória no âmbito do Regulamento (UE) Nº 996/2010 Do Parlamento Europeu e do Conselho 20 de Outubro de 2010, limitando a investigação de ocorrências em Portugal apenas a acidentes e incidentes graves.

2.4.3 Gestão de Informação de Segurança

Assim que a informação de segurança relativa a acidentes e incidentes é recolhida através do sistema de notificação, é necessário que haja um bom tratamento e gestão desta de forma a poder analisá-la, desta maneira as autoridades de investigação devem desenvolver sistemas eficazes que permitam a seleção e tratamento de informação de um modo eficiente, mas também que facilitem a partilha de informação recolhida.

Para se garantir uma análise eficaz e confiável é imprescindível que exista uma gestão sólida, deste modo os sistemas de gestão devem ser desenvolvidos de forma a possuírem uma plataforma de fácil utilização e consulta de dados, reduzir a carga de trabalho dos colaboradores, operar a baixo custo e serem capacitados de transformar uma quantidade massiva de dados em informações práticas e uteis que contribuam para a tomada de decisão (ICAO B, 2013).

É importante que exista sempre uma percepção das limitações relativas aos dados que são utilizados no suporte de gestão de riscos, de maneira a que as conclusões a chegar e as tomadas de decisão que dessas conclusões advêm sejam as mais precisas e corretas. Caso contrário, serão efetuadas tomadas de decisão erradas, ou seja, a prevenção não é realizada (ICAO B, 2013).

Deste modo as organizações devem considerar vários critérios aquando da avaliação de dados para suportar os diversos processos de gestão de sendo eles: Validade (são aceitáveis de acordo com os critérios estabelecidos para o uso pretendido), Completamento (não faltam dados relevantes), Consistência (a medição de um determinado parâmetro pode ser reproduzida evitando erros), Acessibilidade (os dados estão disponíveis para análise), Pontualidade (os dados são relevantes e disponíveis prontamente), Segurança (os dados são protegidos) e Precisão (os dados estão livres de erros) (ICAO B, 2013).

Os dados recolhidos através das notificações devem ser armazenados numa base de dados eletrónica, a qual facilita não só a consulta desses mesmo dados, mas também gera de forma mais fácil os resultados das análises em diferentes formatos. Estes sistemas mais conhecidos como *Safety Databases*, são parte integral de qualquer SSP (ICAO B, 2013).

2.4.4 Base de dados de segurança operacional (*Safety Databases*)

As *Safety Databases* traduzido como bases de dados de segurança, são, segundo o SMM, no contexto de recolha e análise de dados, sistemas que armazenam vários tipos de dados referentes a (ICAO B, 2013):

- Dados de investigações de acidentes e incidentes;
- Dados de reporte ocorrências voluntários;
- Dados de reporte de gestão de aeronavegabilidade;
- Dados de monitorização de *performance* operacional;
- Dados de avaliação de riscos de segurança;
- Dados de auditorias de segurança e relatórios;
- Dados de estudos de segurança;

- Dados de segurança de outros estados.

Estes sistemas de organização de dados permitem aos analistas de segurança manipular, analisar e retirar a informação de um grande conjunto de dados (*metadata*) de forma a obter ensinamentos de segurança facilitando a identificação de perigos e a gestão de riscos na operação aérea, contribuindo para a prevenção (ICAO B, 2013).

A utilização destes sistemas, os seus atributos e propriedades podem variar de acordo com as necessidades da organização e os dados que esta quer estruturar, no entanto as bases de dados de segurança devem dar a capacidade aos seus utilizadores de realizar diversas tarefas como (ICAO B, 2013):

- Introduzir eventos de segurança estruturados sobre várias categorias;
- Anexar documentos aos seus eventos correspondentes (ex: relatórios, fotografias);
- Monitorizar tendências;
- Compilar análises, tabelas e relatórios;
- Verificar registos históricos;
- Partilhar dados de segurança com outras organizações;
- Monitorizar investigações de eventos;
- Monitorizar a implementação de ações corretivas.

As bases de dados de segurança podem ser armazenadas em várias partes da organização. A sua utilização através duma *interface* simples permite aos analistas de segurança especificar e extrair relatórios específicos de interesse, que podem ser visualizados individual ou coletivamente. A possibilidade de utilização de ferramentas analíticas destes sistemas permite também a extração de dados em múltiplos formatos como tabelas, mapas e gráficos (ICAO A, 2013).

Para garantir uma utilização e uma compreensão adequada da base de dados, a informação (*metadata*) relevante à base de dados deve ser bem documentada e deve encontrar-se disponível para os utilizadores consultarem. Os tipos de *metadata* incluem definições de campos, mudanças na base de dados ao longo do tempo, regras de utilização, formulários de recolha de dados e referências para validar valores (ICAO B, 2013).

De maneira a fornecer aos analistas de segurança uma visão mais ampliada sobre questões de segurança, é necessário desenvolver sistemas de integração de informação que consigam extrair informação de várias fontes, aplicar padrões de dados comuns, consolidar *metadata* e carregar a informação numa plataforma comum alojada um servidor comum (ICAO B, 2013).

De acordo com (ICAO, 2001), é recomendado pela ICAO aos estados contratantes o estabelecimento de uma base de dados de acidentes e incidentes, facilitando assim a análise de informação obtida pelos sistemas de notificação. A figura da tabela 1 representa uma vista esquemática de possíveis bases de dados de segurança que um estado pode adotar onde estão representados os seus possíveis *inputs*, análises e *outputs*.

Tabela 1 - Vista esquemática de um sistema de dados de segurança de um estado

<p>Inputs (Collection)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • accident and incidents reports; • voluntary incident reporting systems; • mandatory incident reporting systems; • operational data collection systems (provided directly from service providers); • safety oversight data collection systems.
<p>Processes (Analysis)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • data collection tools and data management systems to capture and store data from: <ul style="list-style-type: none"> — accident and incident reporting systems; — operational data collection systems; — safety oversight data collection systems; — recommendations from investigations of accidents and serious incidents; • analysis methods to assess known and emerging risks from all available data sources; • safety indicators, target and alert levels (individual or aggregate level) to measure safety performance and detect undesirable trends; • development of risk-based safety surveillance processes, including the prioritization of inspections and audits.
<p>Outputs (Exchange)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • safety recommendations issued by the relevant State authorities based on analysis of all safety data system inputs; • reports on safety indicators, targets and alerts (service provider and State level) generated through analysis of data inputs including: <ul style="list-style-type: none"> — comparative “benchmark” analyses; — historical trend analyses; — correlations between proactive indicators and safety outcomes (accidents and serious incidents); • reviews of State regulations and oversight processes including the prioritization of oversight activities according to areas of greatest risk; • administrative actions required for safety purposes; • the exchange of information regarding safety issues among State regulatory authorities and accident investigation authorities; • the exchange of information regarding safety issues among service providers, regulatory authorities as well as accident and incident investigation organizations, at the national, regional and international levels.

Fonte - (ICAO B, 2013)

Limitações das Bases de Dados de Segurança

No armazenamento de informação através de bases de dados, é importante identificar a qualidade da informação a ser armazenada, pois, infelizmente, existem muitas bases de dados que não possuem a qualidade necessária de maneira a garantir que a própria seja confiável, e

consequentemente vai reduzir a eficácia/confiança nas medidas de prevenção e de mitigação dos riscos que destas bases de dados advêm.

Uma das preocupações com a aplicação deste tipo de sistemas de bases de dados é a sua vulnerabilidade face a corrupção de dados. Sendo as bases de dados um elemento estratégico na gestão de segurança das organizações, é provável que o seu acesso seja feito por vários funcionários, quer por razões de input de dados ou consulta dos mesmos, torna o sistema vulnerável com a probabilidade perda ou alteração de dados. O acesso através de vários locais na mesma rede pode aumentar a vulnerabilidade da base de dados e do seu conteúdo (ICAO B, 2013).

A utilidade da base de dados também poderá ser comprometida devido a cuidado inadequado em manter os dados. Dados em falta, atrasos nos *inputs*, entrada de dados incorreta corrompem a base de dados, tornando-a ineficaz para a aplicação de ferramentas analíticas no sentido em que a tomada de decisão pode ser baseada em dados corrompidos (ICAO A, 2013).

Assim dado o potencial de um mau uso de informação compilada com o único intuito de melhorar a segurança aérea, aliado a aplicação de uma base de dados de segurança, devem ser realizados esforços pelas organizações no sentido de proteger os seus dados e integridade do sistema. Os gestores das bases de dados devem equilibrar a necessidade de proteção de dados com a acessibilidade dos dados por parte dos analistas de segurança. (ICAO B, 2013).

As considerações referentes á segurança de bases de dados incluem (ICAO B, 2013):

- Adequação de regulação de “acesso à informação” regulações em relação às necessidades da gestão de segurança;
- Políticas e procedimentos organizacionais de proteção de dados de segurança daqueles que “precisam de saber”;
- Remoção de detalhes que possam inferir a identidade de indivíduos a terceiros (ex: nomes, datas, números de voo, localizações e tipos de aeronave);
- Segurança de sistemas informáticos, armazenamento de dados e redes de comunicação;
- Proibições de uso de dados não autorizados.

2.4.5 Análise de informação de Segurança

Uma boa gestão de segurança é “*Data Driven*”, ou seja, as decisões tomadas para a melhoria de segurança devem ser baseadas em factos concretos e não opiniões (ICAO B, 2013).

Após a recolha de informação através de sistemas de notificação e organização dos dados numa base de dados, a sua análise deve ser realizada por parte das organizações de maneira a se identificarem os perigos existentes, controlando as suas possíveis consequências e determinando ações preventivas para que os perigos identificados não se materializem, a aplicação atempada destas medidas contribui para o aumento da segurança aérea. Posto isto, a análise dos dados é de extrema importância pois permite (ICAO B, 2013):

- Ajudar a decidir quais fatos adicionais são necessários;
- Verificar fatores latentes subjacentes a deficiências de segurança;
- Auxiliar na obtenção de conclusões válidas;
- Monitorizar e medir tendências de segurança ou desempenho.

Existem vários métodos e ferramentas analíticas de análise de segurança das quais uma organização pode dispor de forma a identificar perigos e controlar as suas potenciais consequências, a aplicação de bases de dados de eventos inseguros proporcionará a uma organização a realização de estudos estatísticos e análises de tendências que poderão ter benefícios numa perspetiva da prevenção (ICAO B, 2013).

As análises estatísticas permitem avaliar a significância de tendências de segurança identificadas através de representações gráficas, os dados estatísticos obtidos aliados à monitorização das tendências reveladas através da sua análise permitem aos analistas fazer previsões sobre possíveis eventos futuros, visto que por norma, as tendências podem ser um indicativo de perigos emergentes (ICAO B, 2013).

A determinação do significado e da severidade dos perigos é de extrema importância e deverá ser feita após a sua identificação e registo. Durante este procedimento é possível a atribuição de prioridades evitando os riscos identificados e contribuindo para que não voltem a ocorrer, uma vez que a maioria dos acidentes é causada por perigos anteriormente identificados (GPIAA A, 2014).

No entanto, apesar de identificados, esses perigos são muitas das vezes analisados de forma isolada, ou seja, até serem analisados conjuntamente com outros perigos não são verdadeiramente compreendidos e conseqüentemente não são considerados um verdadeiro perigo. Assim sendo, a aplicação de métodos analíticos neste tipo de dados poderá ser uma mais-valia no sentido que irá auxiliar na identificação de aspetos a serem corrigidos e na definição de prioridades para uma medida corretiva e preventiva (GPIAA A, 2014).

2.5 Conclusão

Neste capítulo foi abordado o papel das autoridades de investigação de segurança e a mais valia que a atividade de investigação de acidentes e incidentes têm numa ativa prevenção e na manutenção da segurança aérea através da identificação de fatores contributivos e perigos na operação.

A informação de segurança recolhida e analisada pelas autoridades de investigação através de sistemas de notificação permite-lhes desenvolver estratégias que ultimamente irão contribuir para a mitigação de falhas no sistema.

A aplicação de ferramentas de gestão de dados para o tratamento da informação de segurança, tais como sistemas de gestão bases de dados, e a implementação de uma *safety database* por parte das organizações e autoridades de investigação de segurança, poderá trazer vantagens no âmbito da gestão informacional, e permitirá aos analistas de segurança a manipulação de grandes quantidades de informação e o desenvolvimento de diversos estudos de segurança, de uma forma mais eficiente e rápida.

3 Estudo estatístico de acidentes e incidentes graves em Portugal

3.1 Introdução

Neste capítulo irá ser realizada uma análise estatística de acidentes e incidentes que deram origem à abertura de processos de investigação no período compreendido entre 2010 e 2016 em conformidade com o anexo 13 à Convenção de Chicago, o Decreto-Lei nº318/99, de 11 de agosto e o Regulamento (EU) nº 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de outubro de forma a dar um panorama geral da sinistralidade aérea em Portugal e reforçar a importância em termos nacionais do cenário de acidentes e incidentes com aeronaves.

O estudo apresentado irá basear-se nos estudos estatísticos feitos pelo ex-GPIAA, agora GPIAAF, sendo o foco desses estudos única e exclusivamente eventos que levaram à abertura de uma investigação de segurança.

Das 13711 notificações que o ex-GPIAA recebeu no período compreendido entre 2010 e 2016 relacionadas com ocorrências que envolveram aeronaves civis em Portugal, apenas 170 *major events* (acidentes e incidentes graves) serão apresentados neste estudo (GPIAAF, 2017).

Estes eventos representaram apenas 1,2% das ocorrências ao longo dos 7 anos apresentados neste estudo correspondendo a uma amostra bastante limitada dos eventos totais em Portugal representando a ponta do icebergue no que toca a ocorrências a nível nacional, todavia, os eventos analisados foram os mais críticos de onde resultaram danos materiais e por vezes, humanos. São estes eventos em que o GPIAAF se tem focado para emitir recomendações e propostas para a melhoria da segurança operacional em Portugal.

Estes estudos de análise e tendências são, com a investigação de acidentes e incidentes graves, as principais ferramentas para a prevenção utilizadas por esta Autoridade, daí a razão de ser pertinente fazê-los de modo a identificar possíveis áreas dentro da operação aérea em Portugal onde a sinistralidade é maior.

Este estudo também vai ser útil de forma a identificar a informação de segurança e características provenientes de um acidente ou incidente que possam ter utilidade numa perspetiva de análise de segurança e gestão informacional para meios estatísticos, de forma a formular a proposta de um sistema de gestão de ocorrências, base deste trabalho.

3.2 Variáveis em estudo⁷

Neste capítulo, vão ser estudados os acidentes e incidentes graves ocorridos no que diz respeito a:

- Tipo de Aeronave;
- Fase de Voo;
- Atividade Aérea;
- Massa Máxima à Descolagem Certificada (MTOM);
- Categoria de Evento;
- Estado das Investigações.

No ponto 3.3 vão ser avaliados a distribuição acidentes, incidentes graves e acidentes mortais e a sua evolução ao longo dos 7 anos.

No ponto 3.4 vai ser avaliado o número de acidentes e incidentes graves por aeronave no período de 2010 a 2016, onde serão contabilizadas as lesões graves e fatalidades.

No ponto 3.5 vão ser avaliados o número de acidentes, acidentes mortais e incidentes graves por fase de voo: rolagem e placa⁸, descolagem e subida, em rota e manobra, e aproximação e aterragem. Nas alíneas 3.5.1, 3.5.2, 3.5.3, e 3.5.4 será feita a avaliação da evolução de ocorrências de cada fase individual por acidentes, acidentes mortais e incidentes graves de 2010 a 2016.

No ponto 3.6 vão ser avaliados o número de acidentes, acidentes mortais e incidentes graves por Operação Aérea: Transporte Aéreo, ULM, Aviação Geral e Trabalho Aéreo entre 2010 e 2016. Nas alíneas 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, e 3.6.4 será feita a avaliação da evolução de ocorrências de cada operação individual por acidentes, acidentes mortais e incidentes graves de 2010 a 2016.

Após uma rápida análise dos eventos ocorridos no período proposto do estudo, decidiu-se modelar o estudo de Operação Aérea tal como o GPIAAF faz nos seus estudos estatísticos adicionando o campo de ultraleves na análise, justificado pelo facto destas aeronaves revelarem uma prevalência significativa em termos de acidentes. Ao adicionar o campo de ULM e utilizá-lo como exemplo e caso de estudo, podemos identificar não só as vantagens deste tipo

⁷ A Taxonomia do estudo estatístico realizado está representada no anexo 2

⁸ Correspondentes as fases *táxi* e *standing*, ver anexo 2.

de estudos estatísticos, mas também, o benefício que as conclusões que se podem obter ao se isolar uma variável num estudo que envolve uma grande amostra (acidentes e incidentes graves) e um grande número de variáveis (as quais algumas irão ser analisadas neste estudo) podem ter para a prevenção e melhoria da segurança operacional.

Mais adiante, vai-se perceber o quão importante foi o isolamento desta classe para a melhoria da segurança Aérea em Portugal, e o papel que o GPIAAF teve na identificação desta falha de segurança e na sua correção.

É de referir, no entanto, que os resultados apresentados neste estudo podem diferir dos dados presentes nos relatórios anuais publicados pelo GPIAAF, dada a forma como os dados foram estruturados e organizados. Ao fazer esta análise todas as aeronaves ultraligeiras foram inseridas no campo de ULM ao passo que o GPIAAF distribui estas aeronaves por três campos: ULM, Trabalho Aéreo e Aviação Geral nos seus relatórios anuais.

Após análise final dos dados, na alínea 3.6.5 os ULM irão ser introduzidos nas suas Operações correspondentes (Aviação Geral e Trabalho Aéreo) e irá ser apresentada a totalidade das ocorrências distribuídas pelas três Operações Aéreas, de maneira a verificar se o facto de se isolar a classe ULM ao longo dos 7 anos irá influenciar as conclusões obtidas.

No ponto 3.7 irá ser avaliado a distribuição de acidentes e incidentes graves por MTOM entre 2010 e 2016, esta avaliação será dividida por duas categorias de peso: $MTOM \leq 2250$ Kg (Aviação Ligeira) e $MTOM > 2250$ Kg.

No ponto 3.8 será avaliado a distribuição de acidentes e incidentes graves por categoria de evento entre 2010 e 2016, nas alíneas 3.8.1 será avaliada a distribuição de acidentes e acidentes mortais por categoria entre 2010 e 2016 e na alínea 3.8.2 será avaliada a distribuição de incidentes graves por categoria entre 2010 e 2016.

No ponto 3.9 será avaliado o estado das investigações abertas do GPIAAF, referentes a acidentes e incidentes graves, como o número de investigadores ao longo do período de 2010 e 2016.

Para o estudo de Tipo de Aeronave, Atividade Aérea, MTOM, e Estado de Investigação recorreu-se às sínteses anuais de acidentes e Incidentes graves de 2010 a 2016 publicadas na página eletrónica do GPIAAF. Para o estudo de Fase de Voo e Categoria de Evento, e Estado de Investigação os dados foram facultados pelo GPIAAF a pedido. Para a denominação das categorias foi utilizada a taxonomia ADREP da ICAO, utilizada pelas organizações e autoridades de investigação contratantes da ICAO no reporte de acidentes e incidentes.

3.3 Análise de Acidentes e Incidentes Graves 2010 - 2016

Neste estudo foram analisados 170 eventos correspondentes às investigações de segurança desenvolvidas pelo ex-GPIAA no decorrer dos anos de 2010 a 2016 relacionadas com acidentes e incidentes graves⁹, num total de 67 acidentes e 103 incidentes graves. Dos 67 acidentes ocorridos durante este período, 23 foram mortais.

O gráfico da figura 5 demonstra, que houve uma tendência geral para a diminuição de acidentes (incluindo os mortais) e incidentes graves no período em análise, mais evidente nos incidentes que nos acidentes. Tendo-se verificado uma diminuição de investigação ao nível da sinistralidade entre os anos de 2010 e 2013 (sendo que 2010 foi o ano com maior número de acidentes e incidentes investigados), existindo um pico em 2014, (ano onde se investigou o maior número de acidentes do período), e continuando a diminuir até ao ano de 2016.

Esta oscilação não está associada à redução do número de eventos, mas sim à redução dos recursos humanos afetos à investigação, tendo o ex-GPIAA, no período compreendido entre janeiro de 2012 e dezembro de 2014 optado por só investigar acidentes e incidentes graves no Transporte Aéreo, com maior grau de complexidade, tendo, inclusive, delegado a investigação nos congéneres dos países de registo das aeronaves envolvidas nos incidentes, nos termos do Anexo 13 e do Regulamento n.º 996/2010.

⁹ Ao longo deste capítulo, os incidentes que serão apresentados, correspondem unicamente a incidentes graves, ficando os incidentes de fora da análise.

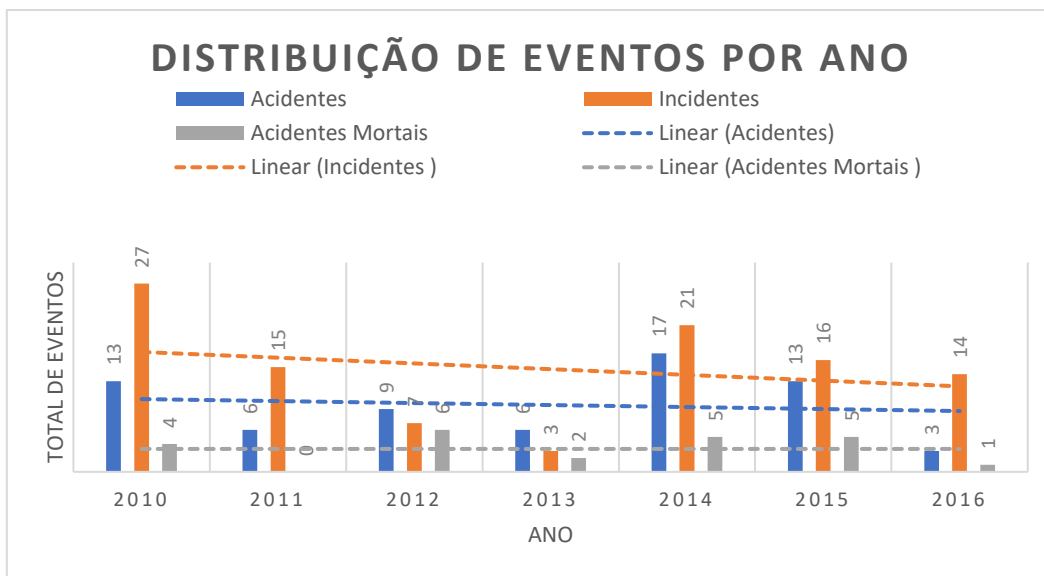


Figura 5 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados em Portugal entre 2010 e 2016

Fonte - Autor com base em (GPIAA, 2010 - 2016).

3.4 Eventos por tipo de aeronave

O gráfico da figura 6 pretende mostrar a incidência de acidentes e incidentes graves com os vários tipos de aeronaves, e revela que durante o período do estudo a maior sinistralidade aérea ocorreu com aviões, representando a maioria de aproximadamente 62% dos eventos ocorridos entre 2010 e 2016, de onde resultaram 24 feridos, e 9 vítimas mortais.

As aeronaves ultraligeiras (ULM) representam 20 % dos eventos totais, mas totalizando o maior número de lesões: 18 vítimas mortais, 10 feridos, o que permitiu concluir que apesar do menor número de acidentes comparados com os Aviões de Transporte Aéreo, ocorreram mais acidentes mortais naquela tipologia de aeronave do que em qualquer outra.

Os acidentes e incidentes graves com Helicópteros corresponderam a aproximadamente 12% dos eventos totais, e originaram 5 feridos e 3 vítimas mortais.

Para-motor sofreu aproximadamente 3% dos eventos ocorridos no período de estudo, de onde resultaram 3 feridos e 2 vítimas mortais. Os Planadores representaram aproximadamente 2% dos eventos totais, de onde resultaram dois feridos.

Moto-Planadores, Autogiros e aeronaves experimentais representaram cada um aproximadamente 0,6% dos eventos ocorridos, de onde originaram 3 acidentes com cada

aeronave e de onde resultou 2 vítimas mortais no acidente com a aeronave Experimental e uma fatalidade com um Moto-Planador.

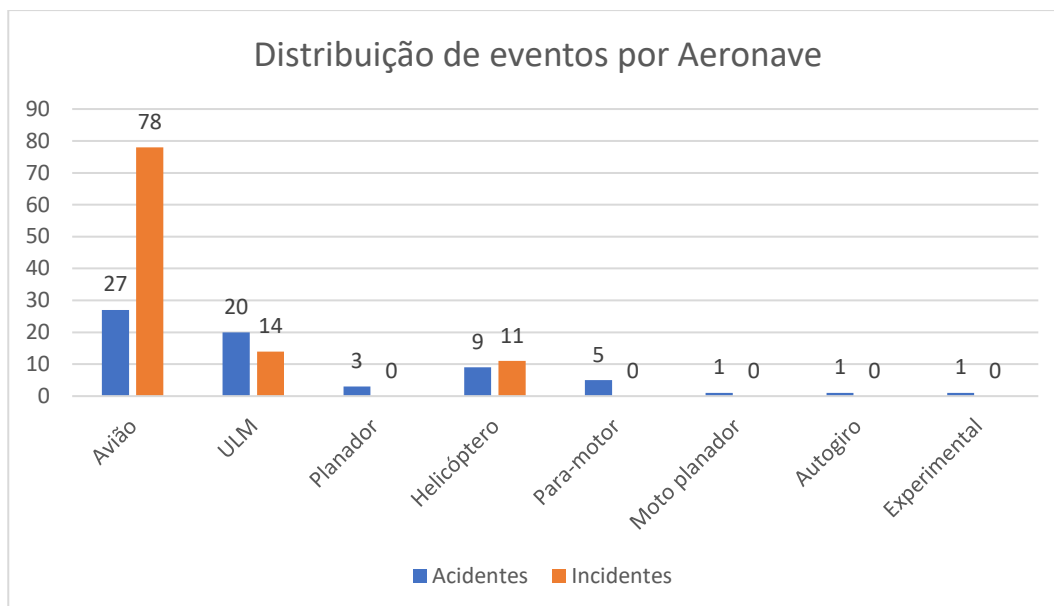


Figura 6 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados por Aeronave entre 2010 e 2016

Fonte - Autor com base em (GPIAA, 2010 - 2016).

3.5 Eventos por fase de voo

O Gráfico da figura 7 demonstra que, ao longo do período do estudo, as fases Aproximação e Aterragem verificaram a maior sinistralidade, representando 48% do total de eventos anuais de onde resultaram 6 acidentes mortais. Seguiram-se as fases Rota e Manobra com 27%, com maior número de acidentes mortais, 12. As fases de Descolagem e Subida representaram 17% dos eventos com 5 acidentes mortais. As Fases de Rolagem e Placa tiveram o menor número de eventos ao longo do período estudado, sendo as únicas fases de Voo onde não ocorreram acidentes, representaram apenas 5 % dos eventos totais anuais.

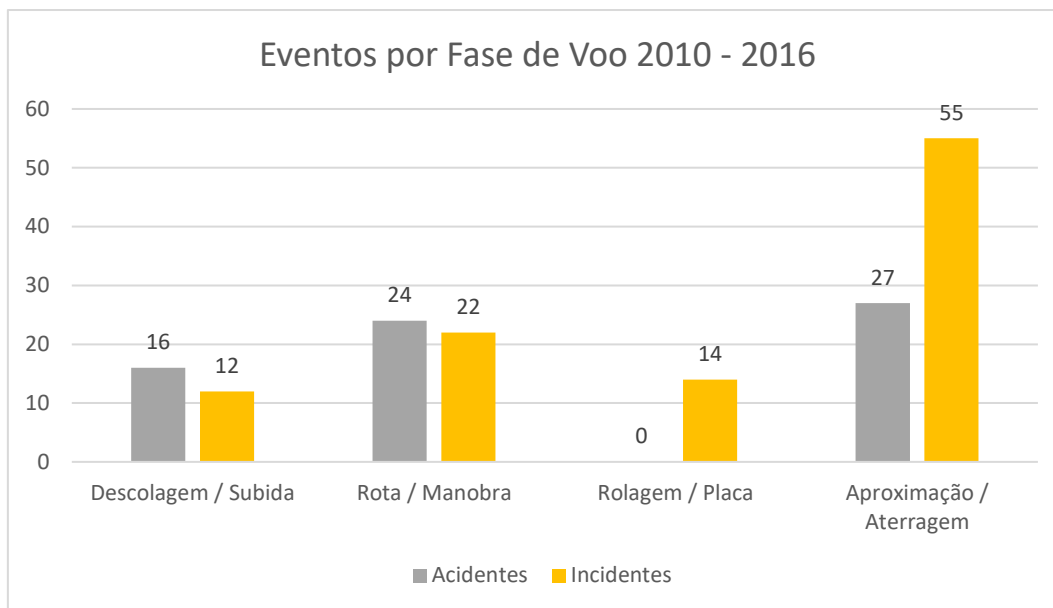


Figura 7 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados por Fase de Voo 2010 - 2016

Fonte - Autor a partir de (GPIAAF A, 2018)

Foi concluído anteriormente, que os acidentes e incidentes graves, de uma forma geral diminuíram ao longo do período de estudo, à priori é esperado que o número de eventos por fase de voo diminua também, vai ser analisada a sua evolução em relação a acidentes, acidentes mortais e incidentes graves e irá ser identificada a tendência da qual os eventos que ocorreram nestas fases seguiram.

3.5.1 Descolagem e Subida

Numa visão geral, ao longo do período em análise houve uma diminuição geral de eventos ocorridos nas fases de Descolagem e Subida, tanto ao nível de acidentes como de incidentes graves, como é demonstrado pelo gráfico da figura 8. Ocorreram 16 acidentes nestas fases representando apenas 24% dos acidentes totais presentes neste estudo. Registrou-se 5 acidentes mortais nestas fases representando 22% dos acidentes mortais totais, e ocorreram 12 incidentes graves, representando 12% dos incidentes totais no período de 2010 a 2016.

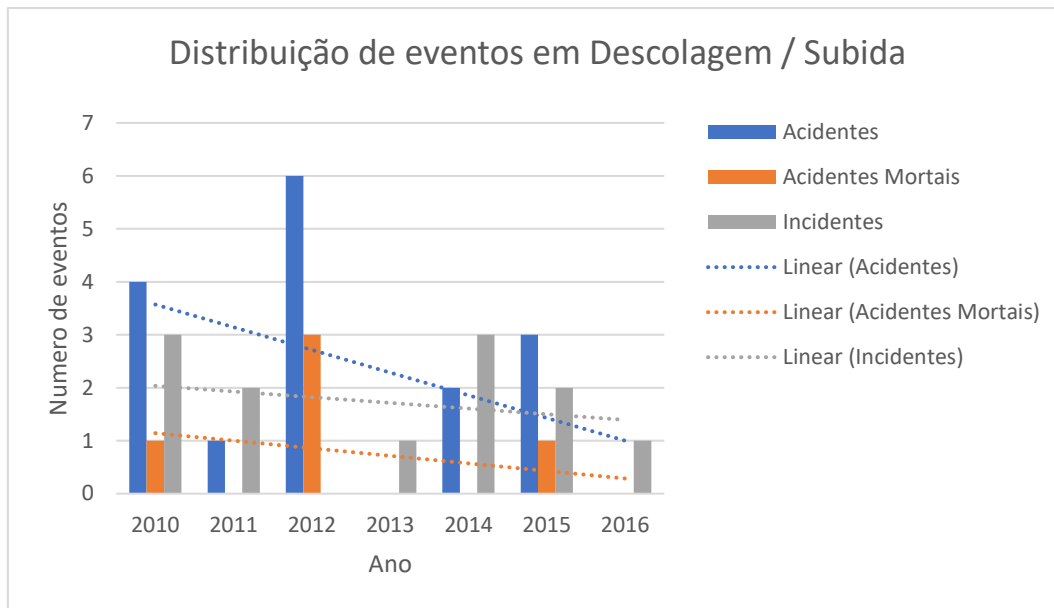


Figura 8 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados por Descolagem/Subida por ano

Fonte - Autor a partir de (GPIAAF A, 2018)

3.5.2 Rota e Manobra

Como o gráfico da figura 9 demonstra, ao longo do período do estudo, as fases de Rota e Manobra apresentaram resultados contrários, isto é: há uma diminuição geral da totalidade dos eventos ocorridos nestas fases ao longo dos anos devido à diminuição de incidentes graves, no entanto existe um aumento relativo a acidentes e acidentes mortais. Nestas duas fases ocorreram: 24 acidentes que representaram cerca de 36% dos acidentes totais, desses, 12 acidentes foram mortais, representando 52% dos acidentes mortais totais, (sendo as fases com maior mortalidade no estudo) e 22 incidentes graves, representando 21% incidentes totais.

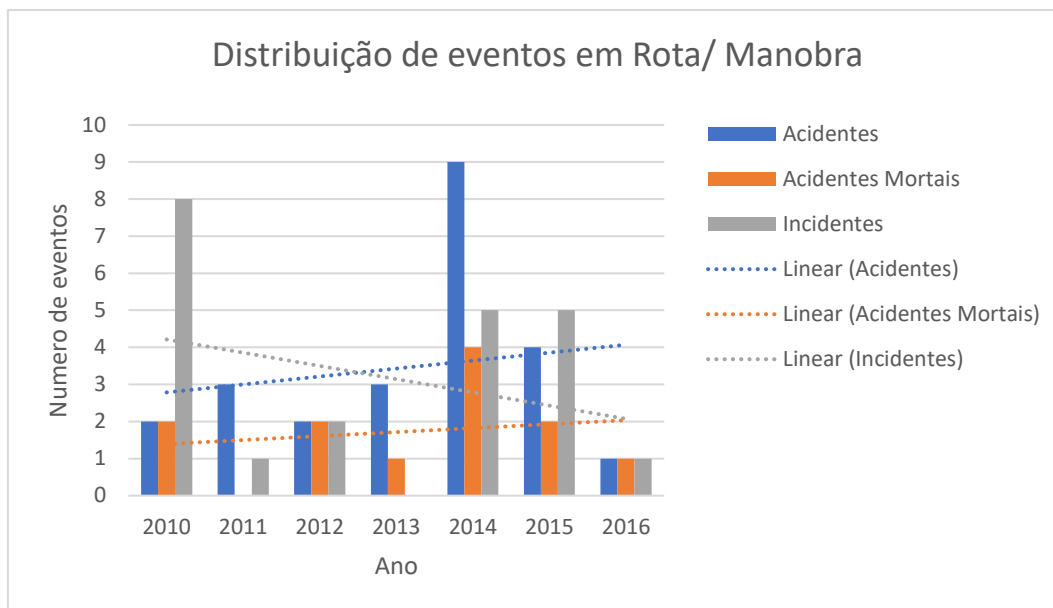


Figura 9 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados por Rota/Manobra por ano

Fonte - Autor a partir de (GPIAAF A, 2018)

3.5.3 Aproximação e aterragem

O Gráfico da figura 10 demonstra que houve uma tendência para a diminuição de eventos sendo esta mais notável nos incidentes do que propriamente nos acidentes, no entanto considerando a diminuição de acidentes ao longo do período, os acidentes mortais tiveram um ligeiro aumento tendo sido reduzidos a zero no último ano do estudo. Apesar da diminuição de eventos ao longo dos anos, as fases de Aproximação e Aterragem foram as fases que registaram mais acidentes e incidentes graves no período estudado.

Verificou-se a existência de 27 acidentes, totalizando 40% dos acidentes totais, destes acidentes, 6 foram mortais, correspondendo a 26% dos acidentes mortais totais, e 55 incidentes, perfazendo 53% dos incidentes totais.

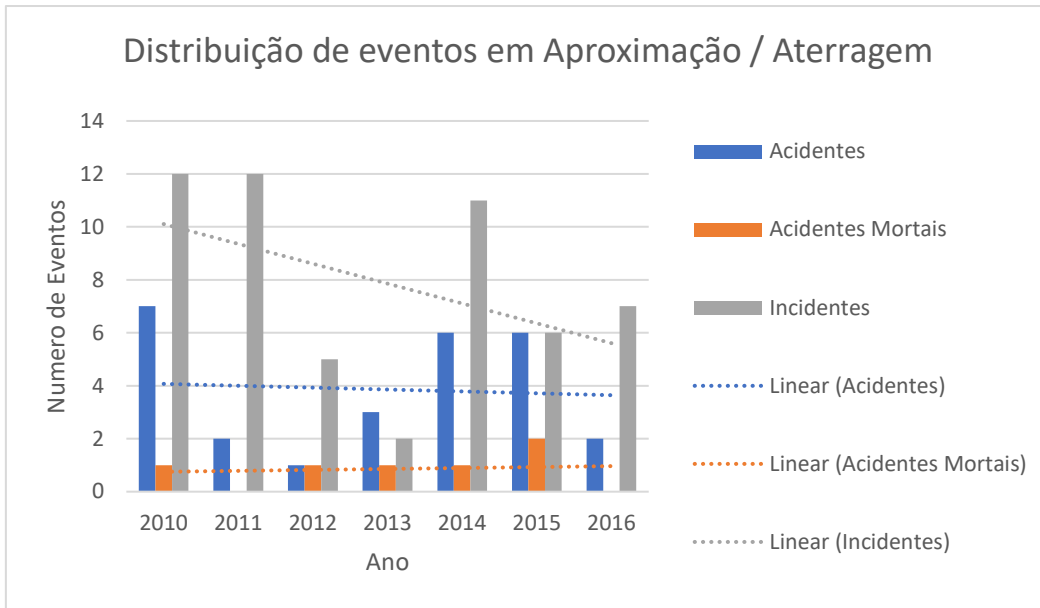


Figura 10 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados por Aproximação/Aterragem por ano

Fonte - Autor a partir de (GPIAAF A, 2018)

3.5.4 Rolagem e Placa

Na figura 11, ao longo do período de 2010 a 2016, não ocorreram acidentes nestas fases de Voo, sendo estas onde ocorreram menos eventos, no entanto, no período de estudo nota-se uma tendência de aumento de ocorrência de eventos nesta fase tendo havido a diminuição de eventos a partir de 2011 mantendo-se até ao ano de 2014, algo que deve ser tido em conta.

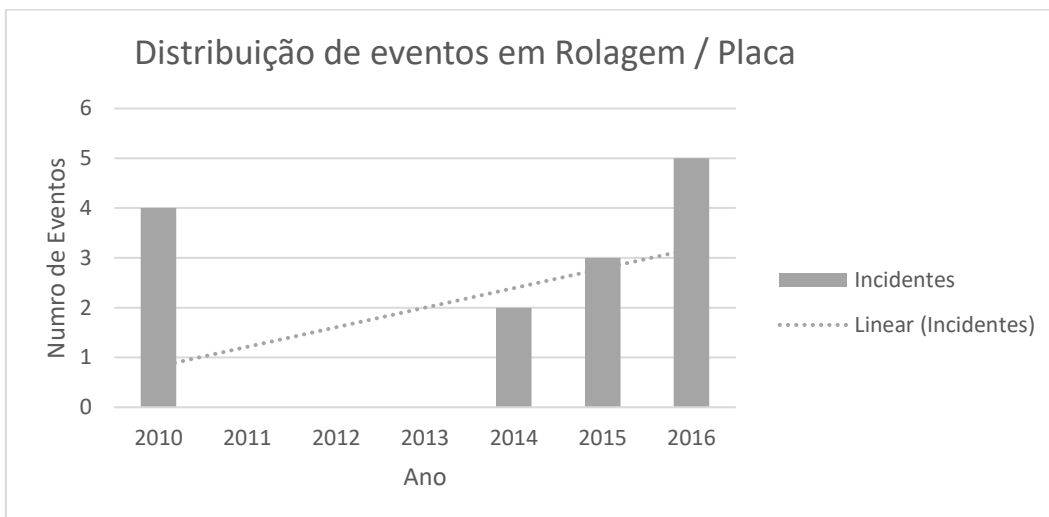


Figura 11 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados por Rolagem/Placa por ano

Fonte - Autor a partir de (GPIAAF A, 2018)

Perante a análise dos gráficos apresentados podemos concluir, que apesar das fases de Aproximação e Aterragem serem aquelas onde ocorreram mais acidentes e incidentes graves, verificou-se uma diminuição ao longo do tempo, ao passo que as Fases Rota e Manobra e Rolagem e Placa demonstraram um aumento nos eventos ocorridos, mais especificamente relativamente ao aumento de acidentes ocorrido nas fases Rota e Manobra, e o aumento de incidentes ocorridos nas fases Rolagem e Placa.

Estas análises de tendências trazem vantagens pois permitem-nos identificar aumentos de ocorrências numa específica fase de voo, os quais não conseguiriam ser identificados se utilizássemos puramente o somatório destes. Mesmo que o total de eventos seja menor quando comparada com outras fases, a evolução dos eventos por fase de voo ao longo dos anos permitiu identificar estes possíveis aumentos de sinistralidade, dando a possibilidade de estudar as causas responsáveis por esses aumentos durante a fase de voo.

3.6 Eventos por operação aérea 2010 - 2016

No gráfico da figura 12 apresentam-se os dados de acidentes e incidentes graves por Operação Aérea no período de 2010 a 2016. As atividades Trabalho Aéreo, ULM e Aviação Geral foram as com o maior número de acidentes.

Constata-se que o maior número de acidentes e incidentes ocorreu no Trabalho Aéreo, com 22 acidentes de onde resultaram 5 acidentes mortais e 49 incidentes esta operação Aérea correspondeu a 42% dos eventos totais.

Os ULM com 20 acidentes, dos quais 12 foram mortais e 14 incidentes corresponderam a 20% dos eventos totais.

A Aviação Geral com 20 acidentes, dos quais 6 foram fatais e 13 incidentes resultaram 19% dos eventos totais. O Transporte Aéreo com apenas 5 acidentes foi a atividade aérea com o menor número de acidentes dos quais resultaram 5 feridos. Ocorreram 27 incidentes, tendo sido a operação mais segura do estudo apesar de ter a mesma percentagem da Aviação Geral, 19% dos eventos totais.

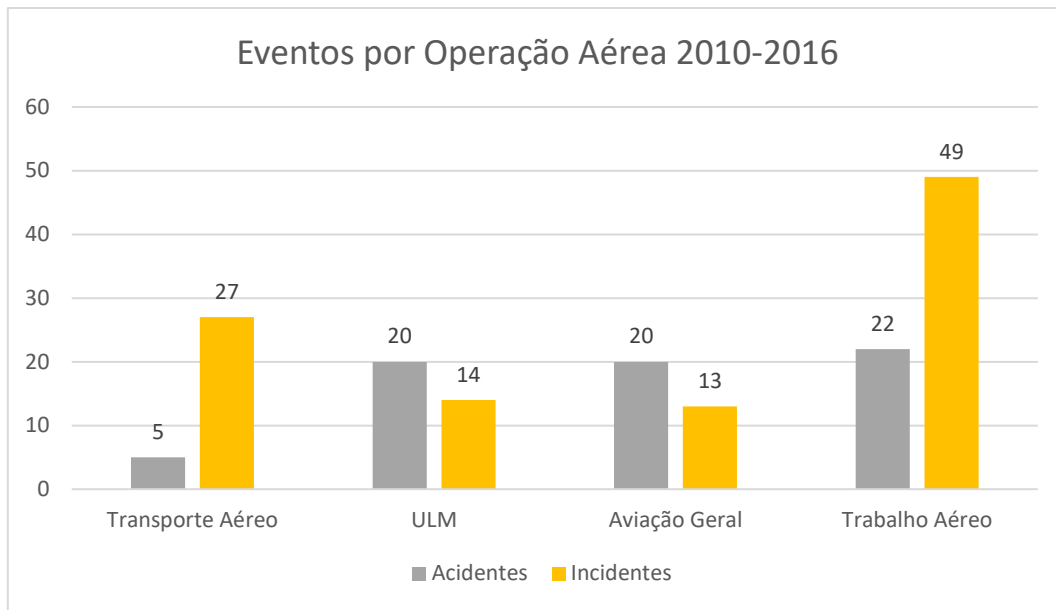


Figura 12 - Acidentes e Incidentes Graves por Operação Aérea 2010 - 2016

Fonte - Autor com base em (GPIAA, 2010 - 2016).

3.6.1 Transporte aéreo

O Gráfico da figura 13 demonstra que ao longo do período do estudo, houve uma tendência de aumento de investigação de eventos relacionados, com aeronaves enquadradas no Transporte Aéreo em Portugal, tanto com incidentes como acidentes. No período entre 2010 e 2012 houve uma diminuição de incidentes, não tendo existido nenhum acidente ou incidente grave em 2012.

A partir de 2013 ocorreram os primeiros acidentes com Transporte Aéreo, tendo aumentado até 2014 (ano onde houve, igualmente, um aumento de incidentes). Contudo, como referido no ponto 3.3, estes dados não espelham exatamente a realidade pelas razões evocadas.

No ano de 2015 o número de incidentes manteve-se não ocorrendo acidentes. O ano de 2016 foi o ano do estudo com maior sinistralidade no Transporte Aéreo.

Apesar do aumento de investigações, que deve ser levado em conta, o Transporte Aéreo foi a atividade aérea mais segura do estudo sendo a operação com menor número de acidentes registados no período compreendido entre 2010 e 2016, com 5 acidentes representando apenas 7% dos acidentes totais ocorridos. Foi também a operação que registou menos lesões, tendo sido contabilizados apenas 5 feridos graves, não tendo ocorrido qualquer acidente fatal.

No entanto, foi a segunda operação com o maior número de incidentes, que com 27 incidentes representou 26% dos incidentes totais do estudo.

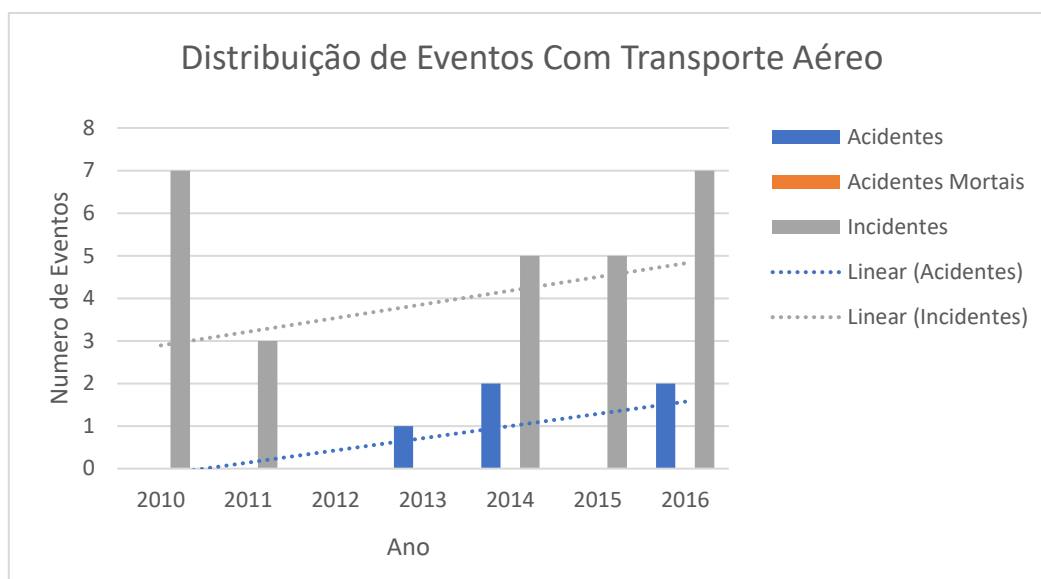


Figura 13 - Distribuição de investigação Acidentes e Incidentes Graves com Transporte Aéreo por ano

Fonte - Autor com base em (GPIAA, 2010 - 2016).

Independentemente das razões que justifiquem este aumento de investigação de ocorrências ao longo dos anos, esta situação deve ser tida em conta em termos de prevenção pois o Transporte Aéreo foi a única operação que contrariou a tendência de diminuição geral de acidentes e incidentes graves que ocorreram de 2010 a 2016 e por vezes um acidente envolvendo o Transporte Aéreo pode ter consequências catastróficas. Daí ser absolutamente necessário manter os parâmetros de segurança, e manter-se vigilância apertada com a evolução dos eventos desta operação.

3.6.2 ULM

A aviação ultraligeira, representada na figura 14 foi sem dúvida a operação mais crítica em relação a acidentes mortais, tendo sido a operação de onde resultaram mais vítimas, dos 20 acidentes ocorridos entre 2010 e 2016 com esta operação resultaram 18 fatalidades e 10 feridos graves. Os 20 acidentes desta operação totalizaram 30% dos acidentes totais ocorridos neste estudo. Tendo sido a operação onde houve um maior número de acidentes mortais, os 12 acidentes mortais desta operação corresponderam a 52% dos acidentes mortais totais. Foi também das operações onde o número de incidentes foi menor relativamente aos acidentes ocorridos, os 15 incidentes ocorridos corresponderam a 14 % dos incidentes totais.

Esta tendência negativa identificada pelo ex-GPIAA levou à publicação “Aviação Ultraleve em Portugal 2008/2015 Análise e Advertências” com o objectivo de diminuir o aumento de sinistralidade identificado com esta operação. Como o gráfico da figura 14 abaixo

mostra, apesar do grande número acidentes com estas aeronaves houve uma tendência de diminuição de eventos ao longo dos anos, especialmente no ano de 2016 ano após a publicação onde pela primeira vez no estudo não existiu qualquer abertura de investigação relativa a acidentes ou incidente graves com esta operação.

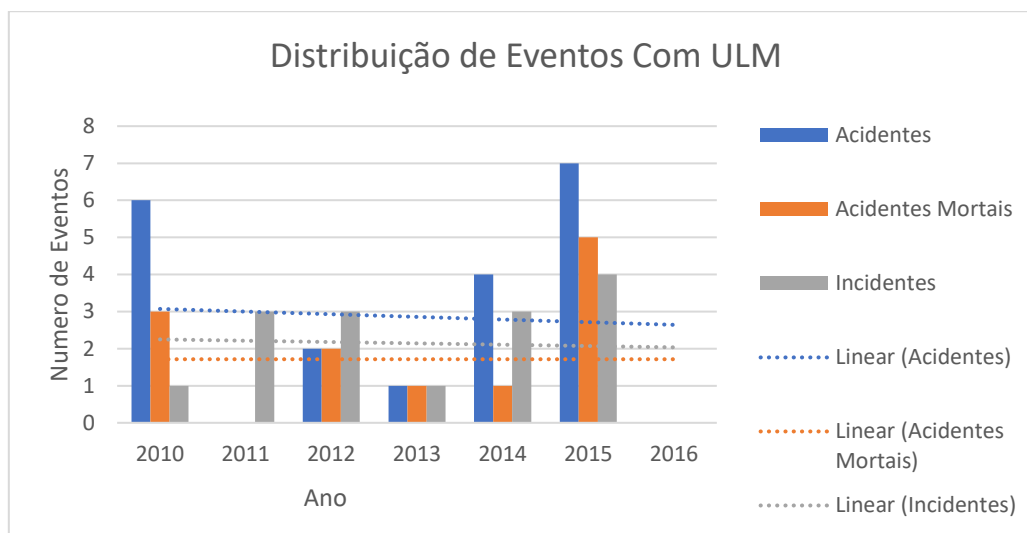


Figura 14 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados com ULM por ano

Fonte - Autor com base em (GPIAA, 2010 - 2016).

Ao identificar esta diminuição drástica de sinistralidade com aeronaves ultraligeiras, questionou-se o GPIAAF sobre este facto e as razões que levaram á inexistência de eventos relacionados com esta operação no ano de 2016, se de facto a publicação de segurança feita no ano anterior teria influenciado esta diminuição, ou seria uma situação aleatória. Ao qual foi respondido que após a publicação e uma maior intervenção junto da comunidade deste tipo de operação, existiu um reconhecimento e maior envolvimento da comunidade aeronáutica perante este problema, o que levou ao desenvolvimento de ações de sensibilização por parte dos operadores e clubes aeronáuticos bem como da própria associação APAU, de maneira a evitar estas ocorrências.

A diminuição de eventos relacionados com a aviação ultraligeira, é prova da importância que o ex-GPIAA teve na melhoria da segurança operacional em Portugal na identificação deste problema, e o papel que estes estudos estatísticos utilizados como uma ferramenta de auxílio têm para a prevenção de ocorrências, permitindo-lhes identificar situações potencialmente perigosas nas operações aéreas em Portugal e corrigi-las.

3.6.3 Aviação Geral

O gráfico da figura 15 demonstra que no geral ao longo do período proposto do estudo houve uma tendência para a diminuição de investigação de acidentes e incidentes graves.

Tendo havido uma diminuição no período de 2010 a 2013, onde em 2014 ocorreu um pico de sinistralidade, voltando a diminuir até ao ano de 2016.

Os 20 acidentes desta operação corresponderam a 30% dos acidentes totais, destes acidentes ocorreram 6 acidentes fatais que corresponderam a 26% dos acidentes mortais totais. Ocorreram 13 incidentes com esta operação que corresponderam a 13% dos incidentes totais.

Tal como se verificou na análise dos dados referentes à aviação ultraligeira, a Aviação ligeira destacou-se pelo número de acidentes superior aos incidentes, sendo também das operações menos seguras e com mais sinistralidade.

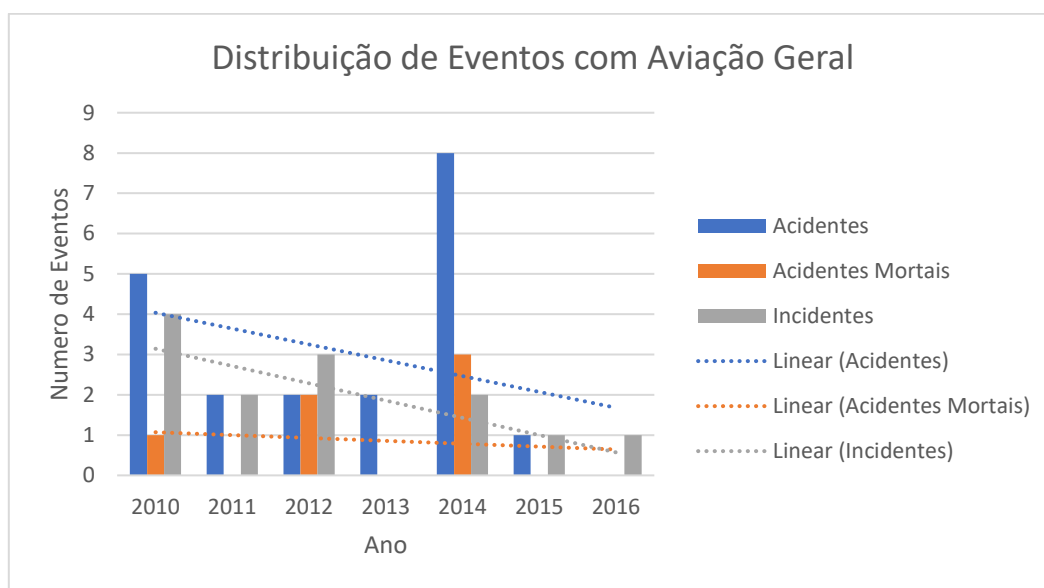


Figura 15 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados com Aviação Geral por ano

Fonte - Autor com base em (GPIAA, 2010 - 2016).

3.6.4 Trabalho aéreo

O trabalho aéreo foi a operação com o maior número de eventos no estudo, tanto com acidentes como com incidentes graves. O gráfico 16 abaixo demonstra que houve uma propensão geral para a diminuição de eventos, mais acentuada nos incidentes do que nos acidentes, tendo havido até uma tendência de aumento de acidentes mortais ao longo do período de estudo. Os 22 acidentes ocorridos nesta operação corresponderam a 33% dos acidentes totais do estudo, destes acidentes ocorreram 5 acidentes mortais correspondentes a 22% dos acidentes mortais totais. Em relação aos incidentes, ocorreram 49 incidentes os quais corresponderam a 47% dos incidentes totais.

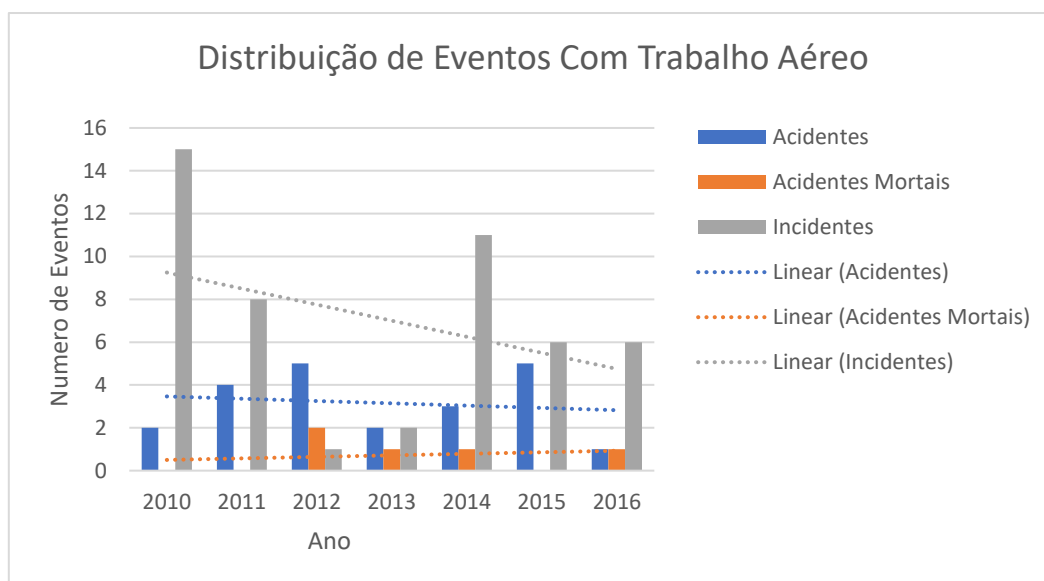


Figura 16 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves investigados com Trabalho Aéreo por ano

Fonte - Autor com base em (GPIAA, 2010 - 2016).

3.6.5 Atividade Aérea (excluindo a aviação ULM)

Através da análise anterior, foi possível identificar as operações que apresentaram a maior sinistralidade, e a sua evolução. Tendo-se concluído que houve uma tendência geral de diminuição de eventos ao longo do tempo nas Operações: Aviação Geral, Trabalho Aéreo e ULM e uma tendência de aumento de ocorrências relacionadas com o Transporte Aéreo.

Sendo o Trabalho Aéreo a operação com o maior número total de eventos, distinguindo-se pelo elevado número de incidentes graves e acidentes. Seguido da classe ULM com o maior número de acidentes e acidentes mortais. A aviação Geral seguiu-se à classe ULM com um elevado número de acidentes e com o segundo maior número de acidentes mortais.

No entanto estes resultados foram apresentados desta forma devido ao facto da aviação ultraligeira estar presente no estudo e ter sido isolada das Operações a que normalmente pertence, que por norma são maioritariamente Aviação Geral e por vezes Trabalho Aéreo.

Deste modo, nesta fase do estudo, vamos avaliar os resultados dos eventos por fase de voo obtidos, ao reintroduzirmos os acidentes e incidentes graves com aeronaves ultraligeiras nas operações às quais pertenciam inicialmente, sejam elas Aviação Geral ou Trabalho Aéreo de modo a identificar qual o tipo de operação mais crítica e comparar com os resultados obtidos anteriormente na avaliação por fase de voo com as quatro categorias: Aviação Geral, Trabalho Aéreo, ULM, e Transporte Aéreo.

Os resultados serão apresentados na tabela 2 a baixo.

Tabela 2 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves por Operação Aérea sem ULM 2010 - 2016

Operação Aérea	Acidentes		Acidentes Fatais		Incidentes Graves		Total	
	Nº de Eventos	%	Nº de Eventos	%	Nº de Eventos	%	Nº de Eventos	%
Transporte Aéreo	5	7%	0	0%	27	26%	32	19%
Aviação Geral	38	57%	17	74%	23	22%	61	36%
Trabalho Aéreo	24	36%	6	26%	53	51%	77	45%
Total	67	100%	23	100%	103	100%	170	100%

Fonte - Autor com base em (GPIAA, 2010 - 2016)

Como demonstrado na tabela 2, o Trabalho Aéreo continuou a ser a operação com maior número de eventos 77 (45%) que apesar do seu elevado número de acidentes 24 (36%) a maioria dos eventos com esta operação foram incidentes graves.

Todavia foi na Aviação Geral que os acidentes foram superiores a qualquer outra operação 38 (57%) e também superiores aos seus próprios incidentes graves, contando também com maior taxa de acidentes fatais do estudo 74%.

O Transporte Aéreo foi a operação mais segura de todas as operações sendo os seus eventos muito inferiores à Aviação Geral e Trabalho Aéreo. No entanto foi a Operação Aérea com o segundo maior número de incidentes, 27 (22%).

Concluindo assim, que apesar do menor número de eventos ocorridos na Aviação Geral, quando comparado com o Trabalho Aéreo, esta foi a operação menos segura, em parte devido à grande sinistralidade com aeronaves ultraligeiras durante o período de 2010 a 2016.

O facto de a aviação ligeira em Portugal ter exibido o maior grau de crescimento quer em termos de pilotos quer em termos de aeronaves é a razão para o qual deve ser reconhecido que existem falhas de Segurança nestas duas operações, Trabalho Aéreo e Aviação Geral.

Estas falhas devem ser investigadas e deve-se questionar o que as diferencia em termos operacionais e regulatórios do Transporte Aéreo, de modo a justificar a disparidade de sinistralidade que existe hoje em dia entre estas operações, e identificar as ações que devem ser tomadas, de maneira a prevenir futuros acidentes e incidentes e melhorar a segurança aérea destas operações em Portugal (GPIAA, 2015).

3.7 Eventos por Massa máxima à Descolagem Certificada (MTOM)

O gráfico da figura 17 demonstra que durante o período entre 2010 e 2016 ocorreram 108 (64%) eventos relacionados com acidentes e incidentes graves com aeronaves com massas inferiores a 2250 Kg, os 54 acidentes com estas aeronaves corresponderam a 81% dos acidentes totais e os 54 incidentes a 52% dos incidentes totais. Os 13 acidentes, (19%) dos acidentes totais, e 49 incidentes graves (48%) dos incidentes totais com aeronaves com massa superior a 2250 Kg representaram 36% dos eventos totais do período.

Os dados revelam que a elevada sinistralidade demonstrada na aviação ligeira (MTOM <2250 Kg), deve ser tida em conta, e constitui um problema na segurança Aérea em Portugal, na análise anterior concluiu-se que as operações aéreas Aviação Geral e Trabalho Aéreo eram as operações mais críticas, de facto a aviação ligeira está maioritariamente inserida nessas operações.

Deste modo, face aos níveis de segurança existentes em aeronaves com massa superior a 2250 Kg, onde a maioria delas opera a nível do transporte Aéreo, estes devem ser igualados também na aviação ligeira.

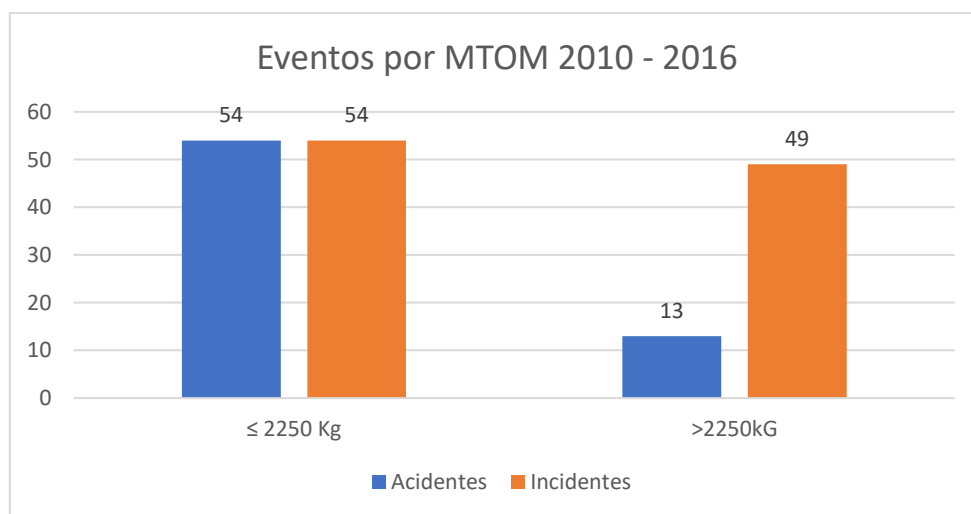


Figura 17 - Distribuição de Acidentes e Incidentes Graves por MTOM 2010-2016

Fonte - Autor com base em (GPIAA, 2010 - 2016)

3.8 Acidentes e Incidentes Graves por Categoria 2010-2016

Durante o período de 2010 a 2016 ocorreram vários tipos de acidentes e incidentes graves, acabando por existir uma distribuição de categorias deveras uniforme em relação aos 170 eventos sujeitos a uma investigação de segurança por parte do ex-GPIAA. O propósito desta fase do estudo é identificar quais as categorias que mais se destacaram no nível total de

ocorrências, e especificamente quais destas estarão por trás de acidentes, acidente mortais e incidentes graves.

Dessa maneira, é apresentado na figura 18 a distribuição das 170 ocorrências.

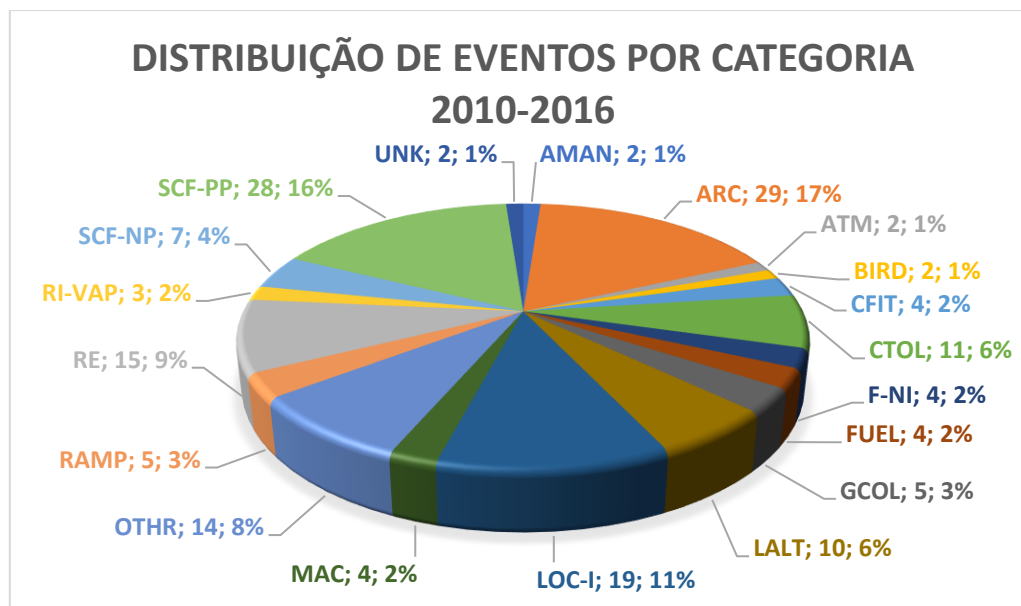


Figura 18 - Distribuição de Eventos por Categoria 2010 - 2016

Fonte - Autor a partir de (GPIAAF A, 2018)

A figura 18 demonstra que na totalidade dos eventos, as categorias que se mais se destacaram foram: ARC com 29 eventos, SCF-PP com 28 eventos, LOC-I com 19 eventos, e RE com 15 eventos, tendo estas categorias representado 53% dos eventos totais.

3.8.1 Acidentes por categoria

O gráfico da figura 19 ilustra os acidentes ocorridos que originaram processos de investigação por parte do GPIAAF. Este gráfico demonstra que o número mais elevado de acidentes mortais ocorreu nas categorias “Perda de controlo de voo” (LOC-I) com 12, Avaria ou mau funcionamento de sistemas/componentes (pertencentes ao grupo motopropulsor)” (SCF-PP) com 5, “Voo controlado contra o solo” (CFIT) com 3, “Voo a baixa altitude” (LALT) com 2 e “Colisão com obstáculos durante a Descolagem ou Aterragem” (CTOL) com 1.

É de referir que a categoria LOC-I sendo a categoria onde ocorreram mais acidentes, representou 52% dos acidentes mortais totais e que todos os acidentes ocorridos com a categoria CFIT foram mortais. A categoria “Contacto anormal com a pista” (ARC) foi a categoria com o

maior número de acidentes não mortais, sendo a terceira categoria com o maior número de acidentes.

As categorias referidas anteriormente representaram 76% dos acidentes totais presentes no estudo. Não foram abertos processos de investigação referentes a acidentes com as categorias ATM, BIRD, F-NI, G-COL e RAMP.

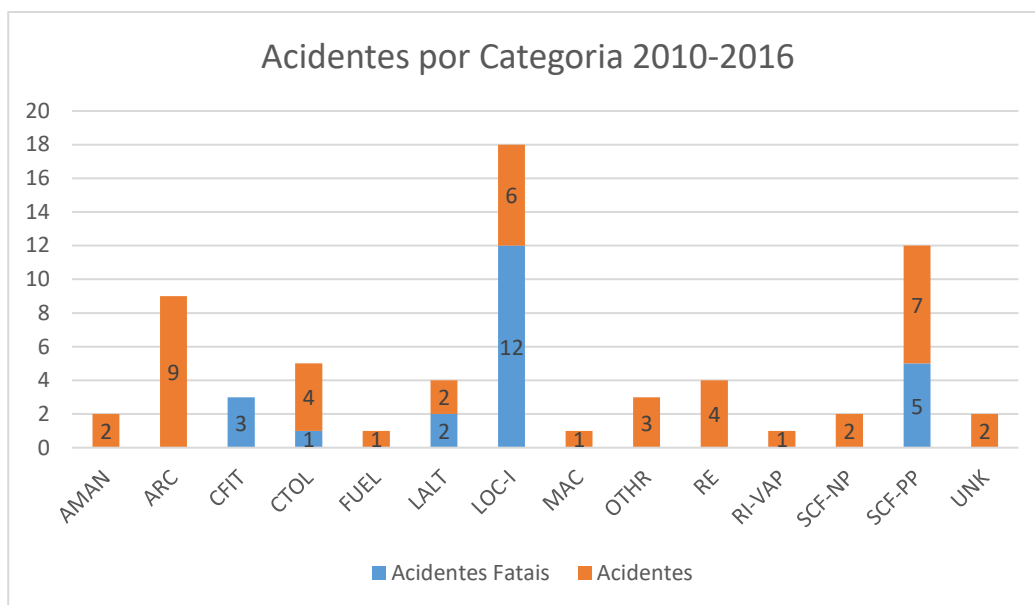


Figura 19 - Distribuição de Acidentes por Categoria 2010 - 2016

Fonte - Autor a partir de (GPIAAF A, 2018)

3.8.2 Incidentes por categoria

Já o gráfico da figura 20 ilustra os incidentes graves ocorridos entre 2010 e 2016, a este nível o maior número de incidentes ocorreu com: “Contacto anormal com a pista” (ARC) (apresenta o maior número de ocorrências investigadas) 20, correspondendo a 19% do total dos incidentes.

Também com um nível elevado de incidentes está a “avaria ou mau funcionamento de sistemas/componentes pertencentes ao grupo motopropulsor” (SCF-PP) com 16% dos incidentes totais. As categorias (RE) e (OTHR) ambas com 11 incidentes graves corresponderam ambas a 11% dos incidentes graves investigados. Estas últimas 4 categorias, corresponderam a 58 % dos incidentes totais.

No período de estudo não foram abertas investigações relativas a incidentes graves com as categorias AMAN e UNK.

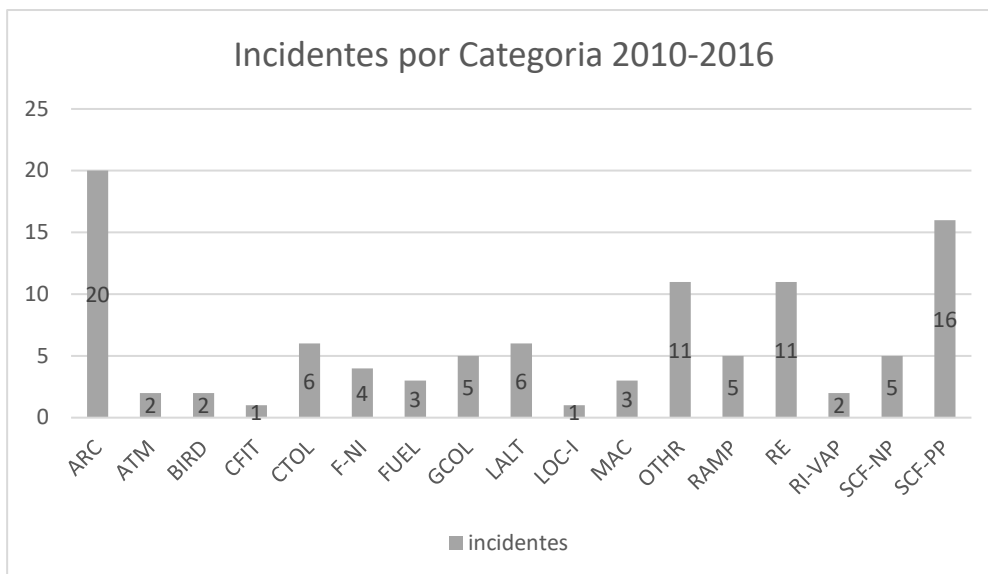


Figura 20 - Distribuição de Incidentes Graves por Categoria 2010 - 2016

Fonte - Autor a partir de (GPIAAF A, 2018)

Em suma, a categoria LOC-I foi a categoria com o maior número de acidentes (18), incluindo acidentes mortais (12). Tendo ocorrido um único incidente com esta categoria, é sensato depreender que a grande maioria de eventos envolvendo esta categoria resultam em acidente.

A categoria ARC foi a categoria responsável pelo maior número de acidentes não mortais (9) e incidentes graves (20). A categoria SCF-PP é a responsável pelo segundo maior número de acidentes (12), acidentes mortais (5) e incidentes graves (16). Os eventos ocorridos com as categorias AMAN e UNK resultaram sempre em acidente.

Mantendo-se assim os mesmos resultados em relação a categorias críticas referidas no parágrafo anterior, face à última avaliação¹⁰ de acidentes e incidentes por categoria no período de 2009 a 2014 publicada pelo ex-GPIAA no “Relatório Anual de Segurança Operacional 2014” (GPIAA B, 2014).

¹⁰ Até à data de 18/01/2018.

3.9 Estado da investigação de 2010 a 2016

No período 2010 a 2016, foram abertos 170 processos de investigação relativos a acidentes e incidentes graves pelo ex-GPIAA. Os dados e período do presente estudo foram retirados após a atualização de 28/08/2017 dos mapas de síntese anuais realizada pelo ex-GPIAA.

Até a data de atualização acima referida foram concluídos 75 processos de investigação, restando 95 investigações por concluir. Estas investigações referem-se a ocorrências com: 55 Aviões, 20 ULM, 3 Planadores, 12 Helicópteros, 3 Para-motores, 1 autogiro e 1 aeronave Experimental.

Até meados de 2017, foram apenas concluídas 44% das investigações referentes ao período de 2010 a 2016. Especificamente, das 67 investigações abertas relativas a acidentes, concluíram-se 28 (42%) restando 39 (58%) por concluir. Com incidentes graves, das 103 investigações abertas relativas estes eventos, concluíram-se 46 (45%), restando 57 (55%) por concluir. É também de referir, que no início do ano de 2010 transitaram 33 processos de anos anteriores, ao passo que no final do ano de 2016 transitaram 96 processos de investigação abertos para o ano de 2017.

Estes resultados provam que existe um elevado número investigações abertas face às investigações concluídas em Portugal durante este período, e uma tendência para o aumento de investigações por concluir se esta não for contrariada.

Ao longo dos anos representado neste estudo o ex-GPIAA, como organismo, sofreu uma grande perda de recursos humanos e *know how* especializado principalmente a nível de investigadores.

Em 2010 tinha 4 investigadores, 3 em 2011, 1 em 2012, chegando a não ter qualquer investigador no período de 30/06/2013 a 01/09/2014¹¹ tendo-se mantendo com 2 investigadores até ao ano de 2016.

Esta diminuição de recursos humanos ao longo do período de 2010 a 2016 pode ser apontada como a principal causa do aumento de investigações abertas transitadas ao longo dos anos. Já como organismo, o GPIAAF reconhece esta limitação e adverte-a, estando ela bastante

¹¹ A inexistência de investigadores de acidentes e incidentes aéreos em Portugal tornou a investigação de acidentes e incidentes aéreos impossível de realizar (GPIAA, 2013).

sublinhada nos seus Relatórios de Segurança Anuais dos anos de 2010 a 2014 e na sua publicação “Aviação Ultraleve em Portugal 2008/2015 Análise e Advertências”.

Como já foi referido no segundo capítulo deste trabalho, os recursos humanos influenciam, obviamente, a capacidade que uma autoridade tem ou não de investigar acidentes e incidentes, e, por consequência, as possíveis estratégias que esta possa aplicar a nível de prevenção. A limitação de recursos disponíveis ao GPIAAF face ao número de acidentes e incidentes graves que ocorrem anualmente em Portugal, impede que a autoridade tenha a boa prática de investigação de incidentes.

Este fator tem uma grande importância na prevenção, pois investigar um incidente ou uma reincidência de ocorrências aparentemente inócuas pode prevenir um incidente grave ou mesmo um acidente.

3.10 Conclusão

Neste capítulo foi apresentada a metodologia de uma análise integral dos processos de investigação abertos pelo GPIAAF face a acidentes e incidentes graves com aeronaves que ocorreram em Portugal no período compreendido entre 2010 a 2016.

Considerando um acidente como um evento aleatório, e apesar de a amostra ser relativamente pequena face às ocorrências a nível nacional¹², em termos de análise de dados, foi possível, não só entender quais as variáveis que se destacaram em cada ano e o seu total, como a evolução das suas tendências ao longo do período do estudo, o que permitiu ter uma visão geral do estado da sinistralidade aérea em Portugal.

Foi constatado que existe uma limitação organizacional no GPIAAF face à redução do número de recursos humanos disponíveis durante o período de 2011 a 2014 e um défice de investigações abertas substancial. Esta situação, e a incapacidade de investigação de ocorrências devido à inexistência de investigadores¹³ põe em causa a segurança operacional em Portugal, sendo a última um incumprimento dos compromissos assumidos por Portugal como

¹² A aleatoriedade dos acidentes e o tamanho da amostra são fatores que podem limitar e influenciar as conclusões obtidas.

¹³ A inexistência de investigadores refere-se ao período entre 30/06/2013 a 01/09/2014.

estado pertencente da EU¹⁴ e contratante da ICAO¹⁵, desta maneira, esforços devem ser feitos por parte do Estado Português de forma a mitigar estas lacunas organizacionais presentes na investigação de segurança em Portugal.

Também foram identificados os frutos dos estudos e trabalho realizado por esta autoridade relativamente as aeronaves ultraligeiras (ULM), que após ter identificado um problema, tomou medidas que influenciaram a redução de sinistralidade da operação com o maior número de acidentes e acidentes mortais, reduzindo praticamente a zero no ano de 2016. Este caso de sucesso a nível de prevenção em Portugal, demonstra que um investimento na prevenção e uma maior disponibilidade de recursos a esta autoridade de forma a possibilitar uma prevenção mais proativa pode trazer resultados bastante positivos para a melhoria da segurança em Portugal.

Estes estudos estatísticos têm a vantagem de fornecer uma apreciação global do estado de segurança em Portugal, permitindo a identificação de áreas mais críticas na operação aérea, isto facilita a tomada de decisão das autoridades em relação a possíveis estratégias de intervenção, especialmente quando existem limitações dentro da autoridade.

Por esta razão, é necessário que os sistemas de gestão informacional utilizados pela autoridade para proceder a estas análises, sejam otimizados de forma a facilitar e facultar este tipo de estudos.

¹⁴ Mais especificamente ao artigo 5º do Regulamento (EU) nº996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de outubro de 2010, que estabelece a obrigatoriedade de investigação de acidentes e incidentes graves ocorridos em estados membros.

¹⁵ Especificamente ao 5º capítulo, alínea 5.1 do Anexo 13, em que um estado contratante deve proceder à investigação de um acidente no caso de ocorrer no seu território.

4 Viabilidade de implementação de um sistema de base de dados para o sistema de notificação online do GPIAAF.

4.1 Introdução

Face às conclusões obtidas no estudo do capítulo anterior, foi verificado que ocorreram milhares de ocorrências que não foram sujeitos à abertura de um processo de investigação por parte do ex-GPIAA no período de 2010 a 2016. O facto de existir uma limitação de recursos humanos no organismo, o elevado número processos de investigação abertos relativos a acidentes e incidentes graves e o elevado número de notificações de ocorrências diárias que este organismo recebe são preponderantes na impossibilidade da análise destas ocorrências menos graves.

No entanto, a possibilidades de analisar estes eventos menos graves através de estudos estatísticos, mesmo sem abertura de processo de investigação, pode levar à identificação de tendências de eventos recorrentes que tenham o potencial de originar um acidente ou incidente grave. Estas identificações de tendências podem originar recomendações de segurança que contribuam para a prevenção.

Tendo em conta estes fatores limitantes identificados, o propósito deste trabalho consiste na apresentação de uma solução que facilite a gestão de informação de segurança por parte do GPIAAF, avaliar a viabilidade da sua aplicação face às circunstâncias atualmente presentes no organismo, e se porventura, a sua implementação contribuirá para uma melhor prevenção de acidentes e incidentes em Portugal.

Neste capítulo vai ser estudada a viabilidade de implementar uma base de dados para o armazenamento e gestão informacional do sistema de notificação online do GPIAAF como uma alternativa ao modelo hierárquico de gestão de ficheiros atualmente utilizado por parte desta autoridade.

4.2 Modelo de Gestão de Informação do GPIAAF para as notificações

Após a receção das notificações por *email* provenientes do sistema de notificação *online* e da notificação dos operadores e o encaminhamento destas para o Chefe de Equipa da Unidade de Aviação Civil e para os investigadores, estas são analisadas em conformidade com o tipo de evento reportado e são arquivadas no servidor em pastas virtuais, numa configuração hierárquica representados na figura 21.

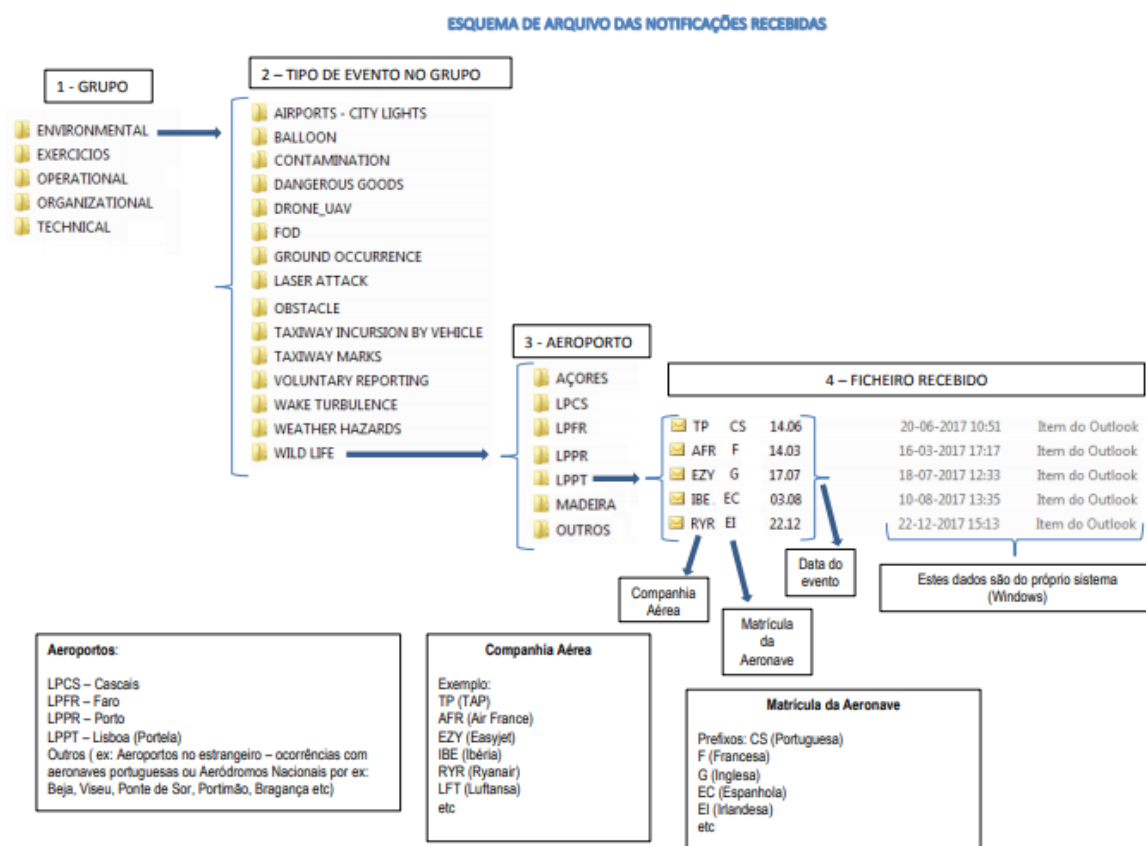


Figura 21 - Esquema de Arquivo das Notificações Recebidas

Fonte - Fornecido pelo GPIAAF, através de (GPIAAF A, 2018)

Este sistema de gestão de ficheiros (SGF) apresenta a vantagem de ser um processo rápido, onde só é necessário aceder a quatro pastas (Grupo de Evento, Tipo de Evento no Grupo, Aeroporto, Companhia Aérea) para armazenar a notificação o que dadas as limitações já exploradas neste trabalho, acaba por ser uma estratégia viável, visto que a quantidade de notificações diárias recebidas pelo GPIAAF é elevada, e o os recursos disponíveis para as tratar limitados.

No entanto, este modelo de armazenamento de dados apresenta um problema, as notificações são apresentadas sobre o formato de documentos, exemplificado no anexo 3, e o seu armazenamento em pastas não possibilita o tratamento dos dados contidos nestas, criando consultas específicas.

A análise é efetuada uma a uma, o que num universo de aproximadamente 2000 por ano, não é de todo muito exequível, podendo induzir em erro, dificultando e limitando a realização de estudos estatísticos mais específicos de forma mais célere (GPIAAF A, 2018).

De uma maneira simplificada se quiséssemos realizar uma análise de um tipo de evento (Ex: Runway Excursion) por zona (Ex: Aeroporto de Lisboa) seria fácil, bastava aceder à pasta do evento Runway Excursion e contabilizar os eventos que ocorreram na zona específica que queremos estudar acedendo à pasta Aeroporto de Lisboa, contudo, se quisermos fazer um estudo de todos os tipos de evento por operação Aérea (por exemplo: Trabalho Aéreo), teríamos que aceder a cada pasta individual de cada evento, e dentro de cada evento aceder à pasta de cada zona, e em cada zona analisar cada incidente um a um e identificar em cada notificação quais as aeronaves pertencentes a Trabalho Aéreo, este processo acabaria por ser extremamente moroso e impraticável. ((...)) *“Storage database, analysis of paper records maintained in a simple filing system will suffice only for small operations. Storage, recording, recall and retrieval using paper-based systems are cumbersome tasks.”* (ICAO B, p.38, 2013).

4.2.1 Desvantagens de Sistemas de Gestão de Ficheiros

No âmbito de armazenamento de dados, tipos de sistemas como os SGF apresentam certas limitações no que envolve a sua gestão e manipulação tais como (Lucas, s.d.) (Campos, 2007):

Redundância e inconsistência de dados: No processamento tradicional de ficheiros, cada aplicação mantém o seu próprio conjunto de ficheiros e dados o que origina a existência de múltiplos formatos e duplicação da informação em ficheiros diferentes, provocando a ocorrência de redundâncias. A redundância leva ao armazenamento excessivo de informações ocupando espaço que poderia ser utilizado com outras informações e dificulta a integridade da informação, visto que se a mesma informação estiver presente em dois ficheiros e um deles for alterado ou atualizado o outro manterá a informação original.

Acessos simultâneo por outros utilizadores: O acesso não controlado por mais que uma pessoa pode originar inconsistências da forma em que podem alterar um ficheiro ao mesmo tempo.

Isolamento e dificuldade de acesso a dados: Num SGF as aplicações dificilmente acedem aos ficheiros de outras aplicações e existe a necessidade de escrever um novo programa para efetuar uma nova tarefa.

Logo, para desenvolver uma solução que melhore a gestão informacional das notificações e otimize a realização de estudos estatísticos, o sistema proposto deve ser acessível para os analistas de segurança, a informação contida neste sistema deve ser armazenada numa única unidade lógica evitando que a informação esteja espalhada por diversas pastas evitando assim redundâncias, deve ter a capacidade de tratar os dados presentes na notificação e organizá-los por categorias de forma que seja possível contabilizá-las e relacioná-las numa perspetiva de análise estatística, acima de tudo, esta solução terá que facilitar e agilizar o processo de recolha, armazenamento e tratamento da informação presente nas notificações.

Atualmente, existe uma alternativa aos SGF para o armazenamento e gestão informacional que passa pela utilização de bases de dados, que como já foi referido anteriormente no segundo capítulo são recomendadas pela ICAO como uma possível estratégia a implementar no armazenamento e gestão de informação de segurança.

Neste sentido, uma base de dados eletrónica para o sistema de notificação, poderá ser uma solução viável para substituir o atual sistema de gestão de notificações utilizadas pelo GPIAAF, tendo a capacidade de responder às questões e limitações levantadas referentes à falta de recursos e à dificuldade de elaborar estudos estatísticos. *(“(...)Safety data should preferably be stored in an electronic database that facilitates the query of records and generation of analysis output in a variety of formats” (ICAO B, p.38, 2013).*

4.3 Bases de Dados e Sistemas de Gestão de Base de Dados

As bases de dados não são mais do que um repositório que guarda e organiza os dados, possibilitando o seu acesso de uma forma rápida e automática através dos SGBD, podendo armazenar informações sobre os mais variados assuntos e dispor a informação segundo entidades e os seus atributos, possibilitando a sua relação entre estes (Microsoft, s.d.).

Os dados são apresentados sobre a forma de tabelas que representam entidades, semelhantes a folhas de cálculo, onde cada linha da tabela corresponde a um registo e cada coluna corresponde a um atributo desse registo, comparando isso às notificações de acidente ou incidentes, para desenvolvermos uma base de dados de notificações, cada notificação que ocorre é um registo, desta forma cada notificação seria representada numa linha individual da tabela, no entanto cada notificação possui várias características que vão permitir descrever o evento que ocorreu como por exemplo: Aeronave envolvida, Matrícula, Tipo de Evento, Local,

hora, fase de voo entre outras, desta forma, as características/atributos da notificação seriam representados nas colunas da tabela (Microsoft, s.d.) (Mannino, 2007).

Os Sistemas de Gestão de base de dados (SGBD) correspondem ao conjunto de componentes que vão suportar a criação, uso e manutenção da base de dados e têm como funções (Mannino, 2007) (Bandeira, 2013):

- Permitir ao utilizador criar bases de dados e especificar a sua estrutura de dados;
- Dar ao utilizador a possibilidade de efetuar consultas e modificar os dados previamente introduzidos;
- Ter a capacidade de suportar elevados volumes de dados por longos períodos, garantindo a segurança dos dados perante incidentes como tentativas de acesso não autorizado garantindo permanentemente o acesso eficiente à informação;
- Permitir o acesso simultâneo de informação a vários utilizadores sem que as ações dos utilizadores afetem as dos outros.

A maioria dos SGBD possuem ferramentas para definir bases de dados recorrendo a uma linguagem *standard* na indústria, *Structured Query Language (SQL)*, no entanto muitos dos potenciais utilizadores de bases de dados não possuem conhecimentos de programação, deste modo de forma a facilitar a interação com bases de dados muitos SGBD permitem a utilização de ferramentas interativas, como *wizards* ou janelas guia permitindo aos utilizadores recorrer a este tipo de sistema (Mannino, 2007) (Bandeira, 2013).

Os SGBD recorrem também a linguagem procedimentais de forma a complementar as funcionalidades do SQL como o *Visual Basic for Applications (VBA)* utilizado pelo *Access*, estas linguagens são mais eficientes e versáteis que as linguagens não procedimentais, como o SQL, fornecendo um leque mais alargado de funcionalidades ao SGBD, através das capacidades inerentes a uma linguagem de programação (Mannino, 2007) (Bandeira, 2013).

Uma das funções mais importantes dos SGBD consiste na disponibilização de consultas/*queries* de dados, que se resumem a um pedido de informação que responde a uma pergunta. Através das ferramentas gráficas disponibilizadas pelos SGBD, é possível construir aplicações completas utilizando formulários e relatórios sem ter de se recorrer à escrita de código, facilitando assim a utilização de bases de dados por *users* não especializados.

Os formulários são uma ferramenta que proporciona a inserção e edição de dados. Os relatórios constituem uma ferramenta de apresentação de dados, melhoram a sua aparência e permitem a sua impressão (Mannino, 2007).

4.3.1 - Vantagens e desvantagens dos SGBD perante os SGF

Em relação aos SGF, a utilização de um SGBD é vantajosa no âmbito do controlo centralizado e de redundâncias, compartilhamento e visão dos dados e no acesso pelos utilizadores finais nos quais (Braz, 2018):

Controlo centralizado: Um SGBD sob o controlo de um Administrador de Dados garante a qualidade dos dados, as restrições de acesso, a integridade dos dados e permite equilibrar requisitos conflitantes.

Controlo de redundâncias: Num SGF diferentes ficheiros de dados são usados por diferentes aplicações pelo que podem aparecer duplicações de informação. Num SGBD diminui-se a probabilidade de duplicação e esta se existir é normalmente controlada pelo SGBD.

Partilha de dados: Usando um SGBD a informação contida na base de dados pode ser utilizada por diversos aplicativos de forma flexível e controlada.

Independência de dados: As aplicações tornam-se independentes de forma física de armazenamento.

Visão dos dados: Os SGBD permitem geralmente o tratamento da informação de forma adequada a cada utilizador mostrando aquilo que lhe é necessário e escondendo dados de que este não necessita ou aos quais não deve ter acesso.

Acesso pelos utilizadores finais: Atualmente os SGBD possuem uma *interface* que permite a utilizadores não programadores manipular a base de dados.

Contudo a utilização de SGBD apresenta desvantagens em relação aos SGF no que toca a custos, complexidade e risco centralizado, que devem ser tidas em conta na decisão da sua aplicação.

O SGBD e o *hardware* a ele associado podem ser dispendiosos e de qualquer forma representam um custo adicional de aquisição e manutenção. Também são sistemas mais complexos que os SGF e necessitam de conhecimentos especializados por parte dos programadores. Ao centralizar os dados e reduzir a sua redundância existe teoricamente um maior risco de perda dos dados, no entanto a maioria dos SGBD tem procedimentos para *back-up* e recuperação dos dados que minimizam estes riscos (Braz, 2018).

4.3.2 Aplicabilidade das bases de dados¹⁶ no contexto atual do GPIAAF

De maneira a propor uma solução referente à possível utilização de bases de dados para a recolha e tratamento de informação provenientes de notificações de ocorrências, tem de se ter em conta as limitações da solução proposta e as limitações do organismo onde esta possa ser aplicada de forma a garantir que a solução apresentada seja viável e contribua para uma verdadeira melhoria na gestão de informação de segurança.

Com isso em mente, foi realizada uma reunião com o GPIAAF com o intuito de conhecer a maneira como este organismo recolhe e trata a informação de segurança proveniente das notificações.

Nesta reunião, foi apresentado o SGF atualmente utilizado e foi levantada a questão da possível implementação de uma base de dados para gerir as notificações. Ao qual foi explicado que embora a utilização de bases de dados oferecesse uma vantagem em relação ao sistema atual utilizado para tratamento de informação na ótica de desenvolvimento de estudos estatísticos, não seria viável devido à limitação de recursos humanos existentes.

Pois não existe a possibilidade de inserir todos os dados necessários das dezenas de notificações que chegam ao organismo.

Esse é um dos problemas das bases de dados, embora facilitem a estruturação e tratamento da informação possibilitando a relação dos dados, estes têm de ser inseridos individualmente, o que levaria muito tempo. Este problema não se levanta no sistema atual utilizado onde as notificações chegam e são armazenadas em pastas através de um processo simples e rápido.

Para perceber as limitações de aplicação de uma base de dados para gerir as notificações das ocorrências também é preciso compreender a diversificação de formatos e meios pelos quais estas chegam ao GPIAAF.

Como foi referido no segundo capítulo, as notificações referentes a acidentes e incidentes graves são efetuadas através de contacto de emergência, os incidentes são notificados ou pelos operadores aéreos através do seu sistema próprio de notificação e

¹⁶ Para facilitar a escrita, ir-se-á referir bases de dados e SGBD apenas por base de dados.

remetidos por email ao GPIAAF ou pelo sistema de notificação *online* do *site* do GPIAAF, este também remetido por email.

Ambas as notificações provenientes quer da parte dos operadores aéreos, quer do sistema de notificação *online* chegam ao GPIAAF no formato de documentos, e tendo em conta a quantidade de notificações recebidas através do sistema *online* e através da notificação de operadores, que no ano de 2017 contabilizaram um total de 2607¹⁷ é praticamente impossível com os recursos disponíveis a inserção destas notificações e da sua informação numa base de dados (GPIAAF A, 2018).

A única circunstância onde a aplicação de uma base de dados poderá ser considerada como uma solução viável para a melhoria do sistema de gestão de notificações de incidentes é aquela onde o *input* de dados referentes às notificações e o carregamento na base de dados não é realizada pelo GPIAAF, mas sim pelos notificadores.

Perante esta condição, pouco pode ser feito por parte do GPIAAF em relação à notificação por parte das organizações envolvidas com o transporte aéreo comercial que operam na Europa, devido ao facto de estas utilizarem o seu próprio sistema de notificação para comunicar ocorrências estabelecido ao abrigo do artigo 4º do Regulamento (EU) N° 376/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho de 3 de abril de 2014.

No entanto, no que toca às notificações submetidas através do sistema *online* do GPIAAF, algo poderá ser feito neste sentido.

4.4 Apresentação de proposta de melhoria para o sistema de gestão

Após a tomada de conhecimento da situação atual relativa ao processo de gestão de notificações por parte do GPIAAF, identificação das limitações presentes na investigação de segurança em Portugal, e avaliação de soluções de armazenamento e recolha de dados presentes hoje no mercado, a utilização de bases de dados poderá ser uma alternativa viável ao SGF atualmente utilizado no âmbito da gestão de ocorrências, desde que se tenha em conta que a sua aplicação facilite o trabalho dos analistas de segurança, e que o seu preenchimento não esteja dependente dos investigadores.

¹⁷ Das 2607 notificações recebidas pelo GPIAAF por email, 995 foram submetidas pela notificação online e 1612 submetidas pelas aplicações que os operadores (ex: TAP, Netjets etc..) estão a usar no seu próprio sistema de reporte.

Por estas razões, chega-se à conclusão que a possível aplicação de uma base de dados no sistema de notificação *online* do GPIAAF, seria uma boa medida inicial, que contribuiria para a melhoria do atual sistema de gestão utilizado por esta autoridade.

O motivo da escolha de implementação de uma base de dados para o sistema de notificação *online* prende-se pelo facto de que os dados das notificações são preenchidos diretamente num sistema que pertence ao GPIAAF, deste modo, o GPIAAF tem a possibilidade de escolher como é que os dados presentes nessas notificações são armazenadas e tratados, algo que com as notificações oriundas das principais companhias aéreas a operar na Europa não é possível, pois essas notificações são preenchidas em aplicações próprias pertencentes a estes e já são rececionadas num tipo de documento com formato fechado.

A possível contabilização das notificações oriundas do sistema de notificação e a representação das suas características em atributos de uma base de dados, irá permitir ter um melhor controlo e relação de possíveis variáveis que estudadas num todo poderão revelar tendências, que com o sistema atualmente utilizado poderiam não ser identificadas.

Esta capacidade de tratar os dados presentes nas notificações não só facilitará a realização de estudos estatísticos, mas também proporcionará aos analistas de segurança a identificação de recorrências auxiliando assim a decisão dos investigadores em avaliar eventos que embora aparentem ser inócuos, a sua repetição e similaridade das suas características poderão indicar a uma possível ocorrência futura de um evento mais grave, contribuindo assim para a prevenção.

4.4.1 Desenvolvimento da proposta

Na sequência da proposta apresentada, é necessário compreender como ela seria aplicada e os passos iniciais tomados, para uma possível implementação.

A utilização de uma base de dados para o sistema de notificação do GPIAAF baseia-se numa premissa simples, a saber, os dados são preenchidos pelos notificadores no site através de um formulário, que quando é submetido é remetido para o email do GPIAAF em formato de um relatório.

A solução proposta, se aplicada, irá atuar neste processo. Ao invés de os dados serem submetidos no formulário e ser criado um documento para posteriormente ser enviado para *email*, seria criada uma base de dados que estaria aliada a um formulário de introdução de dados carregado no site do GPIAAF. Este formulário ao ser preenchido, carregaria automaticamente os dados da notificação numa tabela que posteriormente poderia ser analisada e filtrada de acordo com as especificações que o organismo pretendesse.

Para o desenvolvimento de uma base de dados é necessário ter em mente o objetivo para qual esta vai ser criada de modo a selecionar a informação (atributos) que será carregada nas tabelas.

Tendo em conta que um dos objetivos da base de dados é a possibilidade de realizar estudos estatísticos, para o desenvolvimento do modelo estrutural de informação que viria alimentar a base de dados, aliou-se a informação contabilizada no formulário de notificações *online* do GPIAAF a certas características das ocorrências que têm interesse no âmbito de estudos estatísticos, mais concretamente: Fase de voo, Grupo e Categoria de evento e tipo de aeronave (estando a operação aérea já presente no formulário de notificação *online*).

Também é necessário aliar aos dados que serão carregados o tipo de informação que estes vão conter, limitando assim a entrada de dados incorretos. Deve-se também estabelecer os campos de preenchimento obrigatórios. A implementação de limites de entrada e preenchimento de campos obrigatórios de dados é essencial para evitar o corrompimento da base de dados e certificar que os dados presentes são fidedignos.

Estes limites, no entanto, não impedem na totalidade a inserção incorreta de dados, tendo os analistas de segurança que proceder à análise de cada carregamento da notificação na base de dados para analisar e corrigir potenciais dados que estejam incorretamente inseridos.

Isto em princípio não apresenta uma desvantagem porque atualmente, com o sistema *online* utilizado pelo GPIAAF, procede-se à análise de cada notificação, de forma a identificar o tipo de evento e mitigar potenciais erros de preenchimento da notificação por parte do notificador.

Construção do modelo de estruturação de dados (escolha de atributos)

Para a construção do modelo de dados exploratório utilizou-se o SGBD Access. Este SGBD permite a construção de tabelas, formulários, relatórios e consultas e a aplicação de bases de dados em páginas *online* (Microsoft, s.d.).

Tendo em conta o grande número de atributos que serão contabilizados na tabela que irá alimentar a base de dados, decidi dividir-se os atributos em 7 categorias de modo a facilitar a visualização da estrutura de informação que será carregada na tabela de notificações, estas são:

- Localização do evento;
- Informação da aeronave envolvida;
- Informação do plano de voo;
- Informação sobre tipo de operação, fase de voo e tipo de evento;

- Informação sobre consequências do evento;
- Informação sobre descrição do evento;
- Informação sobre o processo de investigação.

Para a facilitar a visualização da estrutura de informação que será carregada para a construção da tabela de notificações, é representada nas seguintes tabelas a estrutura de dados que irão alimentar a tabela da base de dados no Access.

Na tabela 3 está descrita a informação que será preenchida pelo notificador em relação à localização do evento, sendo os dados presentes de preenchimento obrigatório.

Tabela 3 - Informação sobre localização carregada na base de dados

Informação sobre Localização		
Atributos	Formato de dados	Preenchimento obrigatório
Localização	texto breve	sim
Coordenadas N/S	número	sim
Coordenadas E/W	número	sim
Data	Data e hora	sim
Hora	Data e hora	sim

Fonte - Autor com base em GPIAAF (2018)

Na tabela 4 está descrita a informação a ser preenchida pelo notificador em relação às informações relevantes à aeronave envolvida no evento, onde foi adicionado o campo de tipo de aeronave, este campo irá permitir mais que um valor de entrada no caso de a ocorrência envolver mais que uma aeronave.

Será apresentado através de uma caixa de listagem com os tipos de aeronaves presentes no estudo estatístico e sujeitas a processos de investigação pelo GPIAAF, isto vai permitir uma categorização de aeronaves envolvidas em eventos facilitando assim a análise das tendências de eventos ocorridos com os vários tipos de aeronave.

Tabela 4 - Informação sobre aeronave carregada na base de dados

Informação sobre aeronave		
Atributos	Formato de dados	Preenchimento obrigatório
Marca e Modelo	texto breve	sim
Tipo de Aeronave	texto breve (Caixa de listagem)	não
Matricula	texto breve	sim
Operador da aeronave	texto breve	sim

Comandante	texto breve	não
Contato de Comandante	texto breve	não
Email de comandante	texto breve	não
Pessoas a bordo	número	sim
Cockpit	número	sim
Tripulação	número	sim
Passageiros	número	sim

Fonte - Autor com base em GPIAAF (2018)

Na tabela 5 está representada as informações sobre o plano de voo da aeronave envolvida na ocorrência, sendo as 3 categorias de preenchimento obrigatório.

Tabela 5 - Informação sobre plano de voo carregada na base de dados

Informação sobre plano voo		
Atributos	Formato de dados	Preenchimento obrigatório
Origem	texto breve	sim
Destino	texto breve	sim
Indicativo	texto breve	sim

Fonte - Autor com base em GPIAAF (2018)

Na tabela 6 está representada a informação sobre o tipo de operação da aeronave, presente no formulário *online* do GPIAAF, e 3 novas categorias: fase de voo, grupo de evento e tipo de evento.

A fase de voo irá ser adicionada ao formulário de notificação e será baseada na taxonomia ADREP. Será apresentada em formato de caixa de listagem com as 4 categorias utilizadas no estudo estatístico do capítulo 2 e utilizados pelo GPIAAF nos seus estudos estatísticos presentes nos relatórios anuais de segurança.

O grupo de evento e tipo de evento são duas categorias que irão ser adicionadas à base de dados através de duas caixas de listagem de acordo com a taxonomia ADREP, esta medida ambiciona agilizar e facilitar o processo de inserção.

O preenchimento destas duas categorias é da responsabilidade do GPIAAF, após a receção do evento e sua análise é identificado o seu grupo e tipo.

Esta medida pretende substituir a inserção atual das notificações em pastas específicas de eventos ou a necessidade de criar pastas para novos eventos e vai permitir ao GPIAAF ter uma visão geral dos tipos de eventos notificados através do seu site, facilitando a sua relação

e contabilização e abrindo possibilidades para realizar análises estatísticas relacionadas com tipos de eventos com aeronaves em Portugal de uma forma célere e leviana.

Tarefa que com o sistema utilizado atualmente é bastante morosa.

A inserção de dados como fase de voo ou tipo de evento num único repositório irá trazer uma grande vantagem nas possíveis relações que possam ser feitas entre estas categorias.

Tabela 6 - Informação sobre tipo de operação, fase de voo e tipo de evento carregada na base de dados

Informação sobre tipo de operação, fase de voo e tipo de evento		
Atributos	Formato de dados	Preenchimento obrigatório
Tipo de operação	texto breve (caixa de listagem)	sim
Fase de voo	texto breve (caixa de listagem)	sim
Grupo de evento	texto breve (caixa de listagem)	A preencher pelo GPIAAF
tipo de evento	texto breve (caixa de listagem)	A preencher pelo GPIAAF

Fonte - Autor com base em GPIAAF (2018)

Na tabela 7 estão representadas as informações de consequências do evento notificado de acordo com o formulário *online* de notificação do GPIAAF.

Tabela 7 - Informação sobre consequências do evento carregada na base de dados

Informação sobre consequências		
Atributos	Formato de dados	Preenchimento obrigatório
Lesões fatais <i>Crew</i>	número	não
Lesões fatais Passageiros	número	não
Lesões fatais Outros	número	não
Lesões graves <i>Crew</i>	número	não
Lesões graves Passageiros	número	não
Lesões graves Outros	número	não
Lesões ligeiras <i>Crew</i>	número	não
Lesões ligeiras Passageiros	número	não
Lesões ligeiras Outros	número	não
Danos na Aeronave	texto breve (caixa de listagem)	não
Danos em Terceiros	Sim/Não (<i>Checkbox</i>)	não

Fonte - Autor com base em GPIAAF (2018)

Na tabela 8 está representada a informação sobre a descrição do evento e dados do notificador de acordo com o formulário de notificação on-line do GPIAAF, esta informação tem por fim possibilitar o contato com o notificador no caso de ser necessário mais informações relevantes ao evento.

Tabela 8 - Informação sobre descrição de evento carregada na base de dados

Informação sobre descrição do evento		
Atributos	Formato de dados	Preenchimento obrigatório
Breve Descrição	Texto longo	sim
Nome do autor da notificação	Texto breve	sim
<i>Email</i> do autor	Texto breve	sim
Contato do autor	Texto breve	sim

Fonte Autor com base em GPIAAF (2018)

Na tabela 9 está representado um novo campo que será inserido na base de dados, a informação sobre o processo de investigação que caberá ao GPIAAF preencher, esta tem como objetivo identificar as notificações que deram origem à abertura de uma investigação de segurança e numerar o processo de investigação.

Tabela 9 - Informação sobre o processo de investigação carregada na base de dados

Informação sobre processo de investigação		
Atributos	Formato de dados	Preenchimento obrigatório
Originou processo de investigação	Sim/Não (<i>Checkbox</i>)	A preencher pelo GPIAAF
Número de Processo de Investigação	número	A preencher pelo GPIAAF

Fonte Autor com base em GPIAAF (2018)

Após estruturação do modelo de dados que se pretende implementar na base de dados procedeu-se à construção da tabela no Access onde os dados serão inseridos. Na figura 22 representa-se a tabela de notificações em modo estrutura onde estão representados certos campos que irão alimentar a base de dados.

Notificação de Ocorrências		
Nome do campo	Tipo de dados	Descrição (Opcional)
Grupo de Evento	Texto Breve	
Tipo de Evento	Texto Breve	
Localização	Texto Breve	
Coordinates N/S	Número	
Coordinates E/W	Número	
Data	Data/Hora	
Hora	Data/Hora	
Tipo de Aeronave	Texto Breve	
Marca e Modelo de Aeronave	Texto Breve	
Matricula de Aeronave	Texto Breve	
Comandante/ Operador UAV	Texto Breve	
Telefone	Número	
Correio Electrónico	Texto Breve	
Pessoas a Bordo	Número	
Triplulação Cockpit	Número	
Cabin Crew	Número	
Passageiros	Número	

Propriedades do campo

Geral		Pesquisa	
Mostrar controlo		Caixa de combinação	
Tipo de origem da linha		Lista de valores	
Origem da linha		"AMAN";"ADRM";"MAC";"ATM";"BIRD";"CABIN";"CTOL";"CFIT";"EVAC";"EXTL";"F-NI";"F-POST";"FUEL";"GTOW";"RAMP";"GCOL";"ICE";"LOC-G";"LOC	
Coluna Vinculada	1		
Número de colunas	1		
Titulos de coluna	Não		
Larguras das colunas	2,54cm		
Linhas da lista	16		
Largura da lista	2,54cm		
Limitado à lista	Sim		
Permitir Vários Valores	Não		
Permitir Edições da Lista	Sim		
Listar Formulário de Edição			
Mostrar Apenas Valores	Não		

Figura 22 - Tabela de notificações que representa os atributos em vista de estrutura no Microsoft Access

Fonte - Autor

A figura 23 representa uma vista esquemática da tabela das notificações *online* pronta a ser carregada com a informação proveniente do formulário de notificação com a vista da caixa de listagem de tipo de eventos.

Identificação	Grupo de Evento	Tipo de Evento	Fase de Voo	Localização	Coordenates N/S	Coordenates E/W	Data	Hora	Tipo de Aeronavi
1	(Novo)	AMAN			0	0			

Figura 23 - Vista esquemática da tabela de notificações no Microsoft Access

Fonte - Autor

Construção de modelo de inserção de dados

Após a construção da tabela de notificações, e da estruturação e limites que se vai dar aos dados, o passo que se seguiu foi o desenvolvimento da inserção dos dados.

Estes podem ser diretamente preenchidos na tabela, mas visto que a base de dados proposta será alimentada pelos notificadores e carregada *online*, é necessário desenvolver uma maneira de estes inserirem os dados e alimentar a tabela impedindo o seu acesso a esta de forma a não conseguirem manipular ou ter acesso aos dados que já se encontram lá carregados.

O tratamento e acesso aos dados presentes nas notificações devem ser apenas circunscritos ao GPIAAF.

A inserção de dados, também deve ser um processo deveras acessível e rápido e deve ser feito através de uma *interface* que facilite a introdução de dados evitando o *input* de atributos incorretos e facilite o tratamento da informação.

Desta forma, foram desenvolvidos dois formulários para o modelo de estrutura da base de dados apresentada em Access, um destinado para que possa ser carregado na página *online* do GPIAAF através de uma ligação HTML, algo que o Access permite, e outro formulário destinado aos analistas de segurança, de maneira a facilitar a visualização de notificações carregadas.

O formulário destinado aos analistas de segurança vai possibilitar a inserção e correção dados que estejam a cargo destes sem a necessidade de trabalhar na tabela, agilizando assim o processo de tratamento de informação notificada.

Desta maneira, procedeu-se então ao desenvolvimento desses formulários de inserção de dados.

A figura 24 representa a primeira vista do formulário desenvolvido para a inserção de dados no site do GPIAAF baseado no formulário de notificação *online* atualmente presente no seu site (apresentado no anexo 3), que representa as duas primeiras categorias de dados (Localização e Aeronave) com a visualização da caixa de listagem para o tipo de aeronaves.

The image shows a web browser window with the title 'Notificação de Ocorrências' and 'Formulário de Inserção online'. The main heading is 'Notificação de Acidente / Incidente com aeronaves'. The GPIAAF logo is visible on the left. The form is divided into two main sections:

1. Localização / Place

Localização/ Place* Coordinates N/S* Coordinates E/W* Data/ Date* Hora*

2. Aeronave / Aircraft

Marca e Modelo Aeronave / Mark and Model* Tipo de Aeronave/ Type of aircraft Matricula / Registration* Operador / Operator*

Comandante / Pilot in Comand Correo Electrónico/ Email

Pessoas a Bordo/ Persons on board* Cabin Crew* Passageiros/ Passengers*

Matérias Perigosas a bordo/ Dangerous goods on board

The 'Tipo de Aeronave' dropdown menu is open, showing the following options:

- Avião / Airplane
- Ultra Leve Motorizado
- Planador / Glider
- Moto-Planador / Powered
- Helicóptero / Helicopter
- Para-Quedas c/ Motor / Parachute with motor
- Autogiro
- Balão / Balloon
- Experimental
- UAV

Buttons for 'OK' and 'Cancelar' are at the bottom of the dropdown menu.

Figura 24 - Vista 1 do formulário de Notificação *online*

Fonte - Autor com base em GPIAAF (2018)

A figura 25 demonstra a segunda vista do formulário, onde estão representadas as categorias plano de voo e tipo de operação com a visualização da caixa de listagem de tipo de operação segundo a taxonomia ADREP.

Formulário de Inserção online

GPIAAF
Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários

Notificação de Acidente / Incidente com aeronaves

Pessoas a Bordo/ Persons on board* Tripulação Cockpit* Cabin Crew* Passageiros/ Passengers*

Matérias Perigosas a bordo/ Dangerous goods on board*

3. Plano de voo / Flight Plan

Flight Plan (Origem) / Flight Plan Origin* Flight Plan (Destino) / Flight Plan Destination* Indicativo / Call sign*

4. Tipo de Operação / Type of Operation

Tipo de Operação / Type of Operation*

Figura 25 - Vista 2 do formulário de notificação *online*

Fonte - Autor com base em GPIAAF (2018)

A figura 26 demonstra a terceira vista do formulário, onde estão representadas as categorias fase de voo e consequências com a visualização das caixas de listagem para fase de voo, danos na aeronave e a *checkbox* para danos em terceiros de tipo de operação segundo a taxonomia ADREP.

Formulário de Inserção online

GPIAAF
Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários

Notificação de Acidente / Incidente com aeronaves

5. Fase de voo / Phase of flight

Fase de Voo /Phase of flight

6. Consequências/ Consequences

Lesões/ Injuries	Tripulação / Crew	Passageiros / Passengers	Outros / Others
Fatais / Fatal	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Graves / Serious	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Ligeiros ou ílesos / Minor or none	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Danos de Aeronave / Aircraft Damage

Danos em Terceiros / Damage in others

Figura 26 - Vista 3 do formulário de notificação *online*

Fonte - Autor com base em GPIAAF (2018)

A figura 27 demonstra a quarta e última vista do formulário de inserção de dados onde estão representadas as categorias de descrição de evento e dados do autor da notificação, aliados a um botão de controlo para submeter a notificação na base de dados, esta notificação só será submetida se todos os campos obrigatórios forem preenchidos.

Formulário de Inserção online

GPIAAF
Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes
com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários

Notificação de Acidente / Incidente com aeronaves

Danos em Terceiros / Damage in others

6. Breve descrição / Brief description*

7. Autor ou Entidade / Reporting Person or Entity*

Nome / Name

Correio Eletrónico / Email Telefone Autor

Obs: Os campos com * são de preenchimento obrigatório / All fields with * are mandatory

Submeter / Submit

Figura 27 - Vista 4 do formulário de notificação *online*

Fonte - Autor com base em GPIAAF (2018)

O formulário de consulta de notificações destinado aos analistas do GPIAAF será idêntico ao formulário de notificação que será carregado no seu site, com a exceção de que vão ser adicionados novos campos/atributos de inserção de dados destinados apenas para quem recebe e analisa a notificação.

Vão ser inseridas as categorias tipo de evento, grupo de evento, originou processo de investigação e número de processo de investigação, tanto como comandos que irão permitir avançar e retroceder notificações, atualizar notificações e guardar as notificações depois de serem preenchidas e validadas pelo organismo na base de dados.

O objetivo deste formulário é que assim que as notificações sejam carregadas pelos notificadores no *site* do GPIAAF, os investigadores acedam ao formulário de pesquisa, validem a informação rececionada, categorizem os eventos notificados por tipo de evento e avaliem se a notificação rececionada deve ser posteriormente sujeita a uma investigação.

Esta utilização através do formulário de pesquisa agilizará o tratamento de notificações, evitando assim a abertura de dezenas de *mails* diários e poupando tempo precioso.

A figura 28 representa a terceira vista do formulário de consulta de notificação onde se pode identificar o campo da fase de voo, previamente identificada na terceira vista do formulário de notificação *online*, e ao lado desta encontra-se o novo campo de tipo de evento para ser preenchido pelo GPIAAF.

The screenshot shows the 'Consulta de Notificação de Acidente / Incidente com aeronaves' form. It includes the GPIAAF logo and navigation tabs. The form contains several sections:

- Flight Plan (Origem) / Flight Plan Origin***: Input field.
- Flight Plan (Destino) / Flight Plan Destination***: Input field.
- Indicativo / Call sign***: Input field.
- 4. Tipo de Operação / Type of Operation**: Dropdown menu.
- 5. Fase de voo / Phase of flight**: Dropdown menu.
- Tipo de Evento (A preencher pelo GPIAAF)**: Two dropdown menus, one for 'Grupo de Evento' (selected 'ENVIRONMENTAL') and one for 'Tipo de Evento' (selected 'TURB').
- 6. Consequências/ Consequences**: Four input fields for 'Lesões/ Injuries' (with 'Fatais / Fatal' below), 'Tripulação / Crew', 'Passageiros / Passengers', and 'Outros / Others', each with a '0' in the field.

Figura 28 - Vista 3 do Formulário de consulta de notificação.

Fonte - Autor com base em GPIAAF (2018)

A figura 29 representa a quarta vista do formulário de consulta de notificação onde é apresentada a categoria de processo de investigação a preencher pelo GPIAAF com a *checkbox* de origem de processo de investigação e o campo de preenchimento para número de processo de investigação.

Também estão representados os comandos para avançar e retroceder nas notificações carregadas na base de dados representado pelos botões com as setas, o comando para guardar a notificação na base de dados representado no canto inferior esquerdo e o botão que atualiza a notificação que se encontra entre as setas de avançar e retroceder.

Formulário de pesquisa \ Formulário de Inserção online \ Notificação de Ocorrências

GPIAAF
Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários

Consulta de Notificação de Acidente / Incidente com aeronaves

7. Autor ou Entidade / Reporting Person or Entity*

Nome / Name

Correio Eletrónico / Email Telefone Autor

8. Processo de investigação (A preencher pelo GPIAAF)

Originou abertura de Processo de Investigação Numero de processo da Investigação

Figura 29 - Vista 4 do formulário de consulta de notificações

Fonte - Autor com base em GPIAAF (2018)

Nesta subsecção foi apresentada uma proposta de construção de base de dados para o sistema de notificação *online* e foi contruído através do *Access* o modelo de estruturação de dados para a construção de uma tabela e formulários para os possíveis *inputs* e alteração de dados que possam ser constar na base de dados.

A utilização do *Access* permite a criação de relatórios de notificações semelhantes aos relatórios que atualmente o GPIAAF recebe através do seu sistema de notificações, e a construção de *queries* que visam filtrar os dados recolhidos permitindo o seu relacionamento e estudo.

Também permite a transposição de dados para outros *softwares* como o *Excel* que podem ser utilizados na realização de estudos estatísticos.

A ideia proposta apresenta limitações relacionadas com a inserção de dados. Já atrás mencionadas e na abrangência de notificações rececionadas por este organismo, visto que só se destina ao sistema de notificação *online*. Ficando as notificações submetidas pelos *providers* do transporte aéreo comercial (*TAP, NETJETS, etc.*) de fora desta base de dados devido às razões mencionadas anteriormente na subsecção 4.3.2.

Embora o sistema tenha capacidade para receber notificações de acidentes, estas provavelmente não serão rececionadas através da página eletrónica, mas sim de contacto de emergência, a não ser que sejam posteriormente inseridas na base de dados pelo notificador

ou pelo GPIAAF, este sistema não abrangerá a contabilização de acidentes, cingindo-se apenas aos incidentes.

O modelo estrutural realizado em *access* e aqui apresentado é um modelo exploratório, uma base de dados de partida, que não apresenta qualquer tipo de filtragem de dados ou *outputs*, como relatórios ou consultas, deve ser posteriormente desenvolvida, face à natureza do organismo a quem esta solução se destina.

4.4.2 Viabilização do GPIAAF

A proposta estudada e o modelo estrutural de informação construído no *access* com base nos critérios definidos pelo GPIAAF e sustentado na informação cedida por este, que se baseia na notificação *online* disponibilizada na página eletrónica e destinada a qualquer pessoa que presencie ou esteja envolvido num acidente ou incidente notifique o GPIAAF da ocorrência sempre com a finalidade última da prevenção foi apresentada a este organismo.

O sistema e modelo estrutural de informação propostos foram avaliados, tendo o GPIAAF considerado que o sistema proposto permitirá de modo mais célere aceder a dados estatísticos de consulta previamente definida de modo a garantir estudos de segurança na aviação civil baseada numa eficaz política de prevenção, assim o GPIAAF seja dotado de uma equipa de investigadores que o permita.

A colocação da base de dados após a sua finalização, no servidor onde se encontra instalada a página eletrónica, para que possa ser alimentada pelas notificações submetidas, obedece aos critérios definidos para as plataformas alojadas no domínio “gov” e será alvo de avaliação por parte da Secretaria Geral do Ministério da Tutela, entidade gestora da plataforma em apreço que avaliará a viabilidade da sua implementação.

Neste contexto, o GPIAAF considera que a utilização de uma base de dados no sistema de notificação *online* constitui uma mais-valia para a prevenção de acidentes e incidentes na aviação civil em Portugal.

4.5 Conclusão

Ao longo deste capítulo do trabalho foi avaliada a situação atual da gestão de informação rececionada pelo GPIAAF e estudadas alternativas viáveis para agilizar o processo de gestão por forma a facilitar a realização de estudos estatísticos.

Foi estudada a possível utilização de sistemas de base de dados para a gestão de informação de dados relevantes às notificações de acidentes e incidentes submetidas ao GPIAAF, e concluiu-se que de facto, as possíveis soluções que possam ser aplicadas neste

gabinete no âmbito da melhoria da gestão de informação são extremamente limitadas pela falta de recursos que afetam esta autoridade.

Tendo em conta as necessidades de gestão informacional do GPIAAF, fruto da análise realizada, é proposta a utilização de uma base de dados para o seu sistema de notificação *online* como uma possível melhoria da gestão de dados relativo a reporte de incidentes com aeronaves.

Para dar seguimento à proposta de uma base de dados para as notificações *online*, foi desenvolvido um modelo embrionário de estruturação e entrada de dados em Access, viabilizado pelo GPIAAF. Este sistema pode ser um primeiro passo na automatização e melhoria da gestão das notificações rececionadas por este organismo, sendo a sua possível aplicação uma mais valia na prevenção de acidentes e incidentes com aeronaves civis em Portugal.

5 Conclusões

5.1 Síntese da Dissertação

A realização deste trabalho originou-se com o conhecimento da existência da necessidade do ex-GPIAA de melhorar a gestão de informação relativa a reporte de ocorrências com aeronaves. Após a disponibilidade de realizar este estudo baseado na atividade relacionada com a investigação e prevenção de acidentes na aviação civil, foi sugerida a realização de uma medida que contribuísse para a melhoria desta.

Esta medida teria o intuito de agilizar o processo de recolha e tratamento de notificações e facilitar a realização de estudos de segurança, especificamente estudos estatísticos.

Desta maneira começou-se este trabalho com um estudo teórico sobre o contributo que as investigações de acidentes e incidentes têm na prevenção através da identificação de fatores contributivos e potenciais perigos, onde se concluiu que embora a investigação de acidentes seja crucial para evitar recorrências, a investigação de incidentes é tão importante como a anterior, pois os fatores contributivos destes e dos acidentes são os mesmos, é mais fácil investigá-los e ao estudarmos as causas que contribuíram para um incidente, podemos estar a prevenir um acidente.

No âmbito de uma boa gestão de segurança operacional concluiu-se que uma prevenção deve ambicionar à proatividade, procurando tomar medidas antes da ocorrência de acidentes ou incidentes, e que todos os esforços devem ser feitos de forma a manter os níveis de segurança na aviação elevados.

Procedeu-se a um estudo da autoridade responsável pela investigação de segurança na aviação civil em Portugal, o GPIAAF, de modo a conhecer as suas atribuições, a sua estrutura e o enquadramento legal a que este está vinculado como autoridade de investigação de segurança de um Estado contratante da ICAO e pertencente à EU.

Identificaram-se as limitações desta autoridade em relação ao número de investigadores e o impacto que a falta de recursos humanos tem atualmente na investigação em Portugal, estando o GPIAAF impossibilitado de abrir processos de investigação relativos a incidentes. Este atualmente, só abre processos cuja investigação é obrigatória no âmbito do Regulamento (UE) N° 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho 20 de Outubro de 2010, limitando a investigação de ocorrências em Portugal apenas a acidentes e incidentes graves.

Para concluir o estudo teórico abordou-se a gestão de informação de segurança, que é a base deste trabalho. Nesta secção elucida-se o modo como a informação deve ser recolhida, gerida e analisada segundo as diretivas e recomendações que a ICAO apresenta no estabelecimento de um SSP, baseado na implementação de sistemas de notificação, *safety databases* e estudos posteriores através de métodos analíticos como análises estatísticas e análises de tendências.

Após o estudo teórico, realizou-se um estudo estatístico dos processos de investigação abertos pelo ex-GPIAA de modo a poder compreender o panorama geral da sinistralidade aérea e da investigação de acidentes em Portugal e retirar ensinamentos uteis para o desenvolvimento da medida apresentada neste trabalho, do qual se tiraram conclusões bastante reveladoras.

Identificou-se a Aviação Geral como a operação aérea com maior sinistralidade, tendo-se concluído que existe grande incidência de acidentes e incidentes graves com operações relacionadas com aeronaves ligeiras e ultraligeiras, onde a Aviação Geral e Trabalho Aéreo se enquadram, estas operações foram as responsáveis pelo maior número de acidentes e incidentes graves em Portugal entre 2010 e 2016.

Identificaram-se os principais tipos de eventos que originaram acidentes, incluindo os mortais, foi também identificado o pico de sinistralidade ocorrido com ULMs e as medidas que o ex-GPIAA tomou para a sua colmatação, sendo um caso de êxito na prevenção em Portugal.

Reconheceu-se o impacto que a falta de recursos humanos teve nas boas práticas de investigação do ex-GPIAA, e os resultados que a sucessiva perda de investigadores tiveram, levando a uma incapacidade desta autoridade de responder ao número de acidentes e incidentes graves que ocorreram durante o período do estudo compreendido entre 2010 e 2016, resultando num aumento de investigações abertas exponencial.

No capítulo anterior, após avaliação do estado atual da investigação e tendo presente os fatores limitantes já referidos no organismo em estudo, procedeu-se à avaliação do sistema de gestão de notificações utilizado atualmente pelo GPIAAF.

Tendo em conta as limitações do sistema, a legislação a que Portugal está vinculado como estado contratante da ICAO, nomeadamente a implementação do Anexo 19 que determina a adoção do SMS onde se recomenda a utilização de *safety databases* para gerir informação de segurança relativa a reporte de ocorrências com aeronaves e as possíveis alternativas que existem no mercado no âmbito da gestão informacional, especificamente SGBDs.

Como contributo para a melhoria da gestão da informação relativa a reporte de incidentes com aeronaves civis, apresentou-se uma base de dados para as notificações

online, onde foi apresentado um modelo embrionário em *access* de estruturação e inserção de dados através do desenvolvimento de dois formulários.

Este modelo, baseado no formulário de notificação *online* do GPIAAF, informação cedida por este e no estudo estatístico aqui realizado, se aplicado, deverá agilizar o processo de acesso à informação das notificações, a sua análise e a sua categorização por parte dos investigadores. Também irá permitir uma contabilização de notificações e a inter-relação entre as características ou atributos presentes nas notificações de uma forma mais eficiente, possibilitando a realização célere de variados estudos estatísticos.

O modelo aqui apresentado neste trabalho foi avaliado pelo GPIAAF, tendo este considerado que a utilização de uma base de dados no sistema de notificação *online* constitui uma mais-valia para a prevenção de acidentes e incidentes na aviação civil em Portugal.

Tendo a consciência que os sistemas de gestão de bases de dados são amplamente utilizados por entidades e organizações em todo o mundo, incluindo o setor da aviação e que são os sistemas ideais para o tratamento de uma grande quantidade de informação, com elevado número de variáveis subjacentes e que têm a capacidade de responder às necessidades que o GPIAAF tem em relação à gestão de informação, a sua aplicação por completo nesta organização envolveria uma disponibilidade de recursos e a presença de uma estrutura que infelizmente este gabinete ainda não dispõem, devido à incapacidade de inserir os dados presentes nas notificações na base de dados.

Por esta razão espera-se que o modelo de recolha de informação apresentado neste trabalho possa constituir um primeiro passo na automatização e melhoria da gestão das notificações rececionadas por este organismo, servindo como um ponto de partida para posteriores melhorias da gestão de informação respeitantes ao reporte de ocorrências em Portugal.

5.2 Trabalhos Futuros

Com a realização deste estudo chegou-se a certas conclusões que poderão ter interesse, como perspetivas de trabalhos académicos futuros, no intuito da prevenção e melhoria da *safety* em Portugal.

Em relação à análise estatística, identificou-se uma disparidade de sinistralidade entre operações aéreas em Portugal, concretamente com a grande incidência de acidentes (muitos deles mortais) na aviação geral e trabalho aéreo onde se insere principalmente a aviação ligeira e ultraligeira.

Deste modo, crê-se que um trabalho de investigação sobre a sinistralidade na Aviação Geral e Trabalho Aéreo em Portugal de maneira a identificar os fatores organizacionais que contribuem para a situação atual poderiam apresentar um contributo positivo numa perspetiva da prevenção e diminuição de sinistralidade nestas operações.

Relativamente à proposta de melhoria de gestão da informação relativa ao reporte de ocorrências apresentada neste trabalho e ao desenvolvimento do modelo exploratório de estruturação de dados, estes foram dirigidos a uma entidade pertencente ao Estado, a sua implementação excede a circunstância académica pelo que terá de ficar a cargo da mesma entidade.

Bibliografia

- Aviation, E. (2013). ECCAIRS Aviation 1.3.0.12 (VL for AttrID 430 - Occurrence category).
- Bandeira, N. L. (2013). *As Bases de Dados na Empresa, Desenvolvimento de uma ferramenta agregadora*. Coimbra.
- Braz, M. H. (n.d.). Retrieved from <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571246309/BDaula2.pdf>.
- Braz, M. H. (2018). Retrieved Março 25, 2018, from <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571246309/BDaula2.pdf>
- Campos, R. (2007). Apresentação de Bases de Dados. Microsoft SQL Server 2005. Linguagem SQL. Sql Server BI Development Studio. 457 slides.
- Comissão Europeia. (2010). REGULAMENTO (UE) N. o 996/2010 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO. *Jornal Oficial da União Europeia*.
- Comissão Europeia. (2014). REGULAMENTO (UE) N.o 376/2014 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 3 de abril de 2014. *Jornal Oficial da União Europeia*.
- Costa, F. C. (2011). *Análise de Risco em Acidentes de Placa*. Covilhã.
- ECCAIRS Aviation. (2014). ECCAIRS Aviation 1.3.0.12 (VL for AttrID 32 - Aircraft category).
- ECCAIRS Aviation A. (2013). ECCAIRS Aviation 1.3.0.12 (VL for AttrID 214 - Aviation Operations).
- ECCAIRS Aviation B. (2013). ECCAIRS Aviation 1.3.0.12 (VL for AttrID 319 - Mass group).
- ECCAIRS Aviation C. (2013). ECCAIRS Aviation 1.3.0.12 (VL for AttrID 391 - Event Phases).
- ECCAIRS Aviation D. (2013). ECCAIRS Aviation 1.3.0.12 (VL for AttrID 430 - Occurrence category).
- Ferguson, M., & Nelson, S. (2014). *Aviation Safety A Balanced Industry Approach*. S. Maxwell Drive, Clifton Park, NY 12065 - 2919, USA: Delmar CENGAGE Learning.
- GPIAA. (2010 - 2016). *Síntese dos Acidentes e Incidentes com aeronaves civis - Processos de 2010 a 2016*. Retrieved Novembro 7, 2017

- GPIAA. (2011). *Estatísticas 2010*. Lisboa: Serviços Gráficos da Secretaria Geral.
- GPIAA. (2012). *Relatório Anual de Segurança Operacional 2012*. Praça Duque de Saldanha, 31 - 4º: Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves.
- GPIAA. (2013). *Relatório de Segurança Operacional 2013*. Praça Duque de Saldanha, 31 - 4º, 1050 - 094 Lisboa: Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves.
- GPIAA. (2015). *Aviação Ultraleve em Portugal - 2008 / 2015 - Análise e Advertências*. Praça Duque de Saldanha, 31-4º, 1050 - 094 Lisboa: Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves.
- GPIAA A. (2014). *Manual de Procedimentos do GPIAA*. Lisboa.
- GPIAA B. (2014). *Relatório Anual de Segurança Operacional 2014*. Praça Duque de Saldanha, 31 - 4º, 1050 - 094 Lisboa: Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves.
- GPIAAF. (2017, Abril 18). *www.anac.pt*. Retrieved from SMS WORKSHOP - Apresentação do GPIAAF:
http://www.anac.pt/SiteCollectionDocuments/Eventos/WS_SMS_ABR_17/4_REPORTE_OCORRENCIAS_GPIAAF_MJOSE_ANDRE.pdf
- GPIAAF A. (2018). Informação obtida através de troca de emails com o GPIAAF.
- GPIAAF B. (2018). *Notificação de acidentes e incidentes*. Retrieved from Notificação Online:
<http://www.gpiaa.gov.pt/>
- GPIAAF. (n.d.). *Notificação de Acidentes*. Retrieved from Site do GPIAAF:
<http://www.gpiaa.gov.pt/>
- GPIAAF. (n.d.). *Prevenção de Acidentes*. Retrieved from Site do GPIAAF:
<http://www.gpiaa.gov.pt/>
- GPIAAF. (n.d.). *Prevenção de Acidentes*. Retrieved from <http://www.gpiaa.gov.pt/>
- ICAO. (2001). *Annex 13 - Aircraft Accident and Incident Investigation*. Montreal: International Civil Aviation Organization.
- ICAO A. (2013). *Annex 19 - Safety Management*. Montreal: International Civil Aviation Organization.

- ICAO B. (2013). *Doc 9859, Safety Management Manual (SMM)*. Montreal: International Civil Aviation Organization.
- IST. (2011). Retrieved Abril 1, 2018, from [http://groups.ist.utl.pt/:
http://groups.ist.utl.pt/~leic-so.daemon/2011-2012/teoricas_alameda/06-
Sistema%20de%20Ficheiros%202009%20v3%20-%202011-2012.pdf](http://groups.ist.utl.pt/:http://groups.ist.utl.pt/~leic-so.daemon/2011-2012/teoricas_alameda/06-Sistema%20de%20Ficheiros%202009%20v3%20-%202011-2012.pdf)
- Lucas, A. (n.d.). Retrieved Março 27, 2018, from [https://www.iseg.ulisboa.pt:
https://www.iseg.ulisboa.pt/aquila/getFile.do?fileId=8207&method=getFile](https://www.iseg.ulisboa.pt:https://www.iseg.ulisboa.pt/aquila/getFile.do?fileId=8207&method=getFile)
- Mannino, M. V. (2007). *"Database Design, Application, Development, & Administration"* (3^o ed.). McGraw-Hill.
- Microsoft. (n.d.). Retrieved 03 27, 2018, from [https://support.office.com:
https://support.office.com/pt-pt/article/no%C3%A7%C3%B5es-b%C3%A1sicas-da-base-
de-dados-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204](https://support.office.com:https://support.office.com/pt-pt/article/no%C3%A7%C3%B5es-b%C3%A1sicas-da-base-de-dados-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204)
- Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. (2005, Dezembro 14). *Decreto-Lei nº218/2005 de 14 de Dezembro*. Diário da República n.º 238/2005, Série I-A de 2005-12-14.
- Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território. (1999, Agosto 11). *Decreto-Lei nº 318/99*. *Diário da República n.º 186/1999, Série I-A de 1999-08-11*.
- Silva, J. M. (2013). *Apontamentos de Segurança de Voo, Safety Vs Security*, UBI. Covilhã.

Anexo 1 - Definições

Acidente: Acidente é um acontecimento relacionado com a operação de uma aeronave ocorrido entre o momento em que uma pessoa embarca com a intenção de voar e o momento em que todas as pessoas que embarcaram com essa intenção tenham desembarcado e no qual se verifique que (ICAO, 2001):

- a) Alguém tenha sofrido lesões mortais ou tenha ficado gravemente ferido nas circunstâncias seguintes:
 - encontrar-se na aeronave
 - Ter estado em contacto direto com qualquer parte da aeronave, incluindo eventuais partes que se tenham separado dessa aeronave;
 - Ter estado diretamente exposto ao fluxo dos reatores.¹⁸

- b) Uma aeronave tenha sofrido danos ou falha estrutural de que resulte:
 - A alteração das suas características de resistência estrutural, de desempenho, de comportamento ou de voo; e
 - A necessidade de uma reparação importante ou a substituição do componente afetado.¹⁹

¹⁸ As circunstâncias atrás indicadas não relevam quando se trate de lesões ocasionadas por causas naturais, de ferimentos causados pelo próprio ou por terceiros ou sofridos por passageiros clandestinos escondidos fora das áreas normalmente reservadas aos passageiros e aos membros da tripulação.

¹⁹ As circunstâncias atrás indicadas não procedem quando se trate de falhas ou avarias do motor, quando os danos se limitem ao motor, às suas capotagens ou acessórios, ou no caso de danos que se limitem às hélices, pontas das asas, antenas, pneus, travões, carenagens, pequenas amolgadelas ou furos no revestimento da aeronave.

c) Uma aeronave tenha desaparecido ou ficado totalmente inacessível²⁰.

Causas: Ações, omissões, eventos ou condições, ou uma combinação destes, que conduziram ao acidente ou incidente (ICAO, 2001).

Cultura justa: uma cultura em que os operadores de primeira linha ou outras pessoas não são objeto de sanções pelas suas ações, omissões ou decisões ajustadas à sua experiência e formação, mas em que a negligência grave, as infrações deliberadas e os atos de destruição não são tolerados (Comissão Europeia, 2014).

Estado de Ocorrência: O Estado em cujo território ocorra um acidente ou incidente (ICAO, 2001) .

Estado de Operador: Estado do operador, o Estado onde o operador tem a sua sede social ou, caso a não tenha, o Estado onde tiver a sua residência permanente (ICAO, 2001).

Estado de Registo: O Estado onde se encontra matriculada a aeronave (ICAO, 2001).

Incidente Grave: Um incidente relacionado com a operação de uma aeronave que envolve circunstâncias que indicam que existiu uma elevada probabilidade de ocorrência de um acidente, o que, no caso das aeronaves tripuladas, se produz entre o momento em que uma pessoa embarca na aeronave com vista à realização de um voo e o momento em que todas as pessoas são desembarcadas ou, no caso das aeronaves não tripuladas, entre o momento em que a aeronave está pronta para avançar com vista à realização de um voo e o momento em que fica imobilizada no final do voo e o sistema de propulsão primária é desligado (ICAO, 2001).

Incidente: Um acontecimento que não seja um acidente, relacionado com a operação de uma aeronave, que afete ou possa afetar a segurança da operação (ICAO, 2001).

Investigação de Segurança: Envolve as atividades realizadas por uma autoridade responsável por investigações de segurança a fim de prevenir a ocorrência de acidentes e incidentes, que compreendem a recolha e análise de informações, a elaboração de conclusões, incluindo a determinação das causas e/ou dos fatores contribuintes e, se for caso disso, a formulação de recomendações de segurança (Comissão Europeia, 2010).

²⁰ Uma aeronave é considerada desaparecida quando a busca oficial termina e os seus destroços não foram encontrados.

Medidas de ação preventiva: Decorrem da análise prévia dos eventos classificados como incidentes permitindo avaliar a abertura de uma investigação menos complexa, segundo os requisitos definidos, da qual se possa recolher ensinamentos suscetíveis de evitarem futuros acidentes (GPIAA A, 2014).

Ocorrência²¹ : um evento relacionado com a segurança que ponha em perigo ou, caso não seja corrigido ou solucionado, que possa pôr em perigo uma aeronave, os seus ocupantes ou outras pessoas; as ocorrências incluem, em particular, os acidentes e os incidentes graves (Comissão Europeia, 2014).

Operador: uma pessoa singular ou coletiva que opere ou que se proponha operar uma ou mais aeronaves (Comissão Europeia, 2010).

Organização: Uma organização que forneça produtos de aviação e/ou que empregue, contrate ou utilize os serviços de pessoas obrigadas a comunicar ocorrências de acidentes e incidentes graves (Comissão Europeia, 2014).

Recomendação de Segurança: uma proposta formulada por uma autoridade responsável por investigações de segurança, baseada em informações obtidas na sequência de uma investigação de segurança ou a partir de outras fontes, nomeadamente estudos sobre segurança, que tem por objetivo a prevenção de acidentes e incidentes (Comissão Europeia, 2010).

Risk Management: Risk Management ou gestão de risco, define-se como sendo o processo de identificação, análise e eliminação (e/ou minimização para um nível aceitável ou tolerável) dos perigos, assim como do risco associado, que ameçam a viabilidade de uma organização (ICAO B, 2013).

Safety Management System (SMS): Traduzido em Português para Sistema de gestão de segurança operacional, é uma abordagem sistemática da gestão da segurança da aviação, incluindo as estruturas organizativas, as responsabilidades, as políticas e os procedimentos necessários; abrange os sistemas de gestão que, de forma independente ou integrada com outros sistemas de gestão da organização, visem a gestão da segurança (Comissão Europeia, 2014).

²¹ No contexto deste trabalho, o termo ocorrência refere-se à definição estabelecida no Regulamento 376/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho de 3 de Abril de 2014, inclui acidentes e incidentes.

Safety risk: Um risco é tido como a probabilidade e a severidade prevista das consequências ou resultados de um perigo (ICAO B, 2013).

Safety: O estado em que os riscos associados às atividades de aviação, relacionadas ou em suporte direto à operação das aeronaves, são reduzidos e controlados até um nível aceitável (ICAO A, 2013).

Sistema de Gestão de Ficheiros (SGF): Conjunto de ficheiros, diretórios, descritores e estruturas de dados auxiliares geridos por um módulo do sistema operativo, permitem estruturar o armazenamento e a recuperação de dados persistentes em um ou mais dispositivos de memória secundária (discos ou bandas magnéticas) (IST, 2011).

State safety Program (SSP): Um conjunto integrado de regulamentos e atividades destinadas a melhorar a segurança (ICAO B, 2013).

Anexo 2 - Estudo Estatístico (Contexto)

Taxonomia

Para efeitos do estudo estatístico foi utilizada a Taxonomia ADREP

Tipo de Aeronave

Tabela 10 - Tipos de Aeronave presentes no Estudo Estatístico

Classificação das Aeronaves	Definição
Autogiro	Uma aeronave de asa rotativa mais pesada que o ar apoiada em voo pelas reações do ar num ou mais rotores que giram livremente sobre eixos substancialmente verticais.
Avião	Uma aeronave de asa fixa mais pesada do que o ar com asas que se mantêm numa posição fixa sob determinadas condições de voo. Podem incluir aeronaves de geometria variável.
Helicóptero	Um helicóptero é uma aeronave de asa rotativa mais pesada que o ar apoiado em voo principalmente pelas reações do ar num ou mais rotores motorizados sobre eixos substancialmente verticais.
Moto-Planador	Um planador motorizado que pode ter motor próprio ou motor retráctil.
Para-motor	Parapente com motor
Planador	Uma aeronave de asa fixa mais pesada do que o ar que é suportada em voo pela reação do ar contra suas superfícies fixas de sustentação, o voo livre, que não depende de um mecanismo dinâmico.
ULM	Ultraleve motorizado, é de acordo com a ICAO, uma aeronave motorizada cuja massa máxima à decolagem (MTOM), não ultrapasse os 454 Kg e que não é usada para transporte de passageiros.

Fonte - Adaptado de (ECCAIRS Aviation, 2014), fornecido pelo GPIAAF

Fases de Voo

Standing: A fase de voo prévia para decolagem ou de táxi, ou após a chegada, no portão, rampa ou área de estacionamento, enquanto a aeronave estiver parada (ECCAIRS Aviation C, 2013).

Taxi: A fase de voo em que ocorre o movimento autónomo de uma aeronave na pista, excluindo a aterragem ou descolagem (ECCAIRS Aviation C, 2013).

Descolagem: A fase de voo de descolagem até atingir a primeira redução de potência prescrita, ou até atingir o padrão VFR ou 1000 pés (300 metros) acima da elevação de final de pista, (o que acontecer primeiro) ou a anulação de decolagem (ECCAIRS Aviation C, 2013).

Em Rota: Regras de Voo por Instrumentos (IFR): Conclusão de subida inicial da altitude de cruzeiro e conclusão de descida controlada para a abordagem inicial (IAF). Regras de voo visual (VFR): Conclusão de subida inicial da altitude de cruzeiro e descida controlada para a altitude de padrão de VFR ou 1000 pés acima da elevação da pista. Inclui: subir ao nível de cruzeiro ou altitude recomendada, cruzeiro, mudança de nível de cruzeiro, descida normal, descida de emergência em rota, autorrotação em rota, descida descontrolada (ECCAIRS Aviation C, 2013).

Manobra: Um evento que envolve uma fase de voo em que se planeou o voo a baixa altitude, uma manobra anormal, ou em que ocorre uma aceleração anormal. Operações de voo acrobático ou a baixa altitude. Inclui: Acrobacias, voo a baixa altitude, recolha ou posicionamento de carga externa, descida de emergência, descida descontrolada. Descida em autorrotação ou planar (ECCAIRS Aviation C, 2013).

Aproximação: A fase de voo uma aproximação efetuada de forma controlada e adequada em termos de configuração, energia e controlo da trajetória de voo desde um ponto ou altitude/altura pré-determinado até um ponto 50 pés acima da soleira da pista ou do ponto em que é iniciada a manobra de arredondamento, se este último for mais alto Inclui: Transição entre o voo para a frente e o planar; Aproximação inicial, Aproximação final, Padrão de circuito: direção do vento; aproximação final; ventos laterais ou cruzados, autorrotação de emergência durante a aproximação, descida descontrolada durante a aproximação (ECCAIRS Aviation C, 2013).

Aterragem: A fase de voo do ponto de transição de aproximação para imediatamente antes de desembarque, por meio de ensaio e até a aeronave sair da pista de aterragem e parar. Transição de voo para a frente, planar ²²/ planar para desembarque (ECCAIRS Aviation C, 2013).

²² Planar é uma manobra em que o helicóptero é mantido em voo quase imóvel sobre um ponto de referência a uma altitude e direção constantes

Operação Aérea

Transporte Aéreo: Uma operação aérea que envolve passageiros, carga e/ou correio. Inclui: Táxi Aéreo Ambulância Aérea, Serviços de emergência médica (pessoal médico, suprimentos ou feridos), visitas aéreas, Operações não renumeradas, tais como: Voo de verificação após manutenção Voo de exibição Ferry/posicionamento Treino e avaliação Outros não especificados ou Desconhecidos (ECCAIRS Aviation A, 2013).

Aviação Geral: São todas as operações da aviação civil, com exceção dos serviços aéreos regulares, operações de transporte aéreo não regular, de remuneração ou de aluguer e ainda, de trabalho aéreo. Inclui: lazer, voos privados sem propósito específico, negócios, transportes empresariais, instrução e treino, voos experimentais e de teste, Demonstração, ferry/posicionamento, Shows aéreos, voos inaugurais (ECCAIRS Aviation A, 2013).

Trabalho Aéreo: Operações aéreas em que a aeronave é utilizada para serviços especializados. Inclui: comercial ou não comercial, publicidade aérea, observação aérea, patrulha aérea, sobrevivência (entrega de bens essenciais), serviços agrícolas, construção (avaliação), combate a incêndios governamentais à exceção de voos de Estado, atividades de registo, Largada de paraquedistas, fotografia aérea, busca e salvamento, e reboque de outra aeronave (ECCAIRS Aviation A, 2013).

Tipo de Evento (Categoria)

Tabela 11 - Categoria de Evento


Categoria de Evento	Descrição
AIRPROX	Perda de separação, bem como quase de colisões ou colisões entre aeronaves em voo
AMAN	Manobra Abrupta: uma manobra abrupta intencionalmente feita pela tripulação de uma aeronave
ARC	Contacto Anormal com a Pista: qualquer aterragem ou descolagem que envolva um contacto anormal com a pista
ATM, ATM /CNS	Ocorrências que envolvem gestão de tráfego aéreo (ATM), comunicações, navegação ou problemas nos serviços de vigilância (CNS) (que podem não envolver aeronaves)
BIRD	Colisão com aves: Colisão ou quase colisão com uma ou várias aves
CFIT	Voo controlado perante a pista ou terreno, obstáculo ou água, em colisão ou quase colisão, sem perda de controlo da aeronave (aterragem dura)
CTOL	Colisão com obstáculos durante a aterragem ou descolagem

EVAC	Evacuação: Ocorrências com a evacuação de passageiros ou tripulação, em que (a) pessoa (s) é ferida durante uma evacuação; (b) uma evacuação desnecessária foi realizada; (c) falhas nos equipamentos de evacuação ao executar conforme necessário; ou (d) a evacuação contribuíram para a gravidade da ocorrência
EXTL	Ocorrências durante ou na sequência de carga externa ou operações de carga externa
F-NI	Fogo ou fumos não resultantes de impacto: Fogo ou fumo com ou na aeronave, em voo ou no solo, que não é resultado de impacto
F-POST	Fogo ou fumos resultantes de impacto: Fogo ou fumo com ou na aeronave, em voo ou no solo, que é resultado de impacto
FUEL	Perda de potência ou potência reduzido devido à exaustão do combustível, falha, má gestão, combustível errado ou contaminação de combustível, ou carburador ou indução congelada
G-COL	Colisão no solo: Colisão numa operação de táxi ou qualquer movimentação no solo
GTOW	Eventos relacionados com operações de reboque: Lançamento prematuro, libertação inadvertida ou não-libertação durante o reboque, problemas com cabos do reboque, perda de controlo, ou impacto com aeronaves de reboque / guincho
ICE	Gelo: Acumulação de neve, gelo, chuva gelada ou geada em superfícies de aeronaves que afeta negativamente o controlo ou desempenho das aeronaves
LALT	Operações a baixa altitude: Colisão ou quase de colisão com obstáculos, objetos ou terreno ao operar-se intencionalmente perto da superfície (exclui a fase de descolagem ou aterragem)
LOC-G	Perda de controlo no solo: Perda de controlo da aeronave enquanto a aeronave está no chão
LOC-I	Perda de Controlo em voo: Perda de controlo da aeronave durante o voo ou desvio do plano de voo pretendido
LOLI	Perda de condições de descolagem: Perda de rota, falta de condições para a descolagem.
MAC	Colisão no Ar: Duas aeronaves entram em contacto uma com a outra durante o voo.
RAMP	Movimentos em terra: Ocorrências no chão durante (ou como resultado de) operações.
RE	Saída de pista: Um desvio ou saída de pista
RI	Incurção na pista - veículos, aeronaves ou pessoas: Qualquer ocorrência num aeródromo que envolva a presença incorreta de aeronave, veículo ou pessoa na área protegida de uma superfície designada para a aterragem e decolagem de aeronaves
RI-O	Incurção na pista - outros: Colisão, risco de colisão, ou manobra evasiva, realizadas por uma aeronave para evitar uma pessoa ou um animal na pista em uso

RI-VAP	Incursoão na pista - Veículos: Colisão, risco de colisão, ou manobra evasiva, realizadas por uma aeronave para evitar um veículo ou aeronave na pista em uso
SCF-NP	Falha ou mau funcionamento de um sistema ou componente de uma aeronave, não ligados a geradores de energia
SCF-PP	Falha ou mau funcionamento de um sistema ou componente de uma aeronave, ligados a geradores de energia
SEC	Problemas de segurança: Atos criminais ou de falhas de segurança dos quais resultem acidentes ou incidentes
TURB	Turbulência: Turbulência em voo
IMC	Voo não intencional em condições meteorológicas de instrumentos
USOS	Fora de limite: Toque fora da pista
WILD	Colisão com seres vivos não humanos: Risco de colisão, colisão ou manobra evasiva em consequência de incursão na pista em uso de um animal que não ave
WSTRW	Rajadas de vento ou tempestades: Voo em condições meteorológicas adversas
OTHR	Outros: Qualquer ocorrência não abrangida pelas categorias apresentadas acima
UNK	Desconhecido ou indeterminado: Insuficiente informação que permita a classificação do evento

Fonte - Adaptado de (ECCAIRS Aviation D, 2013), fornecido pelo GPIAAF

Anexo 3 - Formulário de notificação online GPIAFF

 <p>GPIAAF Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários</p>	<p>Reporte 24horas Nacional/Internacional: (351) 915 192 963 (351) 212 739 255 Email: occreport@gpiaaf.gov.pt</p>			
Notificação de Acidente / Incidente com Aeronaves Aircraft Accident / Incidente Report				
1. Localização / Place				
Local / Place *	Coordenadas / Coordinates * N/S <input type="text"/> E/W <input type="text"/>	Data / Date * <input type="text"/>	Hora / Time * <input type="text"/>	Local <input type="text"/>
2. Aeronave / Aircraft				
Marca e Modelo / Mark and Model*	Matrícula / Registration*	Operador / Operator*		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Comandante / Pilot in Command	Telefone / Phone number	Correio eletrónico / Email		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Pessoas a bordo / Persons on Board*	Tripulação / Crew* <input type="text"/> + <input type="text"/>	Passageiros / Passengers* <input type="text"/>		
Matérias perigosas a bordo / Dangerous goods on board * <input type="radio"/> Sim / Yes <input type="radio"/> Não / No				
3. Plano de Voo / Flight Plan				
Origem / Origin*	Destino / Destination*	Indicativo / Call sign* <input type="text"/>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>			
4. Tipo de Operação / Type of Operation				
Transporte Aéreo / Commercial Air Transport Operation <input type="checkbox"/>				
Aviação Geral / General Aviation Operation <input type="checkbox"/>				
Trabalho Aéreo / Aerial Work Operation <input type="checkbox"/>				
5. Consequências / Consequences				
Lesões / Injuries	Tripulação / Crew	Passageiros / Passengers	Outros / Others	
Fatais / Fatal	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Graves / Serious	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Ligeiros ou llesos / Minor or None	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Danos na aeronave / Aircraft damage		Danos em terceiros / Damage in others		
Destruída / Destroyed <input type="checkbox"/>		<input type="radio"/> Sim / Yes <input type="radio"/> Não / No		
Importantes / Substantial <input type="checkbox"/>				
Ligeiros / Minor <input type="checkbox"/>				
Nenhuns / None <input type="checkbox"/>				
6. Breve descrição / Brief description *				
<input type="text"/>				
7. Autor ou Entidade / Reporting Person or Entity				
Nome / Name* <input type="text"/>				
Correio eletrónico / E-mail* <input type="text"/>		Telefone / Phone* <input type="text"/>		

Obs: Os campos com * são de preenchimento obrigatório / All fields with * are mandatory

Fonte - (GPIAAF B, 2018)