



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Engenharia

# Análise de Risco em Acidentes de Placa

**Florbela Coroas da Costa**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Aeronáutica**  
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Jorge Miguel dos Reis Silva

**Covilhã, Outubro de 2011**



# Agradecimentos

Este espaço é dedicado àqueles que deram a sua contribuição para que esta dissertação fosse realizada. A todos eles deixo aqui o meu agradecimento sincero.

Em primeiro lugar agradeço ao Professor Doutor Jorge Miguel dos Reis Silva a forma como orientou o meu trabalho. Pela competência, dedicação e pelo tempo que generosamente me dedicou estou-lhe muito grata.

Um sentido agradecimento a todas as pessoas que se disponibilizaram para me receber, ajudar e fornecer informação vital para o meu trabalho.

Finalmente, gostaria de agradecer aos meus colegas que sempre estiveram disponíveis para me ajudar e à minha família pelo apoio constante que demonstraram.



# Resumo

Os acidentes de placa, ou *ground damage*, têm vindo a ser apontados como um problema importante em termos financeiros para a indústria aeronáutica. Embora não se conheça os valores exactos destes acidentes eles acontecem mais frequentemente do que as pessoas - mesmo as mais envolvidas no sector da aviação, se apercebem e o seu número é surpreendente. Isso deve-se ao facto da placa de um aeroporto ser um lugar potencialmente perigoso onde aeronaves, veículos e pessoas estão em constante movimento. Os acidentes de placa são em muito devidos a causas humanas pois o seu treino nem sempre é o mais adequado e os procedimentos básicos de segurança são por vezes ignorados. Este estudo examina a quantidade de acidentes de placa que foram notificados em todo o Mundo, na Europa e em Portugal nos últimos anos, analisa os riscos associados aos acidentes de placa verificados por três companhias aéreas e os registados pelas entidades reguladora e a responsável pela investigação de acidentes em Portugal num passado recente - usando a metodologia da Classificação de Risco de Eventos (ERC), e propõe acções de segurança que devem ser tomadas para os mitigar.

# Palavras-chave

Acidentes e incidentes de placa, análise do risco, *ground event/damage*.



# Abstract

Ramp accident, or ground damage, has been pointed as an important problem in financial terms for aircraft industry. Although not known the real figures associated with them ramp accidents happen more frequently than most people in the aviation industry imagine - even those more engaged, and its number is a surprise. This is due to the fact that the airport ramp is a potentially dangerous area in which aircraft, vehicles and people are in constant motion. Ramp accidents are typically frequent among personnel as training can be inadequate and standard operating procedures are often ignored. This work examines the amount of ramp accident reported all over the world, in Europe and in Portugal in the last years, analyzes the associated risk within three Portuguese airlines and those registered by the regulator and the responsible for investigating the accidents in Portugal in the recent past - using Event Risk Classification (ERC) methodology, and proposes some safety actions that must be taken to mitigate them.

# Keywords

Ramps accidents and incidents, risk analysis, ground event/damage.



# Índice

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento do Tema	1
1.2	Objectivos do Trabalho	1
1.3	Estrutura da Dissertação	2
2	Estado da Arte	3
2.1	Introdução	3
2.2	Ocorrência, Incidente e Acidente	3
2.2.1	Ocorrência	3
2.2.2	Incidente	3
2.2.3	Acidente	3
2.3	Causas dos Acidentes	4
2.3.1	Causas Múltiplas v.s. Causa Única	4
2.4	Teoria do <i>Dominó</i>	5
2.5	Teoria do <i>Queijo Suíço</i>	6
2.6	Prevenção de Acidentes	7
2.7	Sistemas de Notificação	9
2.8	Gestão de Risco	11
2.9	<i>Just Culture</i>	16
2.10	Conclusão	17
3	Acidentes de Placa	18
3.1	Introdução	18
3.2	Acidentes de Placa	18
3.3	Exemplo de Acidente de Placa	21
3.4	Evolução da Taxa Anual dos Acidentes de Placa	23
3.4.1	No Mundo	24
3.4.2	Na Europa	27
3.4.3	Em Portugal	28
3.5	Causas e Consequências	29
3.6	Recomendações	30
3.7	Conclusão	31
4	Casos de Estudo	33
4.1	Introdução	33
4.2	Metodologia	33
4.3	Recolha de Informação	34
4.4	Tratamento de Informação	35

4.5 Análise de Resultados	36
4.6 Validação de Resultados	40
4.7 Conclusão	43
5 Conclusões	44
5.1 Síntese da Dissertação	44
5.2 Considerações finais	45
5.3 Perspectivas de Investigação futura	46
Bibliografia	47



# Lista de Figuras

Figura 1 - Teoria do <i>Dominó</i> de Heinrich	6
Figura 2 - Modelo do <i>Queijo Suíço</i>	6
Figura 3 - Objectivos da Prevenção de Acidentes	7
Figura 4 - Processo da Gestão de Risco	12
Figura 5 - Triângulo de Tolerância de Risco	12
Figura 6 - Matriz do Método ERC	15
Figura 7 - Classificação do Risco	16
Figura 8 - <i>The Ground Operations Hot Zone</i>	20
Figura 9 - Localização dos Danos na Aeronave	20
Figura 10 - Pátio Onde as Aeronaves Estavam Estacionadas	21
Figura 11 - Zona do Boeing 767 Danificada	22
Figura 12 - Profundor do Boeing 767 Danificado	22
Figura 13 - <i>Winglet</i> do Boeing 747-400 Danificado	23
Figura 14 - Boeing 747-400 Sem o <i>Winglet</i>	23
Figura 15 - Taxa de Acidentes Totais por Região	24
Figura 16 - Acidentes que Ocorreram no Período de 2005 a 2010	25
Figura 17 - <i>Ground Damage</i> por Fases de Voo	26
Figura 18 - <i>Ground Damage</i> por Regiões	27
Figura 19 - Categorias de Acidentes Fatais e Não Fatais	28
Figura 20 - Percentagem Anual para Acidentes de <i>Ground Handling</i>	28
Figura 21 - Percentagem do Risco Total por Ano	39



# Lista de Tabelas

Tabela 1 - Severidade do Risco	13
Tabela 2 - Probabilidade do Risco	13
Tabela 3 - Matriz e Critérios de Avaliação de Risco	14
Tabela 4 - Acidentes de Placa das Companhias A, B e C, Ano e Fases de Voo, 2002-2010	35
Tabela 5 - Análise de Risco dos Acidentes de Placa das Companhias A, B e C	38
Tabela 6 - Análise de Risco dos Acidentes de Placa do INAC e do GPIAA	38
Tabela 7 - Análise de Risco Realizada pelos Profissionais 1 e 2	41
Tabela 8 - Tabela Comparativa da Nossa Análise com a dos Profissionais 1 e 2	41



# Lista de Acrónimos

AES	Arrival/Engine Shutdown
AFI	África
ALARP	As Low As Reasonably Practicable
ARC	Abnormal Runway Contact
ARMS	Aviation Risk Management Solutions
ASPAC	Ásia/Pacífico
ASRS	Aviation Safety Reporting System
ATC	Air Traffic Control
CIS	Comunidade dos Estados Independentes
(CICTT) <sup>3</sup>	CAST-ICAO Common Taxonomy Team
EASA	European Aviation Safety Agency
EUA	Estados Unidos da América
EUR	Europa
ERC	Event Risk Classification
ESD	Engine Start/Depart
FOD	Foreign Object Damage
F-POST	Fire/Smoke (Post-Impact)
FSF	Flight Safety Foundation
GAP	Ground Accident Prevention
GDS	Ground Servicing
GPIAA	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
INAC	Instituto Nacional da Aviação Civil
ISAGO	IATA Safety Audit for Ground Operations
LATAM	América Latina & As Caraíbas
LND	Landing
LOC-I	Loss of Control - In-Flight
MENA	Médio Oriente & Norte de África
NAM	América do Norte
NASIA	Ásia do Norte
PRF	Pre-Flight
PSF	Post-Flight
RE	Runway Excursion
SCF-NP	System/Component Failure or Malfunction (Non-Powerplant)
SCF-PP	System/Component Failure or Malfunction (Powerplant)
SIRA	Safety Issue Risk Assessment
SMM	Safety Management Manual
SMS	Safety Management System
SOPs	Standard Operating Procedures
TOF	Take-off
TXO	Taxi-off
TXI	Taxi-in
USD	United States Dólares





# 1 Introdução

## 1.1 Enquadramento do Tema

Os acidentes na placa, ou acidentes *de rampa*, têm vindo a demonstrar ser um problema significativo em termos monetários para as indústrias aeronáuticas, apesar de muitas dessas indústrias ainda não se terem apercebido dos valores reais que estão associados a este tipo de acidentes.

Este trabalho vem no seguimento de uma tese de Mestrado defendida na Universidade de Coimbra sobre a percepção de risco e a cultura de segurança (*safety*) num aeroporto nacional e foi elaborada tomando por base um inquérito a colaboradores que desempenhavam funções do lado ar [1] nesse aeroporto. Tem como principais conclusões, uma certa incoerência entre a verdade documentada e a praticada, e sublinha o facto de existirem quer um sistema de reporte limitado quer uma avaliação e monitorização do risco reduzida.

A *safety* é uma área pela qual possuímos um especial interesse e é por esse motivo que pretendemos perceber se os acidentes de placa são algo verdadeiramente significativo e de peso na gestão operacional das empresas de navegação aérea. Pois se tal se verificar então poderemos afirmar que este tipo de acidentes merece a atenção e preocupação das companhias aéreas, que muitas vezes os esquecem ou põe-nos de parte por não serem dos acidentes mais predominantes, ou (aparentemente) mais gravesos.

## 1.2 Objectivos do Trabalho

Este trabalho tem como primeiro objectivo analisar os acidentes de placa registados pela *Aviation Safety Reporting System* (ASRS) e pela *International Air Transport Association* (IATA) em todo o Mundo, pela *European Aviation Safety Agency* (EASA) na Europa, e pelas associações congéneres em Portugal. Poderemos, deste modo, perceber qual a dimensão do problema, quantifica-lo e avaliar se se trata de algo verdadeiramente significativo e de peso na gestão operacional das empresas, para além das questões que levanta relacionadas com a *safety*.

Um segundo objectivo passa por analisar o risco associado aos acidentes de placa que ocorreram desde 2002 no seio de três companhias aéreas sediadas em Portugal, assim como os dos relatórios fornecidos pelo Instituto Nacional da Aviação Civil (INAC) e pelo Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves (GPIAA). Pretendemos assim perceber e avaliar qual o impacto real deste tipo de acidentes. A validação dos nossos resultados será efectuada com o auxílio de especialistas nacionais na área da *safety*.

À luz das boas práticas já implementadas em certas empresas o último objectivo consiste em propor medidas e procedimentos correctivos que reduzam o risco e/ou eliminem boa parte dos acidentes de placa.

### **1.3 Estrutura da Dissertação**

A dissertação é constituída por 5 capítulos. Sendo o presente para introduzir o estudo, apresentando o enquadramento da investigação, os seus objectivos e a sua estrutura.

O segundo capítulo dedica-se à revisão da literatura existente relacionada com esta matéria. Explica o conceito de *causa* e refere a teoria *das causas múltiplas*, aborda a prevenção de acidentes, os sistemas de notificação, e a gestão de risco. Faz alusão geral aos métodos usados para a avaliação de risco, e em particular ao método que utilizamos no âmbito deste trabalho - o ERC (*Event Risk Classification*). Termina com uma referência à *Just Culture*.

O terceiro capítulo tem como intuito quantificar os acidentes de placa em Portugal, na Europa e no Mundo, perceber as suas causas e consequências e apresentar recomendações capazes de atenuar o problema. Juntamos ainda um exemplo real de acidente de placa para melhor ilustrar o problema.

O quarto capítulo destina-se aos casos de estudo, nomeadamente à análise do risco associado aos acidentes de placa que ocorreram em 3 companhias aéreas sediadas em Portugal (uma com frota elevada, outra com frota moderada e outra com frota reduzida) e aos dos relatórios fornecidos pelo INAC e pelo GPIAA. Estudamos em que fases de voo esses acidentes são predominantes e validamos a análise de risco fazendo apelo à experiência de especialistas na área da *safety*.

No quinto e último capítulo fazemos a síntese da dissertação, tecemos algumas considerações finais e apresentamos várias perspectivas de investigação futura deixadas em aberto com este trabalho.

## 2 Estado da Arte

### 2.1 Introdução

Uma boa cultura de segurança deve preocupar-se não apenas com os perigos e riscos existentes na sua actividade, mas também com os reportes de situações potencialmente perigosas para serem analisadas e implementadas medidas para as corrigir. Uma vez a nova situação avaliada, deve proceder-se a sua documentação e finalmente informar todas as pessoas que possam estar directa ou indirectamente envolvidas.

A cultura de segurança é uma cultura informada, justa, comunicativa e instruída. É informada, pois as pessoas envolvidas percebem os perigos e riscos inerentes, assim como identificam e neutralizam ameaças à *safety*. Os erros que ocorrem sem premeditação não são punidos, pelo que é uma cultura justa. É uma cultura comunicativa uma vez que se encoraja as pessoas a comunicar as suas preocupações em matéria da *safety*, para mais tarde, se necessário, serem analisadas e se proporem as medidas correctivas. E, por fim, é uma cultura instruída pois as pessoas são encorajadas a desenvolver e a aplicar as suas competências para a melhoria da *safety*, recebem formações periódicas nessa matéria, e as conclusões das análises efectuadas e das medidas a propor são disseminadas pelos interessados para que todos se sintam parte integrante do processo.

### 2.2 Ocorrência, Incidente e Acidente

#### 2.2.1 Ocorrência

Define-se ocorrência como sendo *qualquer interrupção operacional, defeito, erro ou qualquer outra circunstância irregular que tenha influenciado ou tenha podido influenciar a segurança de voo e que não tenha resultado num acidente ou num incidente grave* [2:7052].

#### 2.2.2 Incidente<sup>1</sup>

De acordo com o Anexo 13 da Convenção da Aviação Civil Internacional, incidente é *toda a ocorrência relacionada com a utilização de uma aeronave, que não chegue a ser um acidente, que afecte ou possa afectar a segurança das operações* [3:9]; e um incidente grave é algo *no qual intervêm circunstâncias que indicam que um acidente quase ocorreu* [3:9].

#### 2.2.3 Acidente<sup>2</sup>

De acordo com o Anexo 13 da Convenção da Aviação Civil Internacional [3], um acidente é definido como sendo toda ocorrência, relacionada com a utilização de uma aeronave, que

---

<sup>1</sup> Apesar do Decreto-Lei n.º218/2005 de 14 de Dezembro ter igualmente a definição de *Incidente*, optamos por incluir aqui a do Anexo 13 da Convenção da Aviação Civil Internacional.

<sup>2</sup> Apesar do Decreto-Lei n.º218/2005 de 14 de Dezembro ter igualmente a definição de *Acidente*, optamos por incluir aqui a do Anexo 13 da Convenção da Aviação Civil Internacional.

ocorre dentro do período abrangido entre o momento em que uma pessoa entra a bordo da aeronave, com intenção de realizar um voo, e o momento em que todas as pessoas desembarcaram, durante o qual:

a) Uma pessoa sofra lesões fatais ou graves em consequência de se achar na aeronave, ou por contacto directo com qualquer parte da aeronave, inclusive as partes que se desprenderam da aeronave, ou por exposição directa ao sopro de um reactor, excepto quando as lesões obedecem a causas naturais, as tenha causado uma pessoa a si mesma ou tenham sido causadas por outras pessoas ou trate-se de lesões sofridas por passageiros clandestinos escondidos fora das áreas destinadas normalmente aos passageiros e a tripulação;

b) A aeronave sofra danos ou rupturas estruturais que afectem adversamente sua resistência estrutural, seu desempenho ou suas características de voo e que normalmente exigem um grande reparo ou a substituição do componente afectado, excepto por falha ou danos no motor, quando o dano se limita ao motor, suas carenagens ou seus acessórios, ou por danos limitados nas hélices, pontas de asa, antenas, pneus, freios ou mossas, pequenos amassamentos ou perfurações no revestimento de a aeronave;

c) A aeronave desapareça ou esteja totalmente inacessível

## 2.3 Causas dos Acidentes<sup>3</sup>

Causas são aqueles factores, eventos, actos e condições que isoladamente ou em combinação com outras causas resultam em danos ou lesões, e que se corrigidos, eliminados ou evitados, provavelmente teriam prevenido ou reduzido os danos e lesões [4].

Não faz sentido falar em causas que não possam ser corrigidas. *Erro do piloto* é uma causa incorrigível; contudo *erro do piloto por falta de treino* é uma causa corrigível.

As causas podem ser de dois tipos: actos inseguros ou condições inseguras. Os actos inseguros referem-se ao modo como é usado o equipamento. As condições inseguras aplicam-se ao equipamento em si. Estima-se que 80 a 90% de todas as causas de acidentes resultam de actos inseguros e que apenas os restantes 10 a 20% são condições inseguras. A *safety* na aviação é mais um problema *humano* do que das *coisas*.

### 2.3.1 Causas Múltiplas v.s. Causa Única

Em 1930 acreditava-se que cada acidente tinha uma e apenas uma causa. A teoria da causa única demorou muito até ser abandonada, porém ainda há quem a defenda e fale de causa primária ou principal.

---

<sup>3</sup> Para facilitar a exposição escrita a partir deste momento passaremos a designar por Acidentes também as Ocorrências e os Incidentes.

Actualmente poucos acidentes têm apenas uma causa. Praticamente todos os acidentes aéreos são compostos por diversos factores, em que cada um deles teve de ocorrer para se dar o acidente, isto é, caso um deles não tivesse ocorrido, o acidente não teria acontecido.

É por esse motivo que todas as causas são importantes. Quando as pessoas se baseiam apenas numa causa primária dão menos importância a outras pois consideram-nas de menor importância e tendem a não as corrigir.

Hoje em dia a generalidade dos profissionais da *safety* estão de acordo com a teoria das *causas múltiplas*. Essa teoria assenta pois no facto dos acidentes resultarem de múltiplos factores combinados de forma aleatória.

Também há teóricos de *safety* que defendem que as causas não servem nenhum propósito. O que conta são os factores significativos para o acidente e as recomendações para os prevenir. A Austrália tem vindo a praticar essa ideia há vários anos. Porém, é nossa convicção que os EUA e a Europa ainda demorarão bastante tempo até desistirem das causas. E mesmo que tal aconteça poderemos sempre contar com os meios de comunicação social para nos darem uma causa (única) para cada acidente que ocorra.

## **2.4 Teoria do *Dominó***

A teoria da cadeia de eventos foi adaptada por Heinrich (citado por [5]) que a denominou de Teoria do *Dominó*. Esta teoria tem como premissa básica que, se um conjunto de condições inseguras (perigos) estiverem alinhadas como as peças de um dominó, então um acto inseguro pode levar ao início da queda das mesmas. Ou seja, implica que o acidente pode ser provocado por apenas uma causa.

Esta teoria defende que o acidente, e conseqüentemente a lesão, são causados por alguma evento anterior, evento esse onde se encontra o Homem. Todo o acidente nunca acontece sozinho: é sempre causado porque o Homem não se encontra devidamente preparado e comete actos inseguros, ou então porque existem condições inseguras que comprometem a sua segurança. Portanto, os actos inseguros e as condições inseguras constituem o factor principal da causa dos acidentes.

Heinrich (citado por [5]) propôs-se demonstrar a ocorrência de acidentes e lesões com o auxílio de cinco pedras de dominó: o ambiente social (personalidade); a causa pessoal (falha humana); a causa mecânica (actos ou condições inseguras); o acidente; e as lesões (Figura 1).

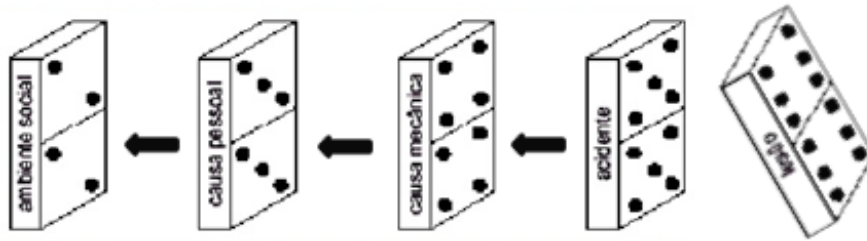


Figura 1- Teoria do *Dominó* de Heinrich (adaptado de [6])

Esta teoria pretende reconstruir a série de eventos que constituem o acidente, mas as condições inseguras carecem de definições claras assim como os actos inseguros, ou seja, estes termos representam mais as conclusões do investigador do que a observação real do fenómeno - diferentes investigadores apresentam diferentes pontos de vista devido à falta de critérios previamente estabelecidos. Mendes e Raouf (citado por [5]) defendem que a Teoria do *Dominó* é responsável pela introdução das figuras de acto inseguro e de condição insegura, e que 88% dos acidentes ocorrem devido a actos inseguros, 10% devido a condições inseguras, e 2% por *vontade de Deus*.

## 2.5 Teoria do *Queijo Suíço*

A Teoria do *Queijo Suíço* assenta num modelo organizacional para analisar as causas de falhas sistemáticas ou de acidentes, e é de aplicação generalizada nos domínios da aviação, da engenharia e da saúde. Ele descreve as causas de acidentes como sendo uma série de eventos que devem ocorrer numa ordem específica tal como os buracos de várias fatias de queijo suíço dispostas em filas verticais paralelas umas às outras (Figura 2). Os buracos representam as oportunidades para que uma falha ou um acidente possa ocorrer e variam continuamente de tamanho e posição nas diferentes fatias. Cada fatia representa um nível do sistema. Um buraco pode permitir que um problema passe de nível, mas no nível seguinte se os buracos estiverem em lugares diferentes o processo pode ser interrompido. Para que uma falha ou um acidente de grandes proporções ocorra os buracos devem estar todos alinhados nos vários níveis pressupondo, em simultâneo, que todas as defesas foram vencidas.

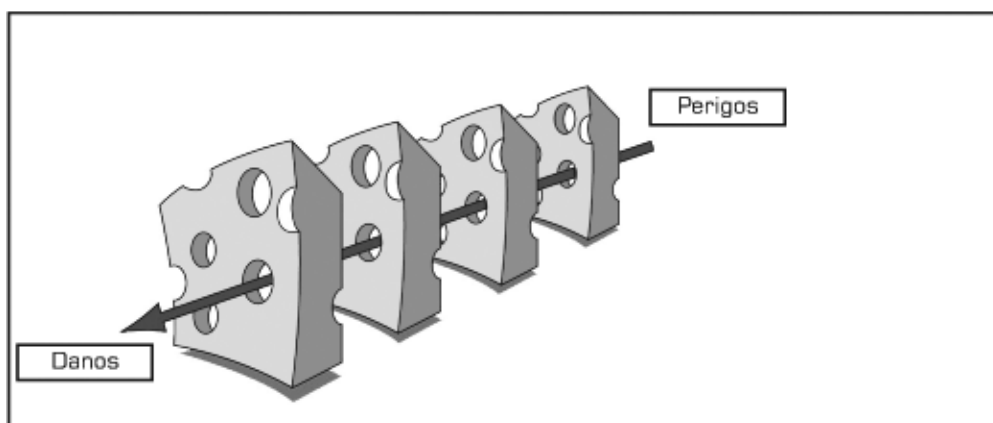


Figura 2 - Modelo do *Queijo Suíço* [5]

O modelo distingue dois tipos de falhas (*buracos*): latentes e activas. As latentes representam os problemas existentes e as activas as falhas agudas que levam a um acidente. Esta teoria defende a hipótese de que a maioria dos acidentes pode ser atribuída a um ou mais dos quatros níveis de insucesso: influências organizacionais, supervisão insegura, pré-condições para actos inseguros, e os próprios actos inseguros. Se todos os níveis estiverem configurados de modo a que todos os furos estejam alinhados, então o sistema diz-se inerentemente defeituoso. Cada fatia de queijo, isto é, cada nível é uma oportunidade para parar um erro. Quanto mais níveis houver no processo menor será a probabilidade de que um acidente possa acontecer.

Embora a Teoria do *Queijo Suíço* seja respeitada e considerada como um método útil para relacionar conceitos, ela tem também sido objecto de algumas críticas sobretudo pelo facto de ser de aplicada de modo muito generalista e sem o suporte de outros modelos complementares [5].

## 2.6 Prevenção de Acidentes

De acordo com a Lei de Murphy se *alguma coisa pode dar errado, com certeza dará*. É por esse motivo que é necessária minimizar a probabilidade de algo de errado poder vir a acontecer.

A prevenção de acidentes tem como objectivo principal identificar e reduzir o risco de modo a proteger vidas humanas, recursos materiais e financeiros, mas sem deixar de cumprir a missão essencial da empresa que é a da maximização das suas capacidades e dos seus recursos (Figura 3).



Figura 3 - Objectivos da Prevenção de Acidentes [7]

Todos os acidentes podem ser evitados. Logo, deve ser dada uma prioridade elevada aos esforços na prevenção de acidentes. A utilização eficiente do pessoal, do material e da informação é a chave para uma operação bem executada e segura.

Todavia, só a vertente económica da segurança é que gera uma acção: *Safety, by itself, generates a lot of sympathy, but very little action* [4:3]. O sector da aviação é movido pela força económica e, por isso, a segurança deve ser colocada também nestes termos. É certo que a segurança tem os seus custos, mas sem qualquer comparação na ordem de grandeza com os resultantes de um acidente.

Os custos totais de um acidente aéreo são como um *iceberg*: os custos directos são visíveis, mas os indirectos são muito superiores, normalmente o dobro ou triplo, e nem sempre são visíveis e identificáveis com facilidade [4]. Os custos directos são os ligados à reparação (danos físicos, materiais, de propriedade) e em regra estão incluídos no seguro da empresa. Os custos indirectos são imputáveis a vários factores o que torna o seu cálculo muito mais difícil. São exemplos de custos indirectos:

- Acções judiciais;
- Aluguer das aeronaves de substituição;
- Cancelamento de voos;
- Danos na reputação/imagem da companhia;
- Indemnizações;
- Investigação do acidente;
- *Lost direct revenue* (venda de bilhetes);
- Multas;
- Perdas de produtividade dos trabalhadores (em caso de lesão);
- Subida dos prémios de seguro; e
- *Wellfares* aos passageiros (refeições, hotel, etc.).

Os custos da prevenção de acidentes em aviação são relativamente reduzidos e, também por isso, devem merecer a nossa atenção e empenho.

É muito difícil corrigir uma anomalia depois de um acidente se ele não tiver causado vítimas mortais (*Blood priority*). E é ainda mais difícil ver uma situação corrigida se ela não tiver causado um acidente. A manutenção das aeronaves, por exemplo, é uma acção preventiva e não correctiva. Mas se for necessário um acidente para provar que há um problema de segurança, então somos nós, seres humanos, parte desse problema.

Será que é possível atingir uma taxa de acidentes igual a zero? Teoricamente, *Sim*. Se cada acidente é evitável então o seu conjunto também é evitável. Em qualquer operação o risco nunca é zero: poderá ser muito baixo, mas é sempre um número positivo. A prevenção de acidentes envolve custos e estes sobem com a descida da taxa de acidentes. É necessário tempo e recursos financeiros para manter a taxa de acidentes relativamente baixa. Mas baixar uma taxa de acidentes exige ainda mais tempo e recursos financeiros. Tendo em

consideração o facto de o risco nunca ser zero e a prevenção de acidentes ter custos, será muito difícil atingir uma taxa de acidentes nula.

Não há verdadeiramente novas causas nos acidentes: há novas tecnologias, novos materiais novas plataformas, novas infra-estruturas, novos procedimentos, mas a raiz das causas das falhas não se alteram. É fundamental haver uma boa ligação entre todas as instituições de todos os países de modo a que a contribuição global para a *safety* seja a mais ampla possível, de modo a evitar que ocorra um qualquer acidente devido a causas já conhecidas mas não partilhadas atempadamente.

Não há forma de calcular os resultados de um acidente. Tendencialmente aplicamos esforços de investigação baseados nos resultados, que são aleatórios, em vez de baseados nos acontecimentos em si mesmo.

Imaginemos o seguinte: um operador de *catering* embate na fuselagem de uma aeronave e não reporta o sucedido às autoridades competentes; esse embate provoca um problema de depressurização que só é detectado pelos pilotos durante a descolagem; os pilotos aterram a aeronave em segurança e todos saem ilesos; mas e se durante o embate na fuselagem o operador tivesse também danificado algum cabo que impedisse aos pilotos de realizarem a manobra de aterragem de forma segura? Por isso, é fundamental concentrar o esforço de investigação e de correcção de falhas no evento em si mesmo em vez de o concentrar nos resultados.

É certo que se deve investigar para prevenir mas, acima de tudo, deve-se prevenir para não ter de investigar [7].

## 2.7 Sistemas de Notificação

É importante que todas as companhias aéreas tenham um sistema de notificação que não sirva apenas para contabilizar as incidentes ou acidentes que acontecerem com a sua frota mas, e principalmente, para promover as acções adequadas no sentido da prevenção de acidentes. A partir deste pressuposto, um bom sistema de notificação deve:

- Comunicar situações que eventualmente potenciem acidentes;
- Desencadear a necessária investigação de ocorrências;
- Alertar as entidades directamente interessadas para a eventualidade de vir a ser necessária a sua colaboração;
- Levar as conclusões das investigações a gestão de topo; e
- Divulgar na empresa as informações pertinentes em matéria de Prevenção de Acidentes.

De acordo com o Decreto-Lei nº218/2005, de 14 de Dezembro, todas as ocorrências com aeronaves de matrícula portuguesa, aeronaves de matrícula estrangeira utilizadas por

operadores nacionais ou estrangeiros estabelecidos em Portugal, e ainda aeronaves de matrícula estrangeira quando os acidentes se verificarem no espaço aéreo ou território nacionais, devem ser notificados a reguladora - que em Portugal é o INAC. E todos os acidentes e incidentes graves, nos termos do disposto no Decreto-Lei nº 318/99, de 11 de Agosto, devem ser notificados no prazo máximo de seis horas ao GPIAA, devendo ser comunicados ao INAC no mesmo prazo [2].

*In aviation, we separate accidents into “flight” and “ground”. Those occurring in flight are well reported and investigated. Those occurring on the ground are seldom reported outside of the company unless they involve serious injury or death [...]. While flight accidents are rare events, ground accidents are not. They occur daily and (...) represent a substantial cost to any aircraft operator [4:239].*

As organizações podem notificar os acidentes e incidentes de diversas maneiras, tais como formulários ou sistemas *on-line*. Um sistema de notificação que considera todo o tipo de acidente ou de situação perigosa independentemente da sua especificação ou gravidade tem um valor acrescentado em detrimento daqueles que só notificam incidentes e acidentes, porque só assim é que se consegue obter a percepção de deficiências ao nível global e executar uma boa prevenção de acidentes.

A notificação deve ser feita rapidamente de modo a que se apliquem as medidas necessárias e o mais brevemente possível.

Qualquer pessoa deve poder notificar, mesmo que seja anonimamente, uma vez que o objectivo não é a atribuição de culpa mas sim a prevenção de acidentes. A gestão de topo deve assegurar que os dados de segurança são devidamente preservados e utilizados apenas no âmbito da gestão de segurança. Gerando, assim, confiança e confidencialidade a quem notifica.

Para que a notificação seja eficaz é necessário não só que os colaboradores estejam devidamente formados - para conseguirem identificar os perigos, mas também que sejam sensibilizados e encorajados para falar acerca das suas preocupações de segurança. Se existir um clima de segurança positivo os colaboradores vão sentir-se à vontade para tal, procurar informação e notificar deficiências e/ou pequenas falhas, quer organizacionais quer nos equipamentos, mas sempre com o intuito de melhorar a *safety* da empresa.

Para a sensibilização ser feita da melhor maneira há que organizar a informação em quatro áreas: informação crítica informação *nice-to-know*, para referência futura, e sem utilidade. A informação crítica deve ser distribuída às pessoas directamente envolvidas (pilotos, controladores aéreos, etc.) através de pasta com fichas, brífingues, correio pessoal, *e-mail* ou

fax. A informação *nice-to-know* deve ser distribuída através de boletins ou jornais, quadros de parede, cacifos ou classificadores pessoais, ou durante reuniões de segurança de voo.

Existe dois tipos de notificações: um em que se identifica o perigo e outro em que se reporta um erro. O primeiro é preditivo e o segundo é reactivo. Para a notificação ser efectiva ambos têm de coexistir dentro da mesma organização.

Um bom sistema de notificação é importante para a *safety* mas não é suficiente. É necessário que essas informações sejam processadas de modo a que os acidentes sejam efectivamente prevenidos. Por exemplo, uma notificação sobre uma eventual situação perigosa pode não dar azo a qualquer recomendação; mas se houver várias notificações acerca da mesma situação então é porque algo está errado e a necessitar de uma intervenção urgente antes que dê origem a algo mais grave.

## 2.8 Gestão de Risco

A gestão de segurança é centralizada na busca sistemática da identificação de perigos e da gestão de riscos - com o interesse de minimizar a perda de vidas humanas, dano de propriedades, financeiros e ambientais, e perdas na sociedade [8].

A aviação comercial é um sector de alto risco e, com tal, foi necessário desenvolver um método para calcular esse risco e perceber de que modo, ou até que ponto, ele era ou não aceitável.

A gestão de risco, traduzido do inglês *Risk Management*, 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 ameaçam a viabilidade de uma organização [8].

A gestão de risco em aviação é alcançada mediante a monitorização de todos os riscos inerente à execução das operações aéreas e no apoio às mesmas, em todas as suas fases. É um processo lógico que adopta medidas preventivas que garantem que o risco é conhecido, controlado e aceite, a todo o momento.

Este conceito não é novo; no planeamento das operações aéreas, por exemplo, sempre se tem tido presente o risco associado embora muitas vezes baseado somente na experiência dos seus intervenientes. A novidade da gestão de risco consiste em conseguir um método de trabalho suficientemente bem estruturado e sistematizado que permita uma melhoria na eficácia das operações aéreas e que detecte em antecipação e de uma maneira objectiva todos os riscos inerentes às mesmas.

De acordo com o *Safety Management Manual* (SMM) a gestão de risco compreende 5 fases: identificar o perigo, avaliar as consequências do perigo, calcular a probabilidade do perigo

ocorrer, avaliar o risco, e mitigar o risco (Figura 4). Nesta última fase o risco tem de ser gerido a um nível *As Low As Reasonably Practicable* (ALARP) o que significa que este tem de ser balanceado entre o tempo, o custo, e a dificuldade em tomar medidas para o reduzir ou eliminar.

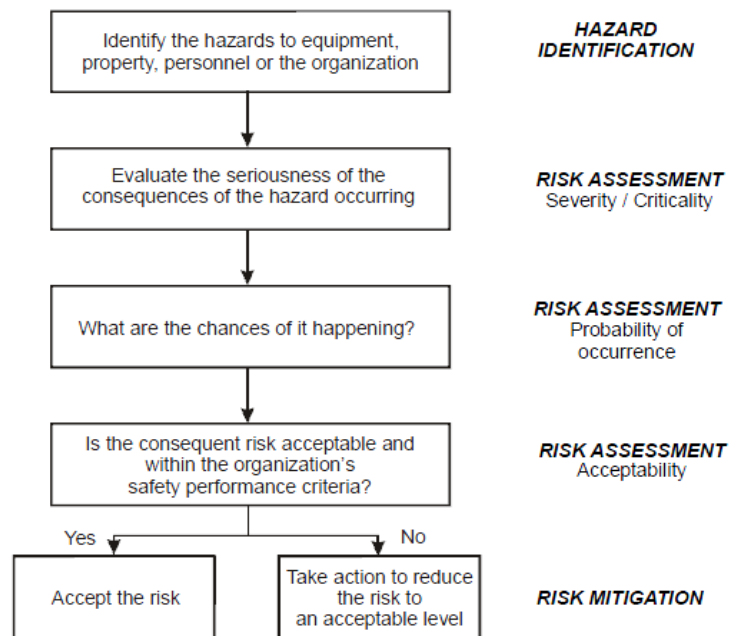


Figura 4 - Processo da Gestão de Risco [8]

Existem 3 tipos de riscos: os aceitáveis, os toleráveis, e os intoleráveis (Figura 5). Este último deverá ser mantido a um nível reduzido e, caso tal não seja possível, poderá ser considerado tolerável se a probabilidade do acidente for reduzida.

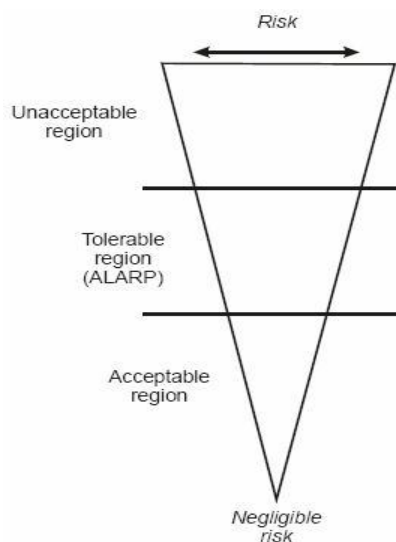


Figura 5 - Triângulo de Tolerância de Risco [8]

As Tabelas 1 e 2 dão conta dos pressupostos para a avaliação do risco de um acidente com base na sua severidade e probabilidade, respectivamente. A Tabela 1, por um lado, mostra as 5 categorias para a severidade do risco, designadamente, *Catastrophic*, *Hazardous*, *Major*, *Minor*, e *No Safety Effect*.

**Tabela 1 - Severidade do Risco**

<b>Catastrophic</b>	Results in multiple fatalities.
<b>Hazardous</b>	Reduces the capability of the system or the operator ability to cope with adverse conditions to the extent that there would be: (1) Large reduction in safety margin or functional capability (2) Crew physical distress/excessive workload such that operators cannot be relied upon to perform required tasks accurately or completely (3) Serious or fatal injury to small number of persons (other than flight crew)
<b>Major</b>	Reduces the capability of the system or the operators to cope with adverse operating condition to the extent that there would be: (1) Significant reduction in safety margin or functional capability (2) Significant increase in operator workload (3) Conditions impairing operator efficiency or creating significant discomfort (4) Physical distress to occupants of aircraft (except operator) including injuries  Major occupational illness and/or major environmental damage, and/or major property damage
<b>Minor</b>	Does not significantly reduce system safety. Actions required by operators are well within their capabilities. Include: (1) Slight reduction in safety margin or functional capabilities (2) Slight increase in workload such as routine flight plan changes (3) Some physical discomfort to occupants or aircraft (except operators)  Minor occupational illness and/or minor environmental damage, and/or minor property damage
<b>No Safety Effect</b>	Has no effect on safety

Fonte: [9]

A Tabela 2, por outro lado, mostra como as 5 categorias para probabilidade do risco, nomeadamente, *Frequent*, *Probable*, *Remote*, *Extremely Remote*, e *Extremely Improbable*.

**Tabela 2 - Probabilidade do Risco**

<b>Frequent</b>	<i>Qualitative</i> : Anticipated to occur about once every three months during the entire system/operational life of an item. <i>Quantitative</i> : Probability of occurrence per operational hour is equal to or greater than $1 \cdot 10^{-3}$
<b>Probable</b>	<i>Qualitative</i> : Anticipated to occur one or more times during the entire system/operational life of an item. <i>Quantitative</i> : Probability of occurrence per operational hour is less than $1 \cdot 10^{-3}$ , but greater than $1 \cdot 10^{-5}$
<b>Remote</b>	<i>Qualitative</i> : Unlikely to occur to each item during its total life. May occur several time in the life of an entire system or fleet. <i>Quantitative</i> : Probability of occurrence per operational hour is less than $1 \cdot 10^{-5}$ , but greater than $1 \cdot 10^{-7}$
<b>Extremely Remote</b>	<i>Qualitative</i> : Not anticipated to occur to each item during its total life. May occur a few times in the life of an entire system or fleet. <i>Quantitative</i> : Probability of occurrence per operational hour is less than $1 \cdot 10^{-7}$ but greater than $1 \cdot 10^{-9}$
<b>Extremely Improbable</b>	<i>Qualitative</i> : So unlikely that it is not anticipated to occur during the entire operational life of an entire system or fleet. <i>Quantitative</i> : Probability of occurrence per operational hour is less than $1 \cdot 10^{-9}$

Fonte: [9]

Uma vez identificadas a severidade e a probabilidade do risco utiliza-se agora a matriz da Tabela 3 para avaliar o risco associado ao acidente, assim classificado de baixo (*Low*), médio (*Medium*) ou elevado (*High*).

**Tabela 3 - Matriz e Critérios de Avaliação de Risco**

	No safety effect 5	Minor 4	Major 3	Hazardous 2	Catastrophic 1
Frequent A					
Probable B					
Remote C					
Extremely remote D					
Extremely improbable E					

Low Risk

*Low Risk* – Acceptable without review.

Medium Risk

*Medium Risk* – Acceptable with review by the appropriate management level. A risk resolution system is required.

High Risk

*High Risk* – A risk resolution system is required until the risk is reduced or accepted at the appropriate management level.

Fonte: [9]

No entanto, porque no âmbito dos casos de estudo<sup>4</sup> dispúnhamos de um conjunto de dados algo limitado, tivemos de recorrer a um outro método para a avaliação do risco dos acidentes de placa denominado *Event Risk Classification* (ERC) que passamos a explicar. O ERC engloba-se nas chamadas *Aviation Risk Management Solutions* (ARMS) e pode ser encarado como um sucedâneo do SMM da ICAO, mais genérico, pois partilham de abordagens e objectivos semelhantes.

Em 2007 foi criado um grupo de trabalho, denominado ARMS, para desenvolver uma nova metodologia de Avaliação do Risco Operacional - ORA, sobretudo porque no passado algumas dessas metodologias foram consideradas ineficientes devido aos respectivos níveis (muito elevados) de subjectividade. O primeiro grupo-alvo para a aplicação desta metodologia foi o das companhias aéreas mas desde o início foi também aplicado a outros sectores da aviação. A metodologia define um processo global de Avaliação dos Riscos Operacionais e descreve os passos correlacionados. O processo de avaliação começa com a aplicação do ERC, que é a primeira revisão de eventos em termos de urgência e da necessidade de mais investigação (complementar). Esta etapa também atribui um valor de risco para cada evento, necessário para a criação de estatísticas de segurança. O passo seguinte é a análise de dados para identificar as questões (actuais) de segurança. Estas questões de segurança são

<sup>4</sup> Que desenvolveremos oportunamente.

avaliadas em detalhe através do SIRA (*Safety Issue Risk Assessment*). O processo garante que todas as acções de segurança verdadeiramente importantes são identificados e cria um registo de acompanhamento das acções e dos riscos. Em simultâneo, fornece uma função de segurança de monitorização do desempenho [10].

A Figura 7 mostra como funciona o ERC. Em primeiro lugar é necessário responder à pergunta (número) 1: *se o evento tivesse evoluído para um acidente qual teria sido a consequência mais credível?* Com o auxílio da coluna mais à esquerda de cenários típicos de acidente tenta-se enquadrar cada caso numa das quatro situações (linhas) possíveis. Caso a compatibilidade não seja a 100%, deverá adoptar-se pelo cenário mais provável. Se ainda assim persistirem dúvidas selecciona-se a última linha do quadro correspondente a um ERC igual a 1.

Question 2 What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1 If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		Typical accident scenarios
Effective	Limited	Minimal	Not effective	Catastrophic Accident	Major Accident	
50	102	502	2500	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	Loss of control, mid air collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Pushback accident, minor weather damage
1						Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Figura 6 - Matriz do Método ERC [10]

Em segundo lugar é necessário responder à pergunta (número) 2: *qual foi a eficácia das barreiras existentes entre o evento e o cenário de acidente mais credível?* Neste particular deve tomar-se em consideração o número e a natureza (robustez) das barreiras (obstáculos) que se mantiveram intactas entre o evento e o cenário escolhido na questão anterior (número 1). As barreiras que falharam devem ser ignoradas, isto é, apenas devem ser tomadas em consideração as que funcionaram ou as que nem sequer chegaram a ser necessárias (utilizadas). Para a selecção da coluna vertical deve pois ser tomado em consideração o seguinte:

- *Not Effective*, se o que separa o evento do acidente for sorte pura ou habilidade excepcional que não exija treino;
- *Minimal*, se alguma das barreiras permaneceu no lugar mas ainda assim a respectiva eficácia foi mínima;

- *Limited*, se a eficácia da barreira foi limitada mas ainda assim actuou com uma margem de segurança considerável;
- *Effective*, se a margem de segurança foi eficaz, o que significa geralmente a existência de várias barreiras em boas condições.

Utilizando a matriz ERC os resultados devem agora ser interpretados de acordo com a Figura 7. Isto é: caso a avaliação de risco caia na zona vermelha é necessário investigar de imediato e tomar as medidas necessárias o mais rápido possível; no caso de a zona ser a amarela é necessário investigar ou realizar novas avaliações de risco; se a zona for a verde deve-se utilizar a informação para a melhoria contínua na área da *safety*.

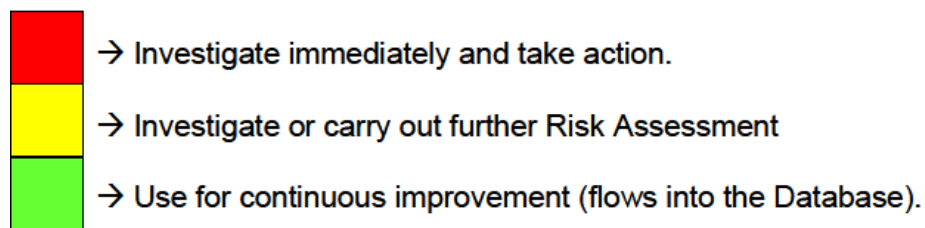


Figura 7 - Classificação do Risco [10]

## 2.9 Just Culture

Todas as causas de acidentes com aeronaves podem ser relacionadas com falhas humanas: ou porque a aeronave foi projectada de modo inadequado, ou concebida de forma errada, ou mantida e/ou operada de modo incorrecto. Porém, se o acto não foi deliberado ou resultante de uma quebra de disciplina não há qualquer vantagem em aplicar medidas punitivas. Aliás, a punição pode conduzir a uma inibição generalizada da comunicação interna e no essencial não altera as circunstâncias do acidente. Ensino, aprendizagem e treino são bons argumentos para exercitar bons hábitos em matéria de *safety* e disseminar uma política de *Just Culture* no seio das empresas.

Muitas vezes os responsáveis pelos comportamentos nem são os indivíduos mas sim o sistema de gestão em que estes se movimentam. Ora, o sistema de gestão é de mais fácil mudança dos que os comportamentos humanos.

Os objectivos de qualquer gestor passam pelo aumento da produtividade. Mas, naturalmente, sem esquecer a segurança. Esta premissa é válida em qualquer sector de actividade, sobretudo na indústria aeronáutica. *Just Culture* em aviação significa o incentivo dos reportes voluntários, a investigação sistemática de acidentes, o incremento da pro-actividade na prevenção de acidentes, e a aposta na comunicação bidireccional.

## 2.10 Conclusão

Para uma companhia de navegação aérea baixar a sua taxa de acidentes é indispensável um trabalho e uma preocupação constante na área de *safety*. Para tal é necessário: estudar as causas dos acidentes, aplicar medidas correctivas, difundir a informação relevante pelas pessoas envolvidas, sensibilizar os colaboradores, saber avaliar e interpretar os riscos envolvidos, e aprender com os erros mas, principalmente, aprender a antecipá-los.

Um sistema de comunicação que divulgue a informação adequada dentro da empresa certamente que irá motivar todos os colaboradores para as questões da segurança. Uma população informada estará também mais sensível para o reporte das informações de segurança. Uma atitude mais consciente nesse sentido conduzirá a uma melhor avaliação do risco.

A ERC provou ser uma ferramenta muito interessante para a avaliação e gestão de riscos no sector da aviação, em geral, e das companhias aéreas, em particular. Assim, vamos aplicá-la aos nossos casos de estudo.

Quando todos os envolvidos, directa e indirectamente, com a aviação estiverem sensibilizados para as questões da segurança então sim, estaremos no bom caminho: para a minimização dos acidentes, para a preservação de vidas humanas, de recursos materiais e financeiros, e para a implementação de um verdadeiro espírito de *Just Culture*.

## 3 Acidentes de Placa

### 3.1 Introdução

O objectivo deste capítulo é familiarizar-nos com os acidentes de placa, nomeadamente, perceber o que são, onde ocorrem, e qual a zona da aeronave em regra mais atingida. Neste contexto mostramos, como exemplo, um acidente de placa que ocorreu este ano de 2011.

Iremos observar a evolução destes acidentes no Mundo e na Europa, tendo em particular atenção as regiões do globo e as fases de voo em que os acidentes de placa têm maior impacto.

Falaremos ainda do panorama dos acidentes de placa em Portugal, e da informação que nos foi possível obter a este respeito provenientes de companhias aéreas sediadas no país, e de entidades como o INAC e o GPIAA.

Por fim analisaremos causas e consequências relativas aos acidentes de placa e faremos algumas recomendações no sentido de os eliminar e/ou de reduzir os respectivos impactos.

### 3.2 Acidentes de Placa

Embora consideremos, para o propósito deste trabalho, que acidentes de placa e *ground damage* significam o mesmo, há ligeiras diferenças entre estas designações.

O *Ground Damage* é definido pela IATA [11] como sendo qualquer dano ocorrido na aeronave, enquanto esta se encontra no solo, nomeadamente devido a:

- Ocorrências durante (ou como resultado de) operações de assistência em escala;
- Colisão durante o táxi de ou para uma pista em uso (com excepção da colisão na pista);
- Danos por Objectos Estranhos (FOD);
- Incêndio / Fumo.

O Acidente de Placa é definido pelo INAC<sup>5</sup> como sendo a ocorrência durante (ou resultante de) operações de assistência em escala e inclui danos devidos a:

- Colisões que ocorrem durante a assistência, embarque, carregamento e desembarque da aeronave;
- Golpes na lâmina da *fan*/rotor/hélice;
- Eventos de *pushback*/*powerback*/reboque;

---

<sup>5</sup> De acordo com o e-mail recebido a 14 de Abril de 2011.

- Ocorrências no *Jet Blast* e *Prop/rotor* levados a cabo pela assistência em escala;
- Erros de configuração *preflight* externos à aeronave (carregamento impróprio e portas e trincos indevidamente protegidas) que levam a eventos subsequentes;
- Movimentos em todas as áreas de estacionamento (placas, portão, *tiedowns*), excepto em eventos de *powerback*; se ocorrer uma colisão enquanto a aeronave se movimenta pelos *seus próprios* meios na placa ou *tiedowns areas*, então trata-se de uma colisão em terra (*Ground Collision - GCOL*).

Quando pensamos num acidente de placa, e a não ser que aconteça devido as condições meteorológicas, achamos sempre que poderia ser evitado: porque não foram seguidos os protocolos, porque a formação técnica do pessoal envolvido não é suficiente, porque houve falta de atenção, etc. Mas esses acidentes continuam a acontecer, sobretudo pelo facto da placa de estacionamento das aeronaves ser uma área de alto risco, onde existem várias fontes de insegurança que podem produzir catástrofes caso não sejam controladas. No entanto, se tudo estiver no lugar devido e se forem seguidos os procedimentos estipulados as possibilidades de ocorrer um acidente são reduzidas a um nível quase insignificante.

Os acidentes são frequentes e têm sempre implicações operacionais e financeiras, tangíveis e intangíveis, de importância variável conforme o tipo, localização e dimensão do dano. Quando acontece um, acidente deste tipo há, desde logo, um atraso na operação associado ao tempo necessário para avaliar o dano. Os custos variam dependendo da localização do dano, da sua extensão, se este é reparável de imediato ou não, se origina um atraso ou um cancelamento, se acontece na base ou fora dela, e varia de aeronave para aeronave.

Para poder combater os acidentes de placa é necessário perceber onde é que eles ocorrem em maior número. Para tal recorremos à Figura 8 que foi elaborada a partir de informação disponibilizada pela Boeing. Ela sugere que o maior número de acidentes de placa acontece na área de *Gate Stop* (43%). Provavelmente isso deve-se ao facto de ser nessa zona que as empresas de *handling* fornecem a maior parte dos seus serviços às companhias aéreas, tais como: escolta de passageiros, processamento da bagagem, rotação, entre outros. Por conseguinte, nessa zona há imensas movimentações à volta da aeronave.

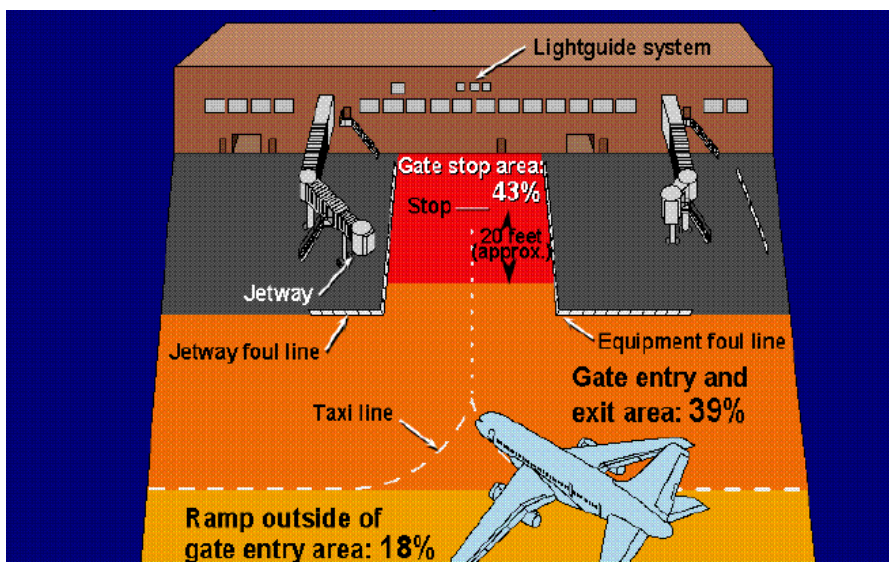


Figura 8 - The Ground Operations Hot Zone [12]

A Figura 9 ilustra as partes da aeronave em que esta sofre mais danos. Verifica-se que mais de 75% dos danos são na fuselagem, portas dos passageiros, *holds doors* e nos próprios *holds*. Ou seja, mais de 75% dos danos são feitos onde ocorrem precisamente as assistências primárias à aeronave. Isto dá-nos uma boa indicação de onde o nosso problema está focado [12].

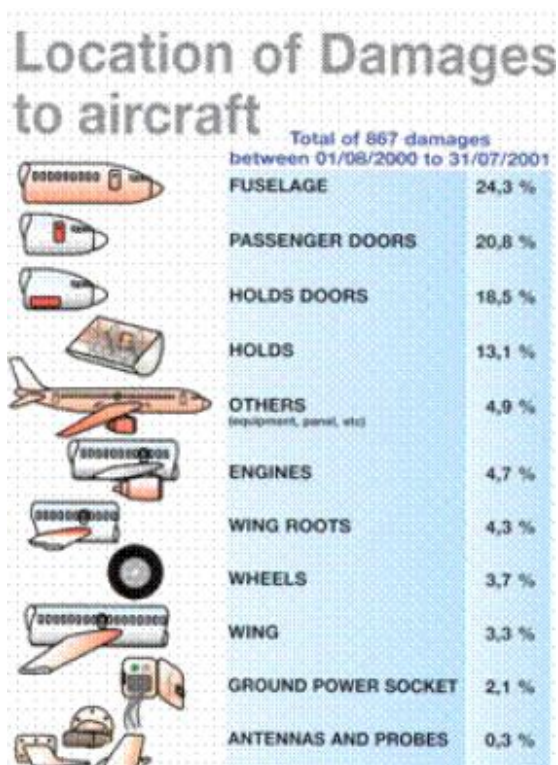


Figura 9 - Localização dos Danos na Aeronave [12]

### 3.3 Exemplo de Acidente de Placa

Neste subcapítulo iremos apresentar o caso de acidente de placa. Para tal escolhemos uma operação de *pushback* que decorreu a 21 de Março de 2011, Guarulhos (Brasil) [13]:

*A movimentação de aeronaves no solo de um aeroporto durante as operações de reboque ou pushback requerem um grau de atenção extremamente alto, aliado a um óptimo senso de julgamento. Ontem aconteceu um incidente onde duas aeronave acabaram se chocando durante um procedimento de reboque. Aeronaves são como taças de cristal, extremamente resistentes para o que foram projectadas, mas extremamente frágeis em casos de colisões, dado a quantidade de massa (peso) e inércia envolvidos em um choque. O incidente em questão foi entre um Boeing 747 e um Boeing 767. O Boeing 747-400 estava a ser rebocado para a posição de saída, ainda no procedimento inicial de ré, quando durante a curva a sua asa direita chocou com o profundor direito do Boeing 767. Felizmente as superfícies que se tocaram eram de honeycomb e apesar do imenso prejuízo para as duas empresas envolvidas, não ocorreram danos maiores.*

A Figura 10 mostra a área onde ocorreu o acidente. A seta vermelha indica onde estava o B767 e a seta preta indica onde estava o B747.



Figura 10 - Pátio Onde as Aeronaves Estavam Estacionadas [13]

O Boeing 767 sofreu uma avaria considerável do ponto de vista técnico já que uma superfície de controlo de voo foi atingida exigindo trabalhos de substituição e *rigagem* (ajustes). As Figuras 11 e 12 mostram os danos no *profundor* do Boeing 767.



**Figura 11 - Zona do Boeing 767 Danificada [13]**



**Figura 12 - Profundor do Boeing 767 Danificado [13]**

A avaria no Boeing 747-400, apesar de também ter sido grave, ficou confinada apenas ao *winglet* tal como ilustra a Figura 13.



**Figura 13 - Winglet do Boeing 747-400 Danificado [13]**

*O winglet no Boeing 747-400 pode ser removido e ainda assim a aeronave é capaz de voar com passageiros sem problemas, bastando que se apliquem penalidades de performance no voo, por exemplo, o consumo de combustível aumenta 2.5%, o peso de descolagem diminui na ordem de 15 toneladas, etc. [13]. A Figura 14 mostra o Boeing 747-400 sem winglet.*



**Figura 14 - Boeing 747-400 Sem o Winglet [13]**

### **3.4 Evolução da Taxa Anual dos Acidentes de Placa**

Iniciamos este subcapítulo praticamente com a Figura 15 que representa a taxa de acidentes aéreos por região do globo em 2010. Essa taxa é calculada em função do total de acidentes por cada milhão de descolagens verificadas na região em referência. Não representa o lugar onde ocorrerem os acidentes, mas sim a região do operador que sofreu o acidente.

Em seguida analisamos os *ground events* da base de dados *online* do ASRS [14] e os *ground damage* mencionados nos *Safety Report* da IATA, de 2005 a 2010 [11], para tentar perceber quer as fases de voo em que este tipo de acidentes teve maior impacto quer as zonas do mundo é que ocorreram com maior incidência. Uma vez analisado o impacto dos *ground damage* a nível mundial, continuamos este trabalho ao nível da Europa recorrendo aos dados da EASA publicados no *Annual Safety Review* de 2009 [15]. Por fim analisamos o panorama dos acidentes de placa em Portugal através de informação disponibilizada por 3 operadores aéreos, pelo INAC e pelo GPIAA.

### 3.4.1 No Mundo

A Figura 15 mostra que a África tem a taxa mais elevada de acidentes aéreos com 15,69%, seguida da Comunidade dos Estados Independentes (CIS) com 7,15%, o Médio Oriente & Norte de África (MENA) com 5,41%, a América Latina & As Caraíbas (LATAM) com 3,54%, a Ásia/Pacífico com 2,24%, a Europa com 1,45%, o Norte da América com 1,43%, e finalmente o Norte da Ásia com apenas 0,99%.

A taxa evidenciada pela África, em primeiro lugar nesta ordenação, é o dobro da do segundo, a CIS. As taxas da Europa e do Norte da América são muito semelhantes e relativamente baixas, mas ainda assim longe da do Norte da Ásia em último lugar. Para evitar tais discrepâncias é necessária uma ligação mais próxima entre os diferentes operadores, nas diferentes regiões do globo, de forma a que a troca de informações e de experiências se possa dar de modo mais fluido e eficaz.

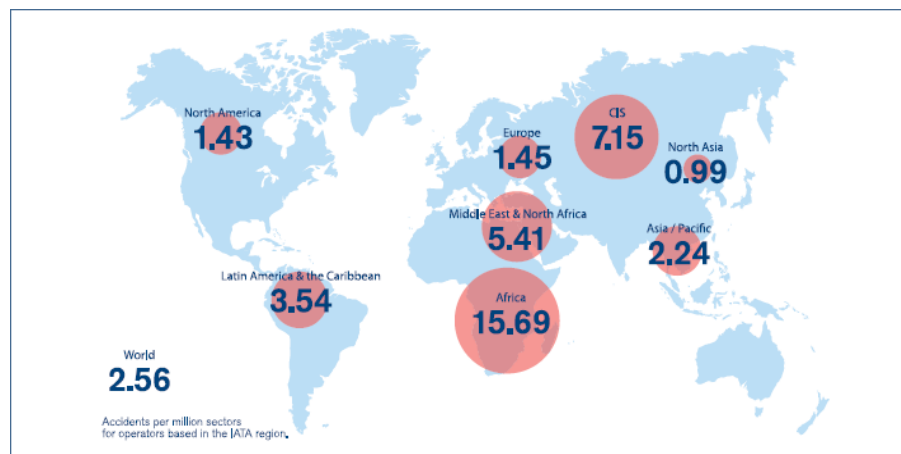


Figura 15 - Taxa de Acidentes Totais por Região [11]

No site da ASRS [14] pesquisamos a base de dados *online* dos *ground events*, reportados entre 2005 e 2010, e subdivididos em 7 categorias:

- *Aircraft*;
- *FOD*;
- *Ground Strike - Aircraft*;

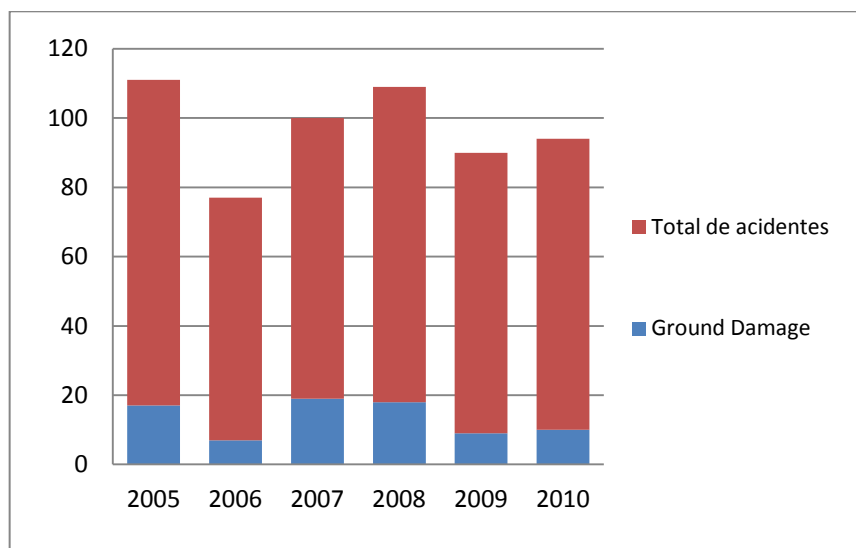
- *Object*;
- *Other/Unknown*;
- *Vehicle*;
- *Person/Animal/Bird*.

Obtivemos 1.087 casos de *ground event* no período atrás mencionado, o que dá uma média anual de 217 acidentes, e sublinha, como suspeitávamos, a importância dos acidentes de placa.

Em seguida utilizamos os dados dos *Safety Report* da IATA [11] para criar o gráfico da Figura 16 que ilustra o número total de acidentes ocorridos também nos últimos 6 anos em todo o Mundo com especial destaque para os *ground damage*. Verifica-se, também aqui, que este tipo de acidentes tem um peso muito significativo - cerca de 14%, no cômputo geral. É importante ter em conta que a maior parte destes acidentes até nem são reportados, pelo que o seu valor real se supõe muito superior ao apresentado.

Ainda assim repare-se que em 2010, 10 (11%) dos 94 acidentes que ocorreram em todo o Mundo e registados na base de dados da IATA foram do tipo *ground damage*.

Não é costume haver fatalidades em acidentes de placa; porém, nos 6 anos em estudo, houve duas mortes registadas: uma em 2006 (de um mecânico durante uma operação de manutenção) e outra em 2009.



**Figura 16** - Acidentes que Ocorreram no Período de 2005 a 2010 (Adaptado de [11])

Através da Figura 17 é possível perceber em que fases do voo é que esses 80 *ground damage* ocorreram ao longo dos 6 anos. Algumas fases de voo foram agrupadas para facilitar a representação gráfica.

Assim, no computo geral dos 6 anos a fase de voo em que houve mais acidentes deste tipo foi à entrada e saída do *Taxiway* (TXO & TXI), com um total de 31 acidentes. Segue-se o *Motor Start/Depart* (ESD) com 19 acidentes, o Serviço de Assistência em Escala (GDS - *Ground Servicing*) com 11 acidentes, o *Pre-Flight & Post-Flight* (PRF/PSF), e o *Take-off & Landing* (TOF/LND) ambos com 9 acidentes, e por fim o *Arrival/Engine Shutdown* (AES) com apenas 1 *ground damage* em 6 anos.

Só em 2010 houve 10 *ground damage*, dos quais 3 em TXO/TXI, 2 em PRF/PSF, 2 em ESD, 2 em GDS, e 1 em TOF/LND. Neste ano, em particular, as aeronaves sofreram danos em situações tão diversas como, por exemplo: colisões com veículos, aeronaves, luzes, hangares e edifícios; colapso do trem de aterragem; incêndios devido a derrames de combustível; entre outros.

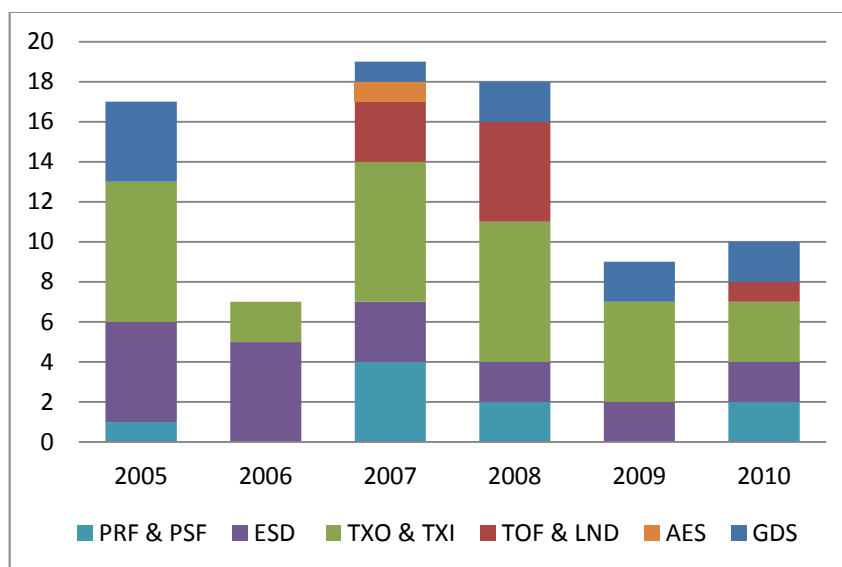


Figura 17 - *Ground Damage* por Fases de Voo (Adaptado de [11])

A Figura 18 mostra que para a IATA das regiões com maior número de *ground damage* fazem parte a Europa (EUR) e a América do Norte (NAM). Porém isso pode não significar que essas são regiões mais susceptíveis para esse tipo de acidentes mas antes que são aquelas onde a preocupação com a sua notificação é maior.

Também de acordo com a Figura 18, em 2010 o maior número de *ground damage* ocorreu na América do Norte, com um total de 6, seguido do MENA com 2, e a EUR e a ASPAC com 1 cada.

Comparando 2007/2008 com 2009/2010 nota-se que os acidentes de placa têm vindo a diminuir de modo significativo. É natural que assim seja até porque as companhias aéreas começam a preocupar-se cada vez mais com eles cientes de como são bastante onerosos para a saúde financeira das empresas. Não apenas devido aos custos directos mas principalmente

aos indirectos. É por isso que as companhias aéreas devem reportar e investigar os acidentes de placa para depois poderem aplicar as medidas mais eficazes para os evitar e/ou minimizar.

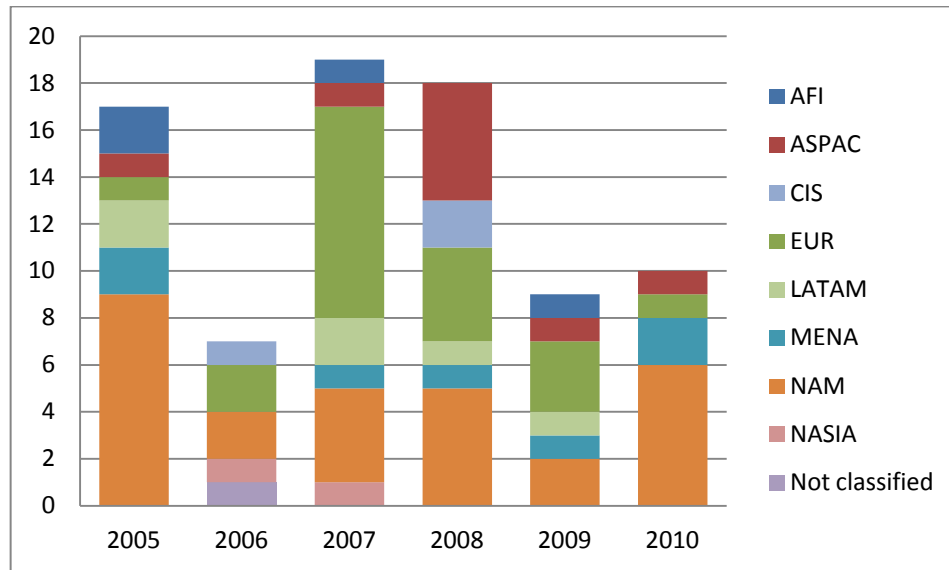


Figura 18 - Ground Damage por Regiões (Adaptado de [11])

### 3.4.2 Na Europa

O gráfico da Figura 19, retirado do *Annual Safety Review 2009* da EASA [15], mostra os acidentes, fatais e não fatais, envolvendo aviões operados por companhias aéreas dos estados membros da EASA na década de 2000 - 2009. Essas categorias são baseadas nas definições desenvolvidas pela *CAST-ICAO Common Taxonomy Team (CICTT)*<sup>3</sup>. Há que ter em atenção que, para esta entidade, um acidente pode ser atribuído a mais do que uma categoria dependendo das circunstâncias que contribuíram para ele.

Verifica-se que os acidentes no solo, nomeadamente, LOC-G - *Lost of Control in the Ground*, GCOL - *Ground Collision*, F-NI - *Fire/Smoke (non-impact)* e RAMP - *Ground Handling*, ocorrem com uma frequência elevada, sendo o *Ground Handling*, ou Assistência em Terra, o terceiro com maior número de não fatalidades. Observa-se ainda que não há grande número de fatalidades em acidentes de *Ground Damage*; ao contrário de F-NI e RAMP, aqueles em que houve vítimas mortais.

Observa-se ainda que o ARC (*Abnormal Runway Contact*) tem o maior número de acidentes não fatais, seguido do SCF-NP (*System/Component Failure or Malfunction (Non-Powerplant)*). Também não se pode desprezar o RE (*Runway Excursion*) que está em quarto lugar nesta ordenação.

O gráfico mostra ainda que LOC-I (*Loss of Control - In-Flight*), SCF-PP (*System/Component Failure or Malfunction (Powerplant)*), e F-POST (*Fire/Smoke (Post-Impact)*), são as 3 categorias, por esta ordem, com maior número de acidentes fatais.

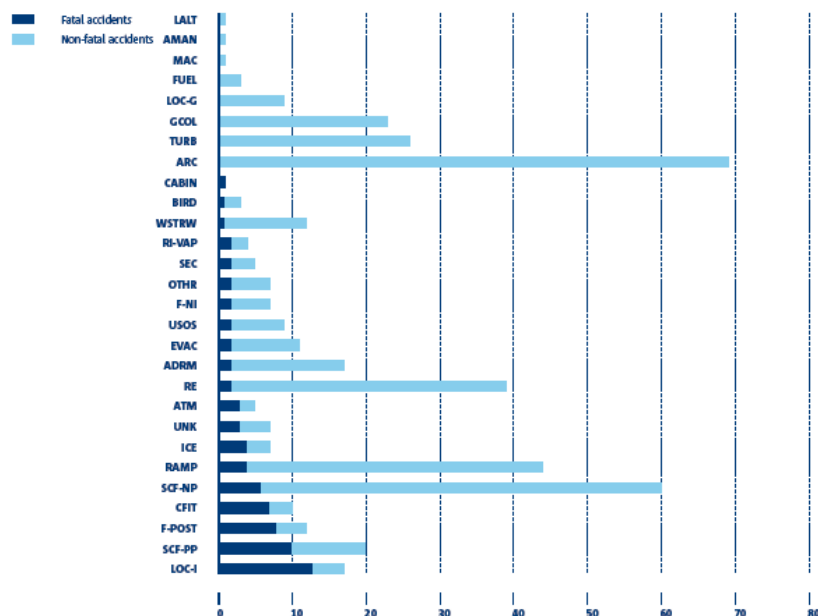


Figura 19 - Categorias de Acidentes Fatais e Não Fatais [15]

O gráfico da Figura 20 representa a contribuição percentual dos *Ground Handling* para o cômputo geral de acidentes entre 2000 e 2009. Repare-se como ainda assim houve um aumento destes acidentes nos últimos anos. Para a EASA estes são acidentes que envolvem danos provocados por veículos ou equipamentos de terra aquando do carregamento incorrecto da aeronave.

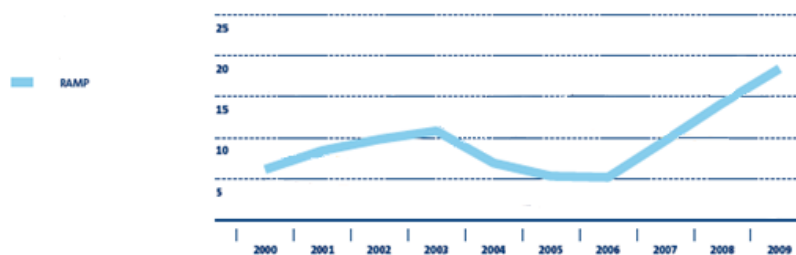


Figura 20 - Percentagem Anual para Acidentes de *Ground Handling* (Adaptado de [15])

### 3.4.3 Em Portugal

Para saber qual o panorama em Portugal deste tipo de acidentes tentámos recolher o maior número de dados possíveis junto de companhias aéreas sediadas em Portugal, do INAC e do GPIAA.

Foram 3 as companhias sediadas em Portugal que nos disponibilizaram dados alusivos aos seus acidentes de placa. Desde 2002, ocorreram mais do que 150 casos destes acidentes com as respectivas frotas.

Em Portugal não há uma grande quantidade de acidentes de placa reportados ao GPIAA, pelo facto de apenas ser obrigatório notificar os acidentes e incidentes graves. Por esse motivo foram apenas fornecidos pelo GPIAA 4 casos de acidentes de placa ocorridos entre 2002 e 2010. Contudo, entre estes 4 casos, existe 1 que refere a morte de um técnico que ficou preso entre as portas dianteiras do compartimento do trem de proa por ter desprezado os procedimentos recomendados no Manual de Manutenção da Aeronave durante uma inspecção diária de rotina. Com base na metodologia ERC, e de acordo com a questão (número) 1 da Figura 6, esta lesão significa um *Major Accident*.

Ao contrário do que acontece com o GPIAA, é obrigatório reportar ao INAC qualquer tipo de ocorrência. Por esse motivo o INAC forneceu-nos informações relativas a 154 acidentes registados entre 2009 e 2010, categorizados em: incidentes de placa, incidentes graves de placa, e ocorrências sem *safety effects*. Isto demonstra, uma vez mais, que este tipo de acidentes não é assim tão raro e que merece atenção, não apenas dos aeroportos, mas também das companhias aéreas.

### 3.5 Causas e Consequências

Existem várias causas na base dos acidentes de placa: a maneira como se usa o equipamento nessa área; o facto da placa ser um ambiente muito dinâmico onde tudo está em movimento constante; por ser uma área muito exposta às condições climáticas; devido ao facto do treino de segurança poder não ser sempre o mais apropriado; etc..

As consequências são de facto desastrosas: (...) *ground damage to aircraft (or “hangar rash” as it is sometimes called) is incredibly expensive. This type of damage is rarely classified as an aircraft accident and, unless someone is injured, it doesn’t get reported as a ground accident either. Thus the numbers are not precisely accurate, but best estimates are that the airline industry in the United States pays about \$850 million a year for this type of damage. (...) airline executive discovered that the real cost of some minor ground damage to an aircraft was not the damage itself. It was the cost of aircraft downtime (loss of revenue) and system rescheduling costs which were nearly 70 times the damage costs. A ratio of 70 to 1 is probably a little high, but it can certainly happen. Accident costs are like icebergs. The direct costs are visible to everyone, but the hidden costs are bigger and underwater where they are not easy seen [4:5].*

Com base nos dados apurados pela IATA (citado por [16]), estima-se que 27 mil acidentes e incidentes de placa - um por cada 1.000 partidas - ocorrem no mundo a cada ano. Cerca de 243 mil pessoas ficam feridas por ano nesses acidentes e incidentes. A taxa de acidentes é de 9 por cada 1.000 partidas. Os dados das principais companhias aéreas indicam que o custo desses acidentes e incidentes é de pelo menos EUA \$ 10 bilhões por ano. Estes acidentes afectam não apenas as operações do aeroporto, mas resultam também em lesões pessoais, danos nas aeronaves, nas instalações e nos apoios dos equipamentos de terra.

### 3.6 Recomendações

Algumas recomendações que reputamos de importantes para diminuir o número de acidentes de placa: o plano da placa deve ser concebido com preocupações de segurança pois há necessidade de controlar os movimentos de aeronaves e de veículos; o pessoal que trabalha em ambiente de placa deve ser treinado especificamente em matéria de segurança; o plano de prevenção de incêndios do aeroporto deve ter em atenção procedimentos de segurança na placa; e o controle de veículos dentro da placa deve estar bem organizado.

A IATA [13] propõe outras medidas muito simples para diminuir o número de acidentes de placa: evitar entrar e permanecer desnecessariamente dentro da placa; libertar o mais rápido possível as faixas que dão acesso aos *taxiways* para permitir movimentos seguros de aeronaves; e levar em conta o facto de que mesmo que o Controle de Tráfego Aéreo (ATC) dê permissão para entrar no *taxiway* é sempre necessário verificar o ambiente circundante.

As qualificações das pessoas envolvidas com os serviços de assistência em escala (*handling*) são muito importantes, bem como a sua sensibilização em matéria de segurança. Para alcançar tais objectivo a IATA desenvolveu o primeiro documento para a supervisão e auditoria de empresas de *handling* designado por IATA *Safety Audit for Ground Operations* (ISAGO).

ISAGO é uma auditoria para os que fornecem serviços em terra, e tem por objectivo melhorar a segurança e qualidade em operações terrestres, através da implementação de um processo formal e sistemático de normas internacionais para gerir o risco operacional e de segurança, e assim reduzir os incidentes e acidentes.

Ao estabelecer normas e práticas internacionais de gestão de risco para a assistência em escala o ISAGO permitirá os seguintes benefícios [17:2]:

- *Safer ground operations, less accidents and injuries;*
- *Elimination of redundant audits from airlines;*
- *Reduced costs: less damage and less audits;*
- *Improved safety oversight;*
- *Improved quality standards;*
- *A better understanding of risk exposures, essential for prevention;*
- *Enhanced company image and reputation;*
- *Additional source of information for regulators.*

A *Flight Safety Foundation* (FSF) também criou um programa, denominado *Ground Accident Prevention* (GAP) [16], para reduzir incidentes e acidentes que ocorram durante as operações terrestres nas placas dos aeroportos (incluindo *taxiways* adjacentes), que resultam em

ferimentos a tripulação, danos nas aeronaves, nas instalações e no equipamento de *ground-support*, e que afectam directamente as operações do aeroporto.

Na página da FSF é possível aceder a diversas ferramentas do programa GAP tais como: o modelo de custo de prevenção; os vídeos sobre melhores práticas para o reboque de uma aeronave em segurança e sobre melhores práticas para a segurança da placa no geral; *leadership tip sheets* que servem para aumentar a consciência do problema de segurança de placa e seu efeito sobre as operações da organização e o desempenho económico; e procedimentos de segurança operacional de placa, afinal procedimentos operacionais padronizados (*Standard Operating Procedures - SOPs*), que incluem as melhores práticas e directrizes para uma ampla gama de procedimentos de placa. O documento é destinado a auxiliar os supervisores de placa no desenvolvimento ou melhoria de SOPs nas suas organizações.

A *Leadership Tip Sheet 1*, por exemplo, inclui uma série de perguntas que os gerentes seniores devem formular aos seus funcionários sobre o que está a ser feito para prevenir os acidentes de placa. As restantes *Leadership Tip Sheet* discutem: o desenvolvimento da política de segurança da empresa que enfatiza o compromisso da administração na *safety*; a importância de incluir as operações de placa no sistema de gestão da segurança (SMS) da empresa; os papéis e responsabilidades dos administradores, gerentes de linha e empregados num SMS eficaz; e o desenvolvimento e uso de métricas para avaliar o desempenho de segurança na placa [16].

### 3.7 Conclusão

Neste capítulo demos especial ênfase aos acidentes de placa e constatamos vários dados importantes a seu respeito. Por exemplo, o facto de prevalecerem na área de *Gate Stop* e de mais de 75% afectarem a fuselagem, as portas dos passageiros, as *holds doors* e os próprios *holds*. Pelo que se conclui que muitos deles acontecem durante as assistências primárias à aeronave.

Verificamos que de 2005 a 2010 foram reportados pela ASRS cerca de 1.087 casos de *ground event* em todo o Mundo e que 14% de entre eles são de *ground damage*.

A fase de voo em que os *ground damage* mais predominam são à entrada e saída do *Taxiway*, durante *Motor Start/Depart*, e durante o serviço de assistência em escala.

Observamos que a maior parte dos *ground damage* reportados pela IATA ocorreram na Europa e na América do Norte, provavelmente porque são as zonas do globo mais despertas para a importância da sua notificação.

De acordo com o *Annual Safety Review 2009* da EASA o *Ground Handling*, ou Assistência em Terra, é o terceiro tipo de acidentes com maior número de acidentes não fatais na década de 2000 - 2009, e que o seu número tem vindo a aumentar desde 2006.

Em Portugal, constatamos que desde 2002 ocorreram mais do que 150 casos de acidentes de placa envolvendo 3 companhias aéreas e que mais de 158 foram notificadas ao GPIAA e/ou ao INAC.

Para eliminar ou mitigar os efeitos dos acidentes de placa é necessário não só seguir as recomendações da IATA e da FSF - que desenvolveram programas específicos nessa matéria como o ISAGO e o GAP, respectivamente, mas também adoptar uma mudança de mentalidade.

## 4 Casos de Estudo

### 4.1 Introdução

Neste capítulo, e com base na informação fornecida 3 companhias aéreas sediadas em Portugal, pelo INAC e pelo GPIAA, vamos analisar o risco associado a vários acidentes de placa.

Começamos por descrever a metodologia utilizada e o processo de recolha e tratamento da informação, para terminarmos com a validação de resultados.

Para além do objectivo central que é a análise de risco associada aos acidentes de placa fazemos ainda uma caracterização do tipo de acidentes com que fomos confrontados, e onde eles ocorrem com mais frequência.

### 4.2 Metodologia

A metodologia utilizada para analisar o risco associado a todos os acidentes de placa recolhidos é a ERC descrita oportunamente. Optamos pela ERC em vez do método base, da severidade e da probabilidade, pelo facto da informação que nos foi fornecida pelas companhias aéreas ser algo insuficiente. Isto é, com os dados em nossa posse não conseguimos calcular com o devido rigor a probabilidade do acidente.

O método ERC consiste pois em submeter cada caso (acidente de placa) às seguintes 2 questões (Figura 6):

1. *Se o evento tivesse evoluído para um acidente qual teria sido a consequência mais credível?*
2. *Qual foi a eficácia das barreiras existentes entre o evento e o cenário de acidente mais credível?*

Uma vez respondidas as questões aplica-se sucessivamente a Matriz do Método ERC (Figura 6) e a Classificação do Risco (Figura 7).

Lembra-se que o objectivo central do ERC é agir como uma ferramenta de análise prévia de todos os dados que dizem respeito ao acidente e portanto, a identificação de eventuais acções urgentes que é necessário tomar nessa conformidade. Este tipo de triagem é necessário qualquer que seja a metodologia utilizada para a avaliação de risco.

### 4.3 Recolha de Informação

As três companhias aéreas sediadas em Portugal com as quais entramos em contacto no contexto dos nossos casos de estudo contabilizaram no total mais de 150 acidentes de placa desde 2002.

Vamos identificar a companhia com a frota de menor dimensão (14 aeronaves) como Companhia A, a companhia com uma frota de tamanho médio (63 aeronaves) como Companhia B, e a companhia com a frota de maior dimensão (650 aviões) como Companhia C.

Infelizmente a Companhia A não nos conseguiu fornecer informação anterior a 2008. Porém, dos 6 acidentes que ocorreram desde então verificamos que existem 4 referentes a embates com viaturas de *catering*, carros de bagagem ou escada, ou seja, referentes a assistência em escala. Esta companhia declara que os acidentes de placa têm causado danos limitados e de baixo custo de reparação na sua frota e que variam, em regra, entre os \$1.500 USD e os \$10.000 USD, podendo no entanto ultrapassar estes valores facilmente no caso de acidentes mais sérios.

Desde 2002 ocorreram 10 acidentes de placa com a frota da Companhia B, 8 dos quais resultaram da intervenção do pessoal de assistência, ou seja, durante a assistência em escala ou durante o reboque da aeronave. A Companhia B foi a única das 3 que conseguiu fornecer-nos dados relativos aos custos (directos) dessas reparações. O custo mais baixo de reparação é de 19.670 € e deve-se a uma colisão de um tractor com a ponta de uma asa. O custo mais elevado de reparação é de 360.000 € e deve-se a uma colisão de um tractor com uma aeronave.

A Companhia C deu-nos conta de 134 casos de acidentes de placa desde 2006. Das três companhias foi a que nos forneceu informação mais detalhada. Apesar de não nos ter fornecido qualquer tipo de dados relativos aos custos (totais) destes acidentes, ou das suas reparações (custos directos), os dados fornecidos incluíam já a análise do risco de 112 acidentes. Através do método ERC avaliámos o risco de 21 dos restantes 22 acidentes. Há 1 acidente que não tem a descrição do evento e, por conseguinte, não foi possível classificar o seu risco.

O GPIAA forneceu-nos 4 casos de acidentes de placa ocorridos desde 2002. Os acidentes fornecidos pelo GPIAA são os mais detalhados, pois provêm dos relatórios das suas investigações. Destes 4 acidentes, 2 correram no aeroporto de Faro e os outros 2 no Aeroporto da Portela, em Lisboa. Os que aconteceram em Lisboa não tiveram danos na aeronave e os restantes 2 tiveram danos ligeiros na aeronave.

O INAC deu-nos a conhecer 154 casos de acidentes de placa que ocorreram de 2009 a 2010. Forneceu-nos informação relativa ao país onde esses acidentes com aeronaves portuguesas ocorreram e se aconteceram numa operação de passageiros, de carga ou militar. A maioria dos incidentes reportados ao INAC ocorreram durante a fase de *pushback* ou quando a aeronave estava estacionada. Os acidentes sem *safety effects* são muitas vezes infracções, tal como alguém que não seguiu as normas de segurança, ou apenas informações de algo que não correu como era esperado, ou de dificuldades do pessoal do *handling* que não conseguiu perceber o piloto devido às diferenças de nível do inglês.

#### 4.4 Tratamento de Informação

Organizamos a informação recolhida das 3 companhias aéreas, por ano e fases de voo dos acidentes de placa, na Tabela 4.

Tabela 4 - Acidentes de Placa das Companhias A, B e C, Ano e Fases de Voo, 2002-2010

Companhia A			
Ano	Assistência	Inspecção	Total
2008	3	0	3
2010	2	1	3
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

Companhia B				
Ano	Assistência	Reboque	Táxi	Total
2002	1	0	1	2
2004	1	0	0	1
2005	4	1	0	5
2008	0	0	1	1
2010	0	1	0	1
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>

Companhia C							
Ano	Planeamento	Stand	Estacionado	Reboque	Táxi	Desconhecida	Total
2006	0	9	0	0	2	6	17
2007	0	12	1	0	3	9	25
2008	1	13	1	5	3	21	44
2009	0	4	4	4	0	2	14
2010	0	12	7	6	3	6	34
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>44</b>	<b>134</b>

Da Tabela 4 podemos concluir que tanto a Companhia A como a Companhia B onde tiveram mais acidentes de placa foi durante a assistência em escala. Ao contrário da Companhia C que apresenta o maior número de acidentes de placa quando a aeronave se encontra no *stand*, isto é, quando a aeronave está a realizar serviços de placa, de manutenção, de *tratoramento* ou de preparação geral, sem que ainda haja intenção de voar propriamente dita. Na Companhia C, verifica-se também que a quantidade de acidentes com a aeronave

estacionada, em reboque ou a fazer táxi são muito semelhantes. Também na Companhia B os valores de acidentes de placa durante as fases de táxi ou de reboque são idênticos.

De sublinhar também que não se pode afirmar que este tipo de acidentes tem vindo a aumentar ou a diminuir ao longo dos anos, uma vez que os respectivos totais variam muito de ano para ano. Estas companhias têm vindo a preocupar-se cada vez mais com esta questão pelo que até é natural que o reporte destes acidentes seja maior nos últimos anos, isto é, não significa que sejam mais do que antes mas sim que são todos reportados.

As fases de voo em que se verificaram os acidentes fornecidos GPIAA são as seguintes: 1 durante a manutenção, 1 durante a assistência, 1 durante o estacionamento, e 1 durante o táxi.

O INAC não nos forneceu informação relativa às fases de voo em que os acidentes de placa aconteceram.

## 4.5 Análise de Resultados

Antes de nos debruçarmos sobre os resultados obtidos cabe-nos sublinhar de novo que a informação que nos foi fornecida foi algo limitada e, em consequência, a análise de risco associada terá um grau de subjectividade relativamente elevado. Particularmente a análise do risco dos acidentes de placa das companhias A e B, visto que acresce ainda que a descrição dos acidentes é manifestamente insuficiente.

A metodologia ERC analisa o evento tendo em conta os factores (tantos quantos é possível apurar) existentes no momento. Com base nesta informação não estamos a analisar um evento, em si mesmo, mas sim um potencial *safety issue*; donde resulta, naturalmente, alguma limitação da eficácia da análise de risco.

Começamos por analisar o risco associado aos 150 acidentes de placa das 3 companhias aéreas em estudo. Tendo em atenção que 112 acidentes da Companhia C já tinham sido analisados aquando nos foi facultada a informação, então apenas tivemos de debruçar a nossa atenção sobre os restantes 22<sup>6</sup>. Porém, esta companhia também utiliza o método ERC em boa parte dos acidentes (e o método, comum, do SMM nos restantes); pelo que nos servimos dessa informação para aferição da nossa análise aos outros 21 casos.

Para facilitar a leitura do trabalho apenas apresentamos as tabelas finais obtidas após a análise do risco dos acidentes de placa. Porém, iremos ilustrar a nossa exposição com alguns exemplos de modo a termos uma ideia em concreto de algumas das dificuldades que

---

<sup>6</sup> Tal como referido oportunamente, de entre estes 22 acidentes há 1 que não tem a descrição do evento e, por conseguinte, não foi possível classificar o risco associado.

enfrentamos. Tais como a de nos assegurarmos que o julgamento sobre acidentes iguais, ou com consequências semelhantes, era feito de igual modo para todos.

Neste particular consideramos que sempre que ocorria um dano na aeronave, e se a gravidade não fosse explicitada, então ele seria classificado como *minor damage* e as barreiras consideradas *not effective*; pelo que o valor de risco associado seria de 100 pontos, correspondente a um risco médio, isto é, de cor amarela. A nossa opção pelo *minor damage* foi baseada no facto da maior parte dos acidentes referirem apenas danos pequenos. Aliás, quando explicitamente não fosse referida a existência de danos, e se as condições de ocorrência dos acidentes eram semelhantes, optamos por classificar o risco do acidente sempre como médio.

Contudo, estes acidentes não foram os que nos deixaram mais dúvidas. Deparámo-nos com vários casos que evoluíram: descrições discrepantes entre a carga que a aeronave transportava efectivamente e a que constava do respectivo *loadsheets*; descrições de contentores de carga mal posicionados, ou soltos por falta de accionamento dos travões. Neste particular tivemos de analisar caso a caso com o auxílio de especialistas na matéria, nomeadamente sobre as eventuais consequências que isso poderia ter originado; como resultado, optamos por classificar todos esses acidentes como de risco médio já que originaram um *major damage* e as barreiras foram *limited*; ou seja, correspondentes a um risco de valor 21, na área amarela da matriz.

Outros exemplos, tais como passageiros abandonados na *safety area* ou debaixo da asa da aeronave sem nenhum operador de placa com eles porque o autocarro de transporte estava cheio, também nos causou dúvidas pois não sabíamos ao certo que tipo de acidente isso poderia originar. Depois de alguma reflexão decidimos considerar que as barreiras foram efectivas, pois seria necessário que várias delas falhassem para que algo acontecesse aos passageiros; contudo, porque o pior cenário seria a morte deles, o risco assume o valor 50 na área amarela da matriz, ou seja, médio.

De entre os eventos que nos foram fornecidos muitos deles eram relativos a veículos ou a aeronaves que se atravessavam à frente de outras aeronaves em manobra. Uma vez que isso facilmente poderia causar danos graves nas aeronaves e/ou veículos e ferimentos nas pessoas que os operavam, classificamo-los como *major damage*. As barreiras entre o evento e o pior cenário possível são de facto mínimas pois apenas seria preciso um pequeno erro e/ou distração para que tal acontecesse. Neste particular o risco foi classificado como médio correspondente a um valor de 101 pontos.

Os eventos que consideramos de baixo risco, portanto na área verde, são do tipo: o *pushback* feito para o sentido errado - o que provoca o atraso da aeronave ou o bloqueamento de outras mas não põe em causa a segurança; as *towbars* quebrarem durante o *pushback* -

podem existir estragos no equipamento mas isso não origina problemas para a aeronave ou para os passageiros a não ser o atraso na manobra; ou ainda quando o evento é referente a algum objecto que estava colocado no sítio errado e por conseguinte a aeronave teve de esperar que fosse removido para dar continuação ao seu percurso normal.

Uma vez efectuada a análise e a classificação de todos os acidentes de placa das Companhias A, B e C, construímos a Tabela 5.

**Tabela 5 - Análise de Risco dos Acidentes de Placa das Companhias A, B e C**

	Companhia A	Companhia B	Companhia C	Total
Área Verde	0	0	62	62
Área Amarela	6	10	71	87
Área Vermelha	0	0	0	0
S/ Informação suficiente	0	0	1	1
Total	6	10	134	150

Uma vez concluída a análise dos 150 acidentes de placa verificamos que 62 (41,33%) são de baixo risco (área verde), 87 (58,00%) são de risco médio (área amarela), e 1 (0,67%) não tem informações suficientes para ser correctamente avaliado. Isto é, 41,33% de todos os acidentes de placa analisados contêm informações suficientemente úteis para a melhoria contínua da segurança, e 58,00% devem ser investigados ou proceder-se a uma avaliação adicional de risco.

Os acidentes das companhias A e B são todos considerados de risco médio e, em regra, obtêm 100/101 pontos (Figura 7). Ou seja, as barreiras entre os acontecimentos e os respectivos cenários de acidentes mais credíveis são, em regra, muito baixas. Este facto deve preocupar as companhias aéreas e leva-las a criar barreiras mais eficazes. Caso tal não seja feito esses acidentes não só poderão voltar a acontecer como poderão ter consequências mais graves.

Em seguida avaliamos o risco associado aos acidentes de placa fornecidos pelo INAC e pelo GPIAA. A Tabela 6 mostra os resultados obtidos.

**Tabela 6 - Análise de Risco dos Acidentes de Placa do INAC e do GPIAA**

	INAC	GPIAA	Total
Área Verde	38	0	38
Área Amarela	112	3	115
Área Vermelha	0	1	1
S/ informação suficiente	4	0	4
Total	154	4	158

Uma vez efectuada a análise dos 158 acidentes de placa concluímos que 38 (24,05%) são de baixo risco (área verde), 115 (72,78%) são de risco médio (área amarela), 1 (0,63%) é de risco elevado (área vermelha), e 4 (2,53%) não têm informações suficientes para serem correctamente avaliados. Isto é, 24,05% de todos os acidentes de placa analisados contêm informações suficientemente úteis para a melhoria contínua da segurança, 72,78% devem ser investigados ou proceder-se à uma avaliação adicional de risco, e 0,63% devem ser investigados de imediato de modo a se tomarem, com urgência, as medidas de segurança consideradas necessárias.

Como referido oportunamente, de um acidente de placa notificado ao GPIAA resultou a morte de um técnico que ficou preso entre as portas dianteiras do compartimento do trem de proa por ter desprezado os procedimentos recomendados no Manual de Manutenção da Aeronave durante uma inspecção diária de rotina. Com base na metodologia ERC (Figura 6), de acordo com a resposta à questão número 1 esta lesão significa um *Major Accident*, e de acordo com a resposta à questão número 2 a barreira foi *Not Effective*. Assim, este acidente corresponde à zona vermelha, sendo-lhe atribuídos 500 pontos.

Os acidentes de risco médio relatos pelo GPIAA são todos de 100 ou 101 pontos, pelo que as barreiras que impendem o pior cenário de acontecer são muito baixas. No INAC de entre os acidentes de risco médio predominam os de 100 pontos, seguidos pelos de 21 pontos. Apesar das barreiras serem de maior eficácia continuam sem poder baixar o risco para a área verde.

O gráfico da Figura 21 ilustra a percentagem de risco elevado, médio e baixo que obtivemos por cada ano. Há que salientar que o número de acidentes registados antes de 2009 são em número igual ou inferior a 12 por ano. Apenas 2009 e 2010 contêm uma amostra superior a 70 casos anuais. Verifica-se, no entanto, que 2006, 2007 e 2010 apresentam uma maior percentagem de risco médio, ao contrário de 2008 e 2009 que apresentam uma maior percentagem de risco baixo.

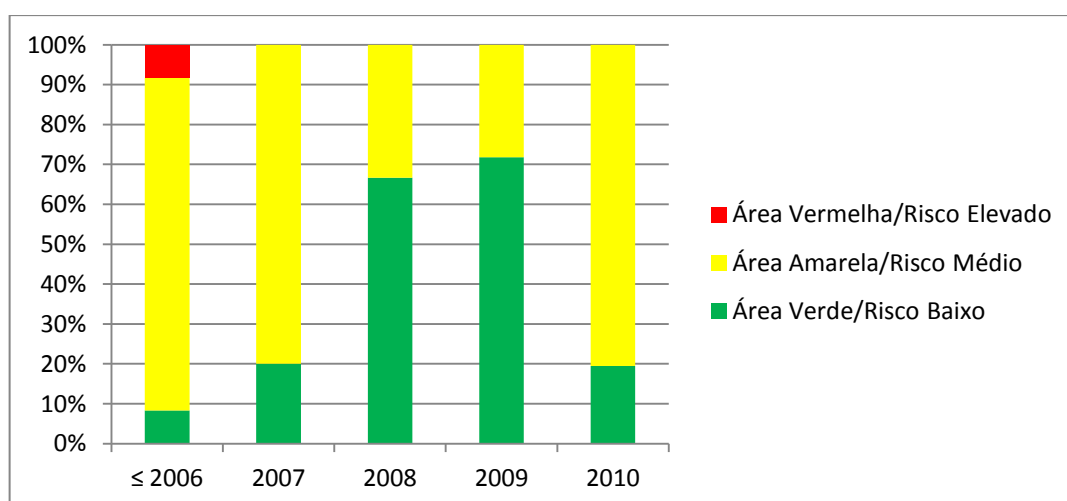


Figura 21 - Percentagem do Risco Total por Ano

Todos os acidentes de placa atrás mencionados não são dos de maior (vermelho) risco na aviação pois em regra estão nas zonas verde (baixo) ou amarela (médio). Todavia isso não significa que eles não precisem de uma atenção especial. Tal como mencionado constatamos a existência de apenas 1 caso em que o risco chega a ser elevado (zona vermelha), o que implica uma investigação imediata e a tomada urgente de acções para impor as barreiras consideradas adequadas para que tal não se repita.

#### 4.6 Validação de Resultados

Este subcapítulo trata da validação dos resultados obtidos. Para tal pedimos a 2 profissionais no sector da aviação e directamente envolvidos com a *safety* para analisarem também o risco associado aos acidentes de placa das 3 companhias aéreas, do GPIAA e do INAC, utilizando como suporte o método ERC. Em relação aos acidentes da companhia C, e tal como nós, eles apenas tiveram de analisar os 21 casos que ainda não tinham risco associado.

Um dos especialistas é comandante de uma companhia de navegação aérea, e iremos designá-lo como Profissional 1; o outro faz parte do gabinete de segurança operacional de um aeroporto, e iremos designá-lo como Profissional 2.

A análise de risco é algo subjectivo, pelo que é importante referir que difere de pessoa para pessoa, consoante a experiência que se tem. A minha experiência na área de *safety* começou em 2010 com a frequência da unidade curricular de Segurança de Voo do Mestrado em Engenharia Aeronáutica na Universidade da Beira Interior, continuou com a frequência do Curso de Segurança de Voo da Força Aérea Portuguesa em 2011, e manteve-se com o trabalho de investigação no âmbito desta dissertação. Por esse motivo, é de esperar que os resultados obtidos por ambos os especialistas não sejam idênticos aos meus.

O Profissional 1 deixa claro que calculou o risco focalizando-se apenas nas consequências apesar de serem as causas que até mais interessam determinar. Afirma ainda que qualquer evento deve ser investigado para se perceber o que realmente sucedeu de modo a se evitar a sua repetição e/ou a diminuir as suas consequências. Para a sua classificação ele considera que tudo o que implica dano estrutural é grave, assim como falhas no carregamento ou erro das folhas de carga. Considera ainda que problemas de *pushback* ou de cruzamentos com veículos nas áreas de manobra são de baixo risco.

O Profissional 2 afirma que não consegue efectuar uma avaliação cabal do risco com o método proposto (ERC) devido à falta de informação acerca dos acidentes. Porém, fez uma análise isolada dos mesmos e classificou-os também consoante a nossa classificação de risco, isto é, risco baixo correspondente a cor verde, risco médio à cor amarela, e risco elevado à cor vermelha. Ele considera que qualquer evento que provoca danos na aeronave é de risco elevado pois das descrições que lhe fornecemos nem sempre se infere se o dano é gravoso ou não; pelo que, a falta de informação o leva a considerar sempre o pior cenário possível.

A Tabela 7 mostra os resultados da análise de risco efectuados pelos Profissionais 1 e 2, para os dados das Companhias A, B e C, do INAC e do GPIAA.

**Tabela 7 - Análise de Risco Realizada pelos Profissionais 1 e 2**

	Profissional 1	Profissional 2
Empresa A	-	-
	6	-
	-	6
Empresa B	1	-
	9	-
	-	10
Empresa C	9	-
	12	-
	-	21
GIPAA	-	-
	3	-
	1	4
INAC	87	20
	63	85
	-	45

Verificamos que, tal como na nossa análise, o Profissional 1 considerou apenas 1 acidente de risco elevado (vermelho) precisamente o do GPIAA em que morreu 1 técnico. Pelo contrário o Profissional 2 considera todos os acidentes das companhias A, B e C e do GPIAA como sendo de risco elevado pois todos eles implicam danos na aeronave. Para o Profissional 2 apenas o INAC tem acidentes de baixo (verde) e médio (amarelo) risco pois correspondem a eventos sem *safety effects*, tal como informações de que a comunicação em inglês deve ser melhorada no seio dos operadores de placa.

Em seguida elaboramos a Tabela 8 que representa a comparação entre os valores que obtivemos para a avaliação de risco e os dos especialistas a quem recorremos. Esta tabela foi construída considerando que os nossos resultados são válidos se pelo menos 1 dos especialistas estiver de acordo com a nossa análise.

**Tabela 8 - Tabela Comparativa da Nossa Análise com a dos Profissionais 1 e 2**

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	GIPAA	INAC
<b>Autor</b>	100,00%	90,00%	61,90%	100,00%	95,33%

Observa-se que em relação à Companhia A em 6 casos obtivemos 100% dos valores validados. O Profissional 1 concordou conosco em todos os casos e o Profissional 2, ao contrário de nós, considerou-os todos como de risco elevado.

Em relação à Companhia B em 10 casos alcançamos 90% de validação dos dados. Mais uma vez o Profissional 2 considerou todos os casos como de risco elevado, não tendo portanto validado qualquer um dos nossos. O Profissional 1 avaliou 1 evento como sendo de risco baixo, enquanto nós o classificamos de risco médio.

Em relação à companhia C em 21 casos obtivemos 61,90% dos valores validados. Neste particular o Profissional 2 também considerou todos os acidentes como sendo de risco elevado, pelo que os 61,90% se devem fundamentalmente à discrepância entre a nossa análise e a do Profissional 1.

No que ao GPIAA diz respeito também a análise do Profissional 1 coincidiu em 100% (4 casos) com a nossa.

Por fim, e em relação ao INAC, conseguimos uma validação de 95,33% do total de 150 casos (os 4 casos que não têm informação sobre a descrição do acidente não entram nestes cálculos), o que significa que a nossa análise está muito perto daquela feita pelos especialistas. Diferindo apenas em alguns casos pontuais como, por exemplo, sempre que ocorre um dano ligeiro na aeronave nós consideramos sempre de risco médio, mas em certos casos o Profissional 1 considera-os de risco baixo e por sua vez o Profissional 2 classifica-os sempre de risco elevado.

Há 1 caso em concreto que nos chamou a atenção em particular: o de um evento em que uma aeronave estava a estacionar junta a outra com a ajuda de dois *marshalers* e numa área muito estreita para a dita aeronave; porém, nenhum dos *marshalers* se apercebeu da situação dando continuidade à manobra até que um coordenador de terra interveio e solicitou ao comandante que parasse a aeronave; ou seja, o acidente não ocorreu graças à intervenção desse coordenador e não das pessoas que em princípio estavam responsáveis pela manobra. Na nossa análise de risco este acidente foi classificado de médio pois as barreiras foram mínimas e o desfecho poderiam ter sido danos nas aeronaves; mas ambos os especialistas classificaram o acidente como de risco baixo.

Em suma, a partir dos valores apresentados na Tabela 8 podemos afirmar que a nossa análise foi validada com uma média ponderada de 91,62%<sup>7</sup>. Por isso, podemos afirmar que os nossos resultados são bastante credíveis.

---

<sup>7</sup>  $91,62\% = (6 * 100,00\% + 10 * 90,00\% + 21 * 61,90\% + 4 * 100,00\% + 150 * 95,33\%) / 191$

## 4.7 Conclusão

Neste capítulo apresentámos a metodologia que seguimos nos casos de estudo para a avaliação do risco associado a acidentes de placa, e explicamos como recolhemos e tratamos a informação obtida.

Quanto à análise de resultados verificamos que tanto a Companhia A como a B tiveram mais acidentes de placa durante a assistência em escala, principalmente devido a colisões provocadas pelo pessoal de *handling*. Pelo contrário, a Companhia C apresenta maior número de acidentes de placa quando as aeronaves se encontram no *stand*, isto é, quando a aeronave está a realizar serviços de placa, manutenção, *tratoramento* ou preparação da aeronave, sem que haja intenção de voo.

Da análise de risco aos 150 acidentes de placa das 3 companhias aéreas, e dos 158 acidentes do GPIAA e do INAC, podemos concluir que 100 (32,47%) são de risco baixo (área verde), 202 (65,58%) de risco médio (área amarela), 1 (0,32%) de risco elevado (área vermelha), e 5 (1,62%) não têm informações suficientes para ser correctamente avaliados.

Podemos ainda afirmar os resultados que obtivemos na análise de risco aos acidentes de placa são bastante credíveis visto que foram validados com uma média ponderada de 91,62%.

Os acidentes de placa acontecem com uma grande frequência e em regra os riscos associados são classificados como baixos ou médios; logo, as acções que eles normalmente desencadeiam são uma nova investigação ou uma avaliação adicional de risco. No entanto, em certos casos justifica-se uma investigação imediata por se tratar de acidentes de risco elevado.

# 5 Conclusões

## 5.1 Síntese da Dissertação

Ao longo deste trabalho fomos tomando consciência de como os acidentes de placa continuam a ocorrer, e em grande número, o que significa que as medidas existentes para os mitigar não parecem ser as suficientes e de quanto trabalho ainda há para fazer nesta área específica da segurança de voo. Para baixar a taxa destes acidentes é necessário também um trabalho constante, persistente, com uma preocupação focada na *safety*.

Um sistema de comunicação que capta e trata a informação, que elabora e propõe medidas correctivas, e que depois divulga a informação essencial às pessoas directamente envolvidas, certamente que irá aumentar a sensibilidade para a segurança a todos os níveis da empresa. Neste contexto como o processo ERC provou ser uma ferramenta importante para a avaliação e gestão de riscos no sector da aviação em geral, e nas companhias aéreas em particular, resolvemos aplica-la aos nossos casos de estudo.

Constatámos que de um modo geral os acidentes de placa prevalecem na área de *Gate Stop* e que mais de 75% afectam a fuselagem, as portas dos passageiros, as *holds doors* e os próprios *holds*. Pelo que se concluí que 75% dos acidentes de placa acontecem durante a fase de assistência primária às aeronaves.

Verificamos que de 2005 a 2010 foram reportados 1.087 casos de *ground event* no site da ASRS, e que 14% dos acidentes que aconteceram nesse mesmo período de tempo, em todo o Mundo, são de *ground damage*.

Segundo a ASRS a fase de voo em que os *ground damage* mais predominam são à entrada e saída do *Taxiway*, durante o *Motor Start/Depart*, e durante o Serviço de Assistência em Escala. E ainda que a maior parte dos *ground damage* que a IATA contém, ocorreram na Europa e na América do Norte, provavelmente porque são as que mais o notificam.

De acordo com o *Annual Safety Review 2009* da EASA o *Ground Handling*, ou Assistência em Terra, é o terceiro maior detentor de acidentes não fatais durante a década de 2000 - 2009, e a quantidade destes acidentes tem vindo a aumentar desde 2006.

Verificamos que também foi durante a Assistência em Escala que as companhias A e B dos nossos casos de estudo registaram mais acidentes de placa principalmente devido a colisões provocadas pelo pessoal do *handling*. Porém, a companhia C apresenta um maior número de acidentes de placa quando as aeronaves se encontram no *stand*, isto é, quando estão a

realizar serviços de placa, manutenção, *tratoramento* ou preparação da aeronave, sem que haja ainda intenção de voo.

Da análise conjunta do risco associado aos 150 acidentes de placa das 3 companhias aéreas, e dos 158 acidentes do GPIAA e do INAC, concluímos que 32,47% são de risco baixo, 65,58% de risco médio, 0,32% de risco elevado, e 1,62% não têm informações suficientes para serem devidamente avaliados.

Por comparação destes nossos resultados com os obtidos pela mesma metodologia e para os mesmos casos por especialistas de segurança de voo constatamos uma validação média (ponderada) na ordem dos 91,62%.

Os acidentes que classificamos de risco médio obtêm, em regra, cerca de 100 pontos (Figura 6). Ou seja, as barreiras entre os acontecimentos e os cenários de acidentes mais credíveis são muito baixas. Ainda assim este facto deve preocupar as *nossas* companhias aéreas e leva-las a adoptar procedimentos mais seguros.

Os acidentes de placa acontecem com grande frequência e, geralmente, os riscos que lhes estão associados são classificados de baixos ou médios; no entanto, é necessário implementar medidas muito concretas a nível mundial para ou minimizar o seu número ou para mitigar as suas consequências, que são desastrosas, sobretudo para a saúde financeira das empresas. A IATA e a FSF são exemplos de organizações que têm vindo a efectuar um trabalho muito sério nesse sentido.

## **5.2 Considerações finais**

Desde o início que este trabalho se desenrolou, em paralelo, em duas vertentes: uma de pesquisa bibliográfica para percebermos o Estado da Arte em torno dos Acidentes de Placa, e outra de trabalho experimental. Se bem que a fase de elaboração do Estado da Arte não tivesse sido fácil, foi o trabalho experimental que se veio a revelar mais complicado. Sobretudo pelas barreiras que nos foram sendo criadas para a obtenção de informação real imprescindível ao desenvolvimento dos casos de estudo.

Neste particular, causou-nos tanta estranheza a recusa em fornecer a informação como a constatação de que algumas das empresas de navegação aérea, em pleno séc. XXI, ainda não possuem bases de dados dedicadas a esta matéria. O que por si só releva a disponibilidade dos nossos 3 parceiros, aos quais se juntou o INAC, o GPIAA, e os 2 especialistas em Segurança de Voo, que foram inexcedíveis no apoio a este trabalho.

Verificamos também que apenas 1 das *nossas* companhias consegue quantificar os custos com acidentes de placa. Por isso, também nesta vertente o nosso trabalho ficou aquém do que esperávamos inicialmente.

A falta de informação precisa relativamente a locais dos acidentes, à gravidade dos danos sofridos pela aeronave, ao tipo de falha ou defeito, ao tipo de derrame ou de FODs, não nos permitiu ser tão rigorosos na análise de risco como gostaríamos. Por exemplo, um acidente referente a um FOD, sem informação sobre o tipo de FOD, torna a classificação de risco muito difícil pois o dano provocado por um metal é muito diferente do provocado por um plástico.

Relativamente a validação dos resultados sabemos que teria sido importante colher opiniões de mais que 2 especialistas; mas a verdade é que, apesar dos nossos esforços, não as conseguimos obter em tempo útil.

### **5.3 Perspectivas de Investigação futura**

Este trabalho só ficará completo com uma pesquisa profunda em duas direcções principais: avaliar os impactos (custos) directos e indirectos dos acidentes de placa, tanto nos aeroportos como nas companhias aéreas; e avaliar o impacto dos acidentes de placa no desempenho operacional de aeroportos e, conseqüentemente, no respectivo processo de *benchmarking*.

Pensamos que cada empresa deveria ter um sector que investigasse os acidentes de placa em que as suas aeronaves estivessem envolvidas, que calculasse os custos directos, e que fizesse a estimativa dos custos indirectos. Por este motivo seria interessante o desenvolvimento de modelos económicos para a quantificação dos riscos associados com acidentes, em particular com os deste tipo.

Também achamos que a investigação futura nesta matéria deveria passar pela uniformização da informação relativa aos acidentes de placa para posterior análise do risco associado. A grande vantagem seria a de tornar a análise do risco mais assertiva, porque também menos subjectiva.

# Bibliografia

[1] Silva, E., “Percepção do Risco e Cultura de Segurança. O Caso Aeroportuário”, Coimbra, FEUC, 2010.

[2] DL, “Decreto-Lei n.º218/2005 de 14 de Dezembro”, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, Lisboa, Imprensa Nacional - Casa da Moeda, S.A., 2005, pp. 7052-7053.

[3] ICAO, “Aircraft Accident and Incident Investigation. Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation”, Montreal, International Civil Aviation Organization, 2001, pp. 8-9.

[4] Wood, H.R., “Aviation Safety Programs. A Management Handbook”, Washington, Jeppesen Sanderson Inc., 2003, cap. 1,2,3 e 23.

[5] Correa, C.R.P., “Analysis and Classification of the Human Factors in Industrial Accidents”, publicado online, 27 Fev. 2007; Vol. 17, No. 1, 2007, pp. 186-198.

[6] Paredes, P., Teoria de Heinrich e o Acidente Laboral 1932, “Fundamentos Gerais de Segurança no Trabalho”, published online, 10 Out. 2009, pp. 2-13.

[7] FAP, Apontamentos do Curso de Segurança de Voo, Alfragide, Força Aérea Portuguesa, 2011.

[8] ICAO, “Safety Management Manual”, Montreal, International Civil Aviation Organization, 2006, cap. 6.

[9] Canale, S., Distefano, N., Leonardi, S., “A risk assessment procedure for the safety management of airport infrastructures”, III Convegno Internazionale SIV (People, Land, Environment and Transport Infrastructures), Bari, Italy, 2005, pp. 2-8.

[10] ARMS, “The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organizations, ARMS Working Group”, Aviation Risk Management Solutions, 2010, pp. 2-53.

[11] IATA, “Safety Report: 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010”, Montreal, International Air Transport Association, 2005-2010.

[12] Vandell, H.R., “Equipment damage and human injury on the apron: Is it a cost of doing business?” Sterling, International Society of Air Safety Investigators, 2004, pp.8-21.

[13] Lito, “Incidentes - Todo cuidado na rampa de um aeroporto é pouco”, Aviação, Música e Cotidiano, <http://www.avioesemusicas.com/aviacao/incidentes-todo-cuidado-na-rampa-de-um-aeroporto-e-pouco/> [recuperado em 05 Maio 2011]

[14] ASRS, “Database Online:, Aviation Safety Reporting System”, <http://asrs.arc.nasa.gov/search/database.html> [recuperado em 12 Outubro 2011].

[15] EASA, “Annual Safety Review 2009”, Cologne, DFS Druck Brecher GmbH, 2009, pp. 18-19.

[16] FSF, “Ground Accident Prevention”, Montreal, International Air Transport Association. <http://flightsafety.org/archives-and-resources/ground-accident-prevention-gap>. [recuperado em 18 Setembro 2011].

[17] ICAO, “Twenty First Meeting of Directors of Civil Aviation of the Eastern Caribbean (21<sup>st</sup> E/CAR DCA)”, Tortola, British Virgin Islands, International Civil Aviation Organization, 2008, pp. 1-2.