

**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES  
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL GENERAL**

**2014/2015**



**TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL**

**A CONSTRUÇÃO DE SENTIDO (*SENSEMAKING*) NO MEIO AERONÁUTICO**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A FREQUÊNCIA DO CURSO NO IESM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOUTRINA OFICIAL DAS FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS E DA GUARDA NACIONAL REPUBLICANA.**



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**A CONSTRUÇÃO DE SENTIDO (*SENSEMAKING*)  
NO MEIO AERONÁUTICO**

**CORONEL/PILAV Eduardo Jorge Pontes de Albuquerque Faria**

Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2014/2015

Pedrouços 2015



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**A CONSTRUÇÃO DE SENTIDO (*SENSEMAKING*)  
NO MEIO AERONÁUTICO**

**CORONEL/PILAV Eduardo Jorge Pontes de Albuquerque Faria**

Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2014/2015

Orientador: CORONEL/PILAV Mário Alberto Vilhena da Salvação Barreto

Pedrouços 2015

---



## **Agradecimentos**

Ao Coronel Piloto Aviador Mário Barreto, orientador deste trabalho, o meu profundo reconhecimento pelo aconselhamento, disponibilidade e partilha de conhecimentos.

À Tenente-Coronel ENGAER Ana Baltazar, a minha gratidão pela forma sempre generosa e atenta como me aconselhou durante a investigação.

Aos conferencistas que contribuíram no decorrer da investigação para solidificar conceitos e ideias referentes à gestão de recursos humanos e o seu estreito relacionamento com a importante problemática dos Fatores Humanos.

Aos entrevistados, uma palavra muito especial pela pronta disponibilidade e valiosa contribuição com a sua experiência, contribuindo para clarificar ideias e conceitos, de quem muito entende acerca do tema, nas suas respetivas áreas funcionais.

Aos camaradas Auditores do CPOG uma palavra de reconhecimento pela camaradagem e sempre pronta ajuda quando necessária. Para vós o meu sincero agradecimento.

Por fim, mas não menos importante, à minha família, para quem estive menos disponível nesta fase, uma palavra de especial apreço, pelo apoio incondicional, pelas compreensivas palavras e pela força permanente que sempre me dispensou.



## Índice

Introdução .....	1
1. A aviação mundial – evolução e estado da arte .....	7
a. <i>Sensemaking</i> .....	15
(1) Retrospetividade .....	15
(2) Focado em pistas .....	15
(3) Social .....	15
(4) Identidade .....	15
(5) Processo dinâmico .....	16
(6) Sensibilidade ao ambiente .....	16
(7) Plausibilidade e precisão .....	16
b. Dos factores humanos .....	16
(1) Comunicação .....	16
(2) Displícência .....	17
(3) Conhecimentos .....	17
(4) Distração .....	17
(5) Trabalho de equipa .....	17
(6) Fadiga .....	17
(7) Recursos à disposição .....	18
(8) Pressão .....	18
(9) Assertividade .....	18
(10) <i>Stress</i> .....	18
(11) <i>Awareness</i> .....	18
(12) Adequação das normas .....	19
c. Síntese conclusiva .....	19
2. As manutenções aeronáuticas na aviação civil portuguesa .....	20
a. Enquadramento de Portugal na Europa .....	20
b. Companhias de planeamento não regular .....	26
c. Companhias de planeamento regular .....	27
d. Análise das práticas e interpretação dos inquéritos .....	28



e. Contributo do <i>sensemaking</i> organizacional para a segurança de voo.....	29
f. Síntese conclusiva.....	30
3. As manutenções aeronáuticas militares .....	32
a. Força Aérea.....	32
(1) Missão .....	32
(2) Atividade operacional .....	32
(3) Transporte aéreo geral e tático .....	33
(4) Busca e salvamento .....	34
(5) Vigilância marítima.....	34
(6) Transporte aéreo especial .....	35
(7) Defesa aérea .....	35
(8) Formação e treino .....	35
b. Marinha.....	39
(1) Esquadilha de Helicópteros da Marinha .....	39
c. Análise das práticas e interpretação dos inquéritos .....	41
d. Contributo do <i>sensemaking</i> organizacional para a segurança de voo.....	42
e. Síntese conclusiva.....	43
4. Análise comparativa entre manutenções.....	45
a. <i>Sensemaking</i> Organizacional e fatores humanos .....	45
b. Análise das práticas nas manutenções .....	48
c. O <i>sensemaking</i> organizacional nas manutenções militares e civis .....	49
d. Propostas de otimização .....	50
(1) A organização.....	50
(2) Equipe eficiente.....	51
(3) Supervisão eficiente .....	52
(4) Comunicação .....	52
e. Erros mais comuns.....	53
f. Síntese conclusiva.....	54
Conclusões.....	56
Bibliografia.....	61



## Índice de Anexos

Anexo A – Evolução histórica do conceito de <i>Sensemaking</i> .....	Anx A-1
Anexo B – Modelo <i>Reason</i> .....	Anx B-1
Anexo C – Modelo SHELL.....	Anx C-1
Anexo D – Relação entre as propriedades do SO e a realidade .....	Anx D-1
Anexo E – O acidente do voo STS-107.....	Anx E-1
Anexo F – Descrição sucinta do método SMS .....	Anx F-1
Anexo G - Descrição sucinta do método MEDA .....	Anx G-1
Anexo H – Modelo de entrevista semiestruturada .....	Anx H-1

## Índice de Apêndices

Apêndice A – Questionário às manutenções militares - Validação.....	Apd A-1
Apêndice B – Questionário às manutenções militares .....	Apd B-1
Apêndice C – Questionário às manutenções civis.....	Apd C-1

## Índice de Figuras

Figura n.º 1 - Evolução do volume de tráfego aéreo mundial .....	7
Figura n.º 2 - Evolução do volume de tráfego aéreo mundial. ....	8
Figura n.º 3 - Evolução do transporte de passageiros.....	9
Figura n.º 4 - Evolução do transporte de carga.....	9
Figura n.º 5 - Evolução do nº de acidentes ao nível mundial .....	10
Figura n.º 6 - Evolução da atividade aérea mundial (1994-2013).....	11
Figura n.º 7 - Acidentes por tipo de operador.....	12
Figura n.º 8 - Evolução dos tipos de causas .....	13
Figura n.º 9 - Principais causas dos acidentes .....	14
Figura n.º 10 - Evolução do volume de tráfego na Europa.....	20
Figura n.º 11 - Distribuição do tráfego na Europa por tipo de operador .....	21
Figura n.º 12 - Evolução de acidentes e acidentes em Portugal .....	25
Figura n.º 13 - Causas dos acidentes 2009-2012 .....	26
Figura n.º 14 - Organograma empresa de voos não regulares .....	27
Figura n.º 15 - Evolução da atividade aérea FA 2005-2013.....	32
Figura n.º 16 - Horas de voo FA 2004-2013 .....	33



Figura n.º 17 - Ciclo circadiano.....	36
Figura n.º 18 - Evolução do nº de ocorrências 2004-2013 .....	37
Figura n.º 19 - Causas das ocorrências 2004-2013.....	38
Figura n.º 20 - Causas das ocorrências (média 2004-2013) .....	38
Figura n.º 21 - Causas para a prática de erros ou falhas.....	39
Figura n.º 22 - HV 2008-2014 (Marinha).....	40
Figura n.º 23 - Ocorrências 2008-2014 (Marinha) .....	41
Figura n.º 24 - Processo de <i>sensemaking</i> .....	47
Figura n.º 25 - Modelo Reason.....	Anx B-1
Figura n.º 26 - Figura – Modelo SHELL.....	Anx C-1
Figura n.º 27 - Processo SMS .....	Anx F-1

### **Índice de Tabelas**

Tabela n.º 1 - OG e OE.....	4
Tabela n.º 2 - QC, QD e HIP. ....	5
Tabela n.º 3 - Correlação SO com DD .....	48
Tabela n.º 4 - Validação do inquérito .....	Apd A-1
Tabela n.º 5 - Determinação da dimensão da amostra. (Militares).....	Apd B-1
Tabela n.º 6 - Respostas da manutenções militares .....	Apd B-2
Tabela n.º 7 - Determinação da dimensão da amostra. (Civis).....	Apd C-1
Tabela n.º 8 - Respostas das manutenções civis .....	Apd C-2



## **Resumo**

Com este trabalho pretende-se compreender como o indivíduo, no seio de uma organização, responde “com sentido” a situações fora da rotina.

Identificado o enquadramento ambiental, serão estudadas as interações entre o indivíduo, os fatores externos e internos que possam afetar a seu desempenho dentro do grupo.

Sendo o *sensemaking* organizacional desconhecido no meio aeronáutico, interessa identificar que medidas se encontram em prática no âmbito da qualidade das manutenções, orientadas para a melhoria da segurança de voo.

O percurso metodológico assentou numa pesquisa bibliográfica e documental, recorrendo a entidades militares e civis, no âmbito das manutenções aeronáuticas.

O enquadramento da problemática é feito através da metodologia de investigação de *Quivy e Campenhoudt*, com recurso ao modelo hipotético-dedutivo, que será percorrido através da resposta a algumas questões derivadas, por forma a satisfazer a questão central: **«Que relação existe entre o *sensemaking* organizacional e a segurança de voo?»**.

## **Palavras-chave**

*Sensemaking* organizacional, segurança de voo, manutenções aeronáuticas.



**Abstract**

*This study seeks to understand how the individual, within an organization, responds "with sense" to situations out of the routine. Identified the framework, it will be studied the interaction between the individual, the external and internal factors that could affect his performance within the group.*

*Being the organizational sensemaking unknown within the aeronautical arena, it is important to identify what are the practices in the context of the aeronautical maintenances' quality, targeting the improvement of the flight safety.*

*The methodology way was based on literature and documents, supported by military and civilian aeronautical entities.*

*The research methodology was framed by the scientific method of Quivy and Campenhoudt, using the model hypothetical-deductive, that will be covered through the response to some research questions, in order to meet the central question: "What is the relationship between the organizational sensemaking and the flight safety? ".*

**Keywords**

*Organizational sensemaking, flight safety, aeronautical maintenances.*



### **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos**

BA6	Base Aérea nº 6 (Montijo)
CCC	<i>Crew Coordination Concept</i>
CRM	<i>Crew Resource Management</i>
DD	<i>Dirty Dozen</i>
DEP	Direção de Estudos e Programas
DINST	Direção de Instrução da Força Aérea
EASA	<i>European Air Safety Agency</i>
EH	Esquadilha de Helicópteros
EMFA	Estado Maior da Força Aérea
FA	Força Aérea
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
FFAA	Forças Armadas
FH	Fatores Humanos
FIR	<i>Flight Information Region</i>
GPIAA	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves
HIP	Hipótese
H24	24 Horas por dia
HV	Horas de Voo
IATA	<i>International Air Transport Association</i>
ICAO	<i>International Civilian Aviation Organization</i>
IESM	Instituto de Estudos Superiores Militares
IGFA	Inspeção-geral da Força Aérea
MEDA	<i>Maintenance Error Decision Aid</i>
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MRM	Maintenance Resource Management
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NEP/ACA	Norma de Execução Permanente/Académica
OE	Objetivo Específico
OG	Objetivo Geral
PEAR	<i>People, Environment, Actions and Resources</i>
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada



PCM	Presidência do Conselho de Ministros
SHELL	Software, Hardware, Environment, Liveware and Liveware
SMS	<i>Safety Management System</i>
SO	<i>Sensemaking Organizacional</i>
ST	Segurança em Terra
STS	<i>Space Transportation System</i>
SV	Segurança de Voo
UA	Unidade Aérea



## Introdução

O tema proposto para o Trabalho de Investigação Individual (TII) tem o seguinte enunciado: **“A construção de sentido (*sensemaking*) no meio aeronáutico”**.

Este estudo insere-se no âmbito das ciências militares, mais especificamente na esfera do comportamento organizacional das manutenções aeronáuticas.

Será abordado no contexto organizacional do meio aeronáutico, focando, para isso, o desempenho técnico das manutenções, partindo posteriormente para as repercussões nas operações aéreas no âmbito da Segurança de Voo (SV).

Desta forma, torna-se necessário estabelecer a base conceptual que permitirá trabalhar esta problemática e avaliar os efeitos da observância do processo de *sensemaking*.

Para Weick, considerado “(...) o pai do *sensemaking*, sugere que este termo significa, simplesmente, a construção de sentido” (tradução do autor). (Weick, 1995, p. 4 cit. por Ancona, 2015, p. 4)

“Na sua essência (...) é um mecanismo cognitivo para que o individuo lidar com a incerteza”. Na rotina diária, as pessoas são confrontadas com situações, das quais extraem significados distintos, consoante a interpretação individual, gerando subjetividade e a incerteza que despoleta o processo de *sensemaking* (tradução adaptada do autor). (Weick et. Al. 2005 e Weick, 1995 cit. por Ankerstjerne, 2012, p. 26)

No entanto, como neste trabalho se analisará o comportamento do individuo (macânico e tecnico de manutenção), no seio da organização (militar ou civil), rodeado por um conjunto de fatores que, de uma forma ou de outra, interferem com a o seu desempenho, será utilizado o conceito de *sensemaking* organizacional (SO), tendo como base a definição expressa por Weick; “(...) *sensemaking* organizacional refere-se simultaneamente a uma estrutura de referência, a surpresas, à compreensão do ambiente, à construção de significado e à ação”. Etimologicamente “*sense* reporta-se a significado e *making* a uma atividade de criar ou construir algo. (...) numa organização, a informação é construída através de um processo coletivo, ou seja, perante um novo evento os colaboradores dessa organização, partindo de fragmentos de informação, criam uma rede de significados para esse evento. Este fenómeno pode alterar o funcionamento da organização (...)”.(Weick, 1995 cit por Campos, 2014, pp. 41-42)

No entanto, foi James (1890-1950) que inicialmente abordou este conceito, tendo evoluído ao longo das décadas com o contributo de um vasto número de autores (Anexo A). (Leitão, 2010, pp. 32-36)



No âmbito deste trabalho a manutenção no meio aeronáutico militar considera-se como sendo as “...atividades de revisão, retificação, reparação, inspeção, substituição ou correção de defeito de uma aeronave ou componente, com exceção da inspeção antes de voo”. A finalidade destas ações é “assegurar o cumprimento das instruções de aeronavegabilidade continuada e, dessa forma, manter aeronavegável uma aeronave...”. (Vieira, 2012)

Este estudo abordará os aspetos comportamentais aos vários níveis funcionais, desde a intervenção técnica elementar, passando por patamares intermédios, até aos mais elevados de direção e comando.

O conceito das áreas de manutenção civis, no que respeita ao inter-relacionamento entre os indivíduos, será semelhante às anteriormente caracterizadas, diferindo, contudo, no que toca aos fins a que se destinam as aeronaves alvo das respetivas intervenções; enquanto que as militares se destinam a cumprir uma missão, amiúde em prol da soberania nacional, as outras almejam a consecução de objetivos economicistas visando fins lucrativos. Da mesma forma, nas companhias civis não se aplica o conceito de comando mas sim o de gestão ou direção.

Numa base conceptual, a SV entende-se como a condição de ser seguro e atuar de forma segura; livre do perigo, do risco e danos pessoais. Do ponto de vista tecnológico é o conjunto de métodos, regras e tecnologias utilizadas para evitar a situação de emergência causada por uma indesejável sequência de irregularidades, erros ou falhas que surjam aleatoriamente. (IATA, 2013)

### **Justificação do Estudo**

A modernidade é caracterizada por constantes mudanças de elevada complexidade e envolvendo diversos fatores, entre outros, os socioeconómicos, políticos e tecnológicos.

As organizações e o seu elemento humano, parte essencial das atividades, têm, na atualidade, de enfrentar essa mudança complexa, respondendo da forma mais apropriada a esse desafio, garantindo a consecução dos objetivos delineados, em segurança. A pressão do tempo e de um ambiente sempre em mutação, muitas vezes com um elevado grau de incerteza, alterou a lógica das rotinas e dos processos nas organizações. Atualmente espera-se que tais inconstâncias provoquem mais situações inesperadas, com um grande impacto no indivíduo e no seu comportamento, que, aliado à sua experiência acumulada, pode ter um reflexo positivo ou negativo nos resultados da organização.



O valor da vida humana e os custos dos materiais assumem especial relevo no meio aeronáutico, especificamente nas áreas de manutenção, onde o erro pode conduzir a desfechos catastróficas.

Diversos aspetos podem ser considerados na abordagem das áreas de manutenção aeronáutica, tais como a qualidade, a gestão do risco e a otimização de processos para produzir mais em menos tempo, relacionando-se diretamente com a SV.

A construção de sentido no seio da organização, ou SO, é uma temática muito importante na atualidade e em particular nas áreas de manutenção, podendo contribuir, de sobremaneira, para uma melhor compreensão do fator humano enquanto indivíduo em contexto de trabalho numa organização. Nas áreas de manutenção, a experiência anterior tem reflexos diretos nas decisões a tomar no presente, de modo a que não se cometam erros de uma forma repetitiva.

Decorrente da inconstância dos tempos em que vivemos e da incerteza a que somos sujeitos, o indivíduo, capital humano mais precioso de qualquer organização, será seguramente afetado pelas vicissitudes que o envolvem. Admite-se, por isso, como relevante a realização de um estudo que permita perceber até que ponto a implementação de iniciativas no âmbito do SO, aplicado às manutenções aeronáuticas, contribui para a otimização da segurança de voo.

### **Objeto de estudo e sua delimitação**

O objeto da investigação será um processo comparativo nas áreas de manutenção aeronáutica, limitando-se, na parte militar à Força Aérea (FA) e Marinha e na parte civil a um conjunto de companhias aéreas a operar em Portugal. Os dados a recolher nas manutenções aeronáuticas serão, maioritariamente, referentes à última década.

A problemática centra-se na identificação das variáveis que interferem em todo o processo de conduta comportamental do indivíduo como parte da organização, dos seus supervisores/gestores e a relação que pode existir entre o processo de SO e a SV, no âmbito militar e civil.

### **Objetivos da Investigação**

Para alcançar o propósito desta investigação foram estabelecidos um Objetivo Geral (OG) e dois Objetivos Específicos (OE) que constam na tabela nº 1.



**Tabela n.º 1 - OG e OE.**

Fonte: Autor

<b>OG</b>	Apresentação da situação atual das áreas de manutenção de aeronaves em Portugal, no que concerne à forma como é entendido o processo de <i>sensemaking</i> organizacional, quais as variáveis determinantes, como interferem no processo de decisão e identificar os métodos mais eficazes de gestão organizacional.
<b>OE1</b>	Analisar as estratégias das organizações e quais as suas intenções, no sentido de debelar fragilidades na qualidade da manutenção.
<b>OE2</b>	Identificadas as possíveis ações a adotar, no âmbito do <i>sensemaking</i> organizacional, e que venham ao encontro das melhores práticas a implementar nas áreas de manutenção e assim elevar os níveis de segurança de voo.

### **Procedimento metodológico**

Como metodologia utilizada para elaborar este trabalho será tido em conta o determinado na Norma de Execução Permanente/Académica, nº 10, de setembro de 2014, do Instituto de Estudos Superiores Militares, baseando-se no método hipotético-dedutivo, o qual "(...) parte de um postulado ou conceito postulado, como modelo de interpretação do fenómeno estudado. Este modelo gera, através de um processo lógico, hipóteses (HIP), conceitos e indicadores para os quais se terão de procurar correspondentes no real."

Nesta investigação será utilizado o método quantitativo, enquanto que o estudo será desenvolvido no contexto do processo comparativo.

A observação do fenómeno em apreço deverá ser baseada em inquéritos, validados através de uma auscultação inicial (Apêndice A) e entrevistas semiestruturadas (Anexo H).

Inicialmente, numa fase exploratória, pesquisar-se-á o tema para enquadrar o assunto em estudo na realidade atual, por forma a evidenciar a problemática e formular a questão de partida, designada por Questão Central (QC), que será o fio condutor de toda a investigação.

Seguir-se-á uma fase analítica, onde será estudada a informação adquirida pelos mais variados processos, quer sejam entrevistas, inquéritos ou documentos visitados pelo autor, por forma a atestar a necessidade de identificar o problema e de encontrar processos que conduzam à resolução ou mitigação dos problemas referenciados.



A análise deverá ser centrada na identificação e esclarecimento conceptual do termo *sensemaking* e SO, no enquadramento das questões derivadas e na perspectiva de antecipar vias de resolução, através das alternativas propostas nas Hipóteses (HIP) formuladas.

A observação conduzirá à recolha de dados e identificação das questões determinantes, que será essencial para a criação de um eventual modelo, ou conjunto de procedimentos, adequados a fazer face à problemática da construção de sentido em ambiente aeronáutico.

Será possível extrair conclusões, avançar com alternativas e linhas de ação para a questão do SO, focalizada na instituição de práticas, para que seja observada a criação de sentido no meio aeronáutico, mais concretamente na manutenção de aeronaves.

### **Questão Central, Questões Derivadas e Hipóteses**

Após uma fase de exploração e de delimitação do tema, foi estabelecida a QC, as Questões Derivadas (QD) e para procurar dar resposta à pergunta de partida, através das respostas às questões derivadas, foram colocadas as HIP, constantes na tabela nº 2:

**Tabela n.º 2 - QC, QD e HIP.**

Fonte: Autor

<b>QC</b>	<b>“Que relação existe entre o <i>sensemaking</i> organizacional e a segurança de voo?”</b>
<b>QD1</b>	Qual o contributo do <i>sensemaking</i> organizacional na manutenção aeronáutica civil para a segurança de voo?
<b>QD2</b>	Qual o contributo do <i>sensemaking</i> organizacional na manutenção aeronáutica militar para a segurança de voo?
<b>QD3</b>	De que forma é entendido o conceito de <i>sensemaking</i> organizacional na no meio militar e no meio civil?
<b>H1</b>	O <i>sensemaking</i> organizacional nas áreas de manutenção aeronáutica civil contribui favoravelmente para a segurança de voo.
<b>H2</b>	O <i>sensemaking</i> organizacional nas áreas de manutenção aeronáutica militar contribui favoravelmente para a segurança de voo.
<b>H3</b>	O processo de <i>sensemaking</i> organizacional aplicado às manutenções militares e civis têm semelhanças.



## **Organização do Estudo**

Este trabalho está organizado em quatro capítulos, para além desta introdução e as conclusões finais.

No primeiro capítulo é feita uma análise à evolução da aviação mundial, dando particular atenção ao natural incremento de incidentes ou acidentes, por força da intensificação do volume de tráfego. São identificadas algumas das suas causas e referidos os métodos atualmente em vigor para dirimir os erros praticados nas áreas de manutenção.

No segundo capítulo é feita uma pesquisa centrada no *modus operandi* das companhias de aviação portuguesas, recorrendo, para isso, ao estudo de empresas de planeamento regular e não regular, no que respeita às suas manutenções. É feita uma análise à evolução do tráfego aéreo em Portugal nos últimos anos, assim como à variação do número de ocorrências graves, tendo como causa erros praticados nas áreas de manutenção. São identificadas ações de formação e modelos base, que contribuam para a operação em níveis de segurança elevados. É, igualmente, feita uma avaliação relativamente ao conhecimento do processo de SO.

No terceiro capítulo é feita uma análise semelhante à do anterior mas para as manutenções militares. São descritas as missões da FA e da Marinha. Procuram-se as causas mais comuns dos acidentes e incidentes, identificam-se as áreas de maior fragilidade na área de manutenção e são referidos os métodos utilizados para reduzir a probabilidade de erro. Da mesma forma, será feita uma avaliação relativamente ao conhecimento do processo de SO.

No último capítulo faz-se uma comparação entre as práticas observadas nas manutenções civis e militares; é avaliado até que ponto o processo de SO pode contribuir para melhorar a qualidade do trabalho efetuado naqueles ambientes complexos.

Serão propostas algumas recomendações que conduzam a melhores níveis de segurança no ambiente de trabalho e, conseqüentemente, na SV.

As conclusões refletirão aquilo que de mais significativo se referiu neste trabalho, passando em revista o processo metodológico e dando resposta à QC.



## 1. A aviação mundial – evolução e estado da arte

A realidade dos tempos modernos é caracterizada por uma constante mudança e por um significativo incremento da capacidade económica das pessoas e das organizações em geral, conduzindo à aquisição de equipamentos cada vez mais sofisticados e de maior fiabilidade.

A aviação, como meio privilegiado de transporte, tem sido palco de profundas readaptações às suas políticas de operação, por forma a dar resposta à constante procura dos seus serviços, principalmente porque são exigidos tempos de resposta cada vez mais reduzidos.

Esta evolução encontra-se refletida no gráfico da figura n.º 1, que apesar de se referir às gerações das frotas da Airbus, permite avaliar o significativo incremento do tráfego aéreo nos últimos anos.

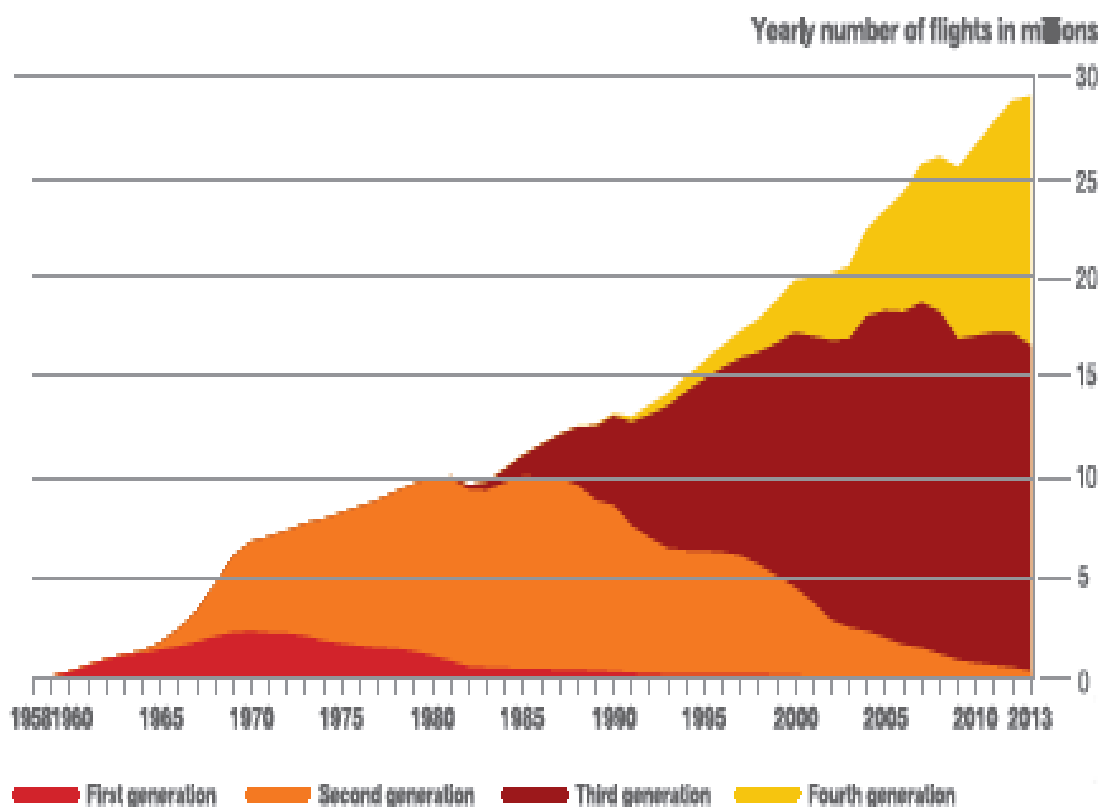


Figura n.º 1 - Evolução do volume de tráfego aéreo mundial.

Fonte: (Airbus, 2014)

A ferocidade das concorrências, tantas vezes desleais, associada a compromissos cada vez mais rígidos, envolve vários intervenientes e intermediários comerciais no



processo, sendo um deles, o vetor aéreo, que permite uma grande fluidez dos produtos, ou pessoas a transportar.

Também a *Boeing*, um dos maiores e mais reputados construtores de aeronaves ao nível mundial, regista um contínuo crescendo de atividade aérea ao longo dos últimos 10 anos (figura. nº 2).

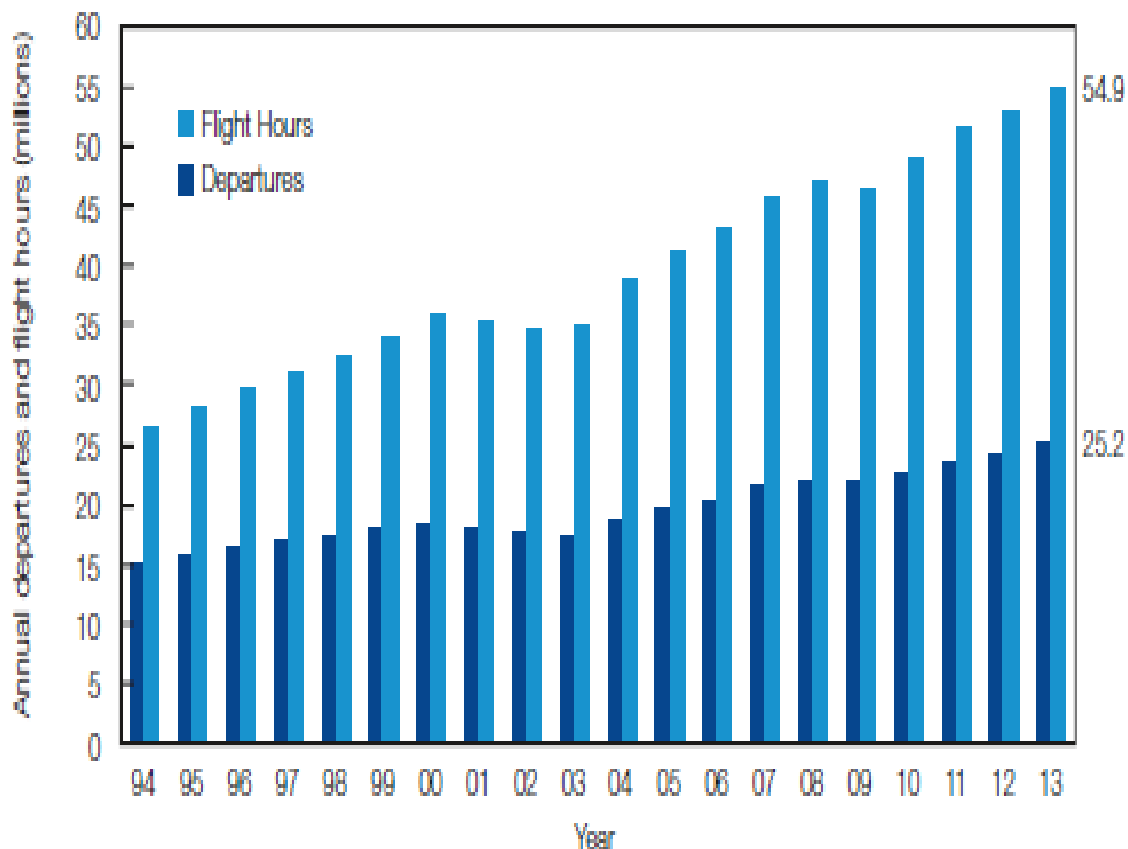


Figura n.º 2 - Evolução do volume de tráfego aéreo mundial.

Fonte: (Boeing, 2014)

Este cenário leva a que as companhias de aviação progridam no sentido de, cada vez mais, transportar o maior número de pessoas, tal como refletido no gráfico da figura nº 3, reduzindo as suas autonomias e obrigando a rever os conceitos relacionados com os Fatores Humanos (FH).

A *European Air Safety Agency* (EASA) analisou este aspeto, no que respeita ao movimento no seio do Continente Europeu e onde se verifica a transposição da marca dos 900 milhões de passageiros transportados no ano de 2013.

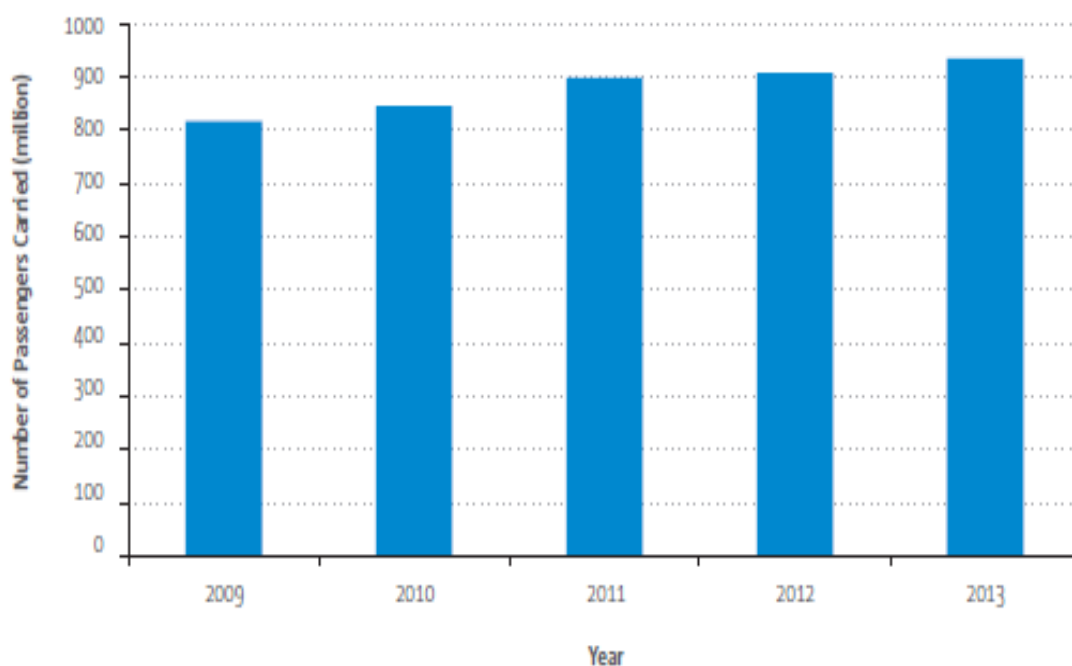


Figura n.º 3 - Evolução do transporte de passageiros.

Fonte: (EASA, 2014)

Da mesma forma, as companhias aéreas são cada vez mais pressionadas para o transporte de carga em maiores quantidades e em períodos de tempo mais curtos, levando à concentração de maior peso por aeronave, tal como se poderá constatar no gráfico da figura n.º 4, tendo como referencia os movimentos registados na Europa.

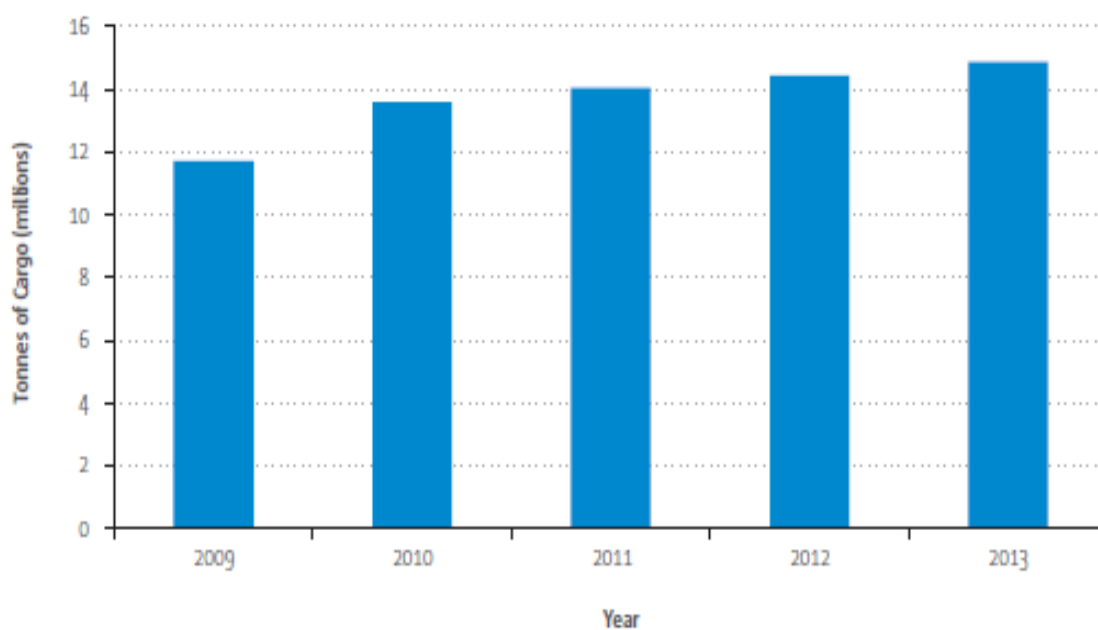


Figura n.º 4 - Evolução do transporte de carga.

Fonte: (EASA, 2014)



Como é de conhecimento geral, o transporte aéreo é considerado como sendo dos mais seguros, tendo-se, no entanto, decorrente de exigências aos mais diversos níveis, (principalmente economicistas), constatado que é ténue a fronteira entre a operação segura e o risco assumido.

Esta realidade, associada a um conjunto de fatores já perfeitamente identificados, potenciam a possibilidade da ocorrência de incidentes ou acidentes, tantas vezes envolvendo fatalidades e perdas totais de aeronaves. No sentido de combater esta tendência, as entidades internacionais responsáveis pela segurança aérea, têm-se esforçado por implementar medidas drásticas, por forma a evitar ocorrências trágicas. Fruto da interação e vontade entre instituições, constata-se uma tendência para o decréscimo de ocorrências nos últimos 10 anos, reforçando a utilidade das ações de formação e treino, ministradas nas áreas relacionadas com as operações de voo. (figura n.º 5)

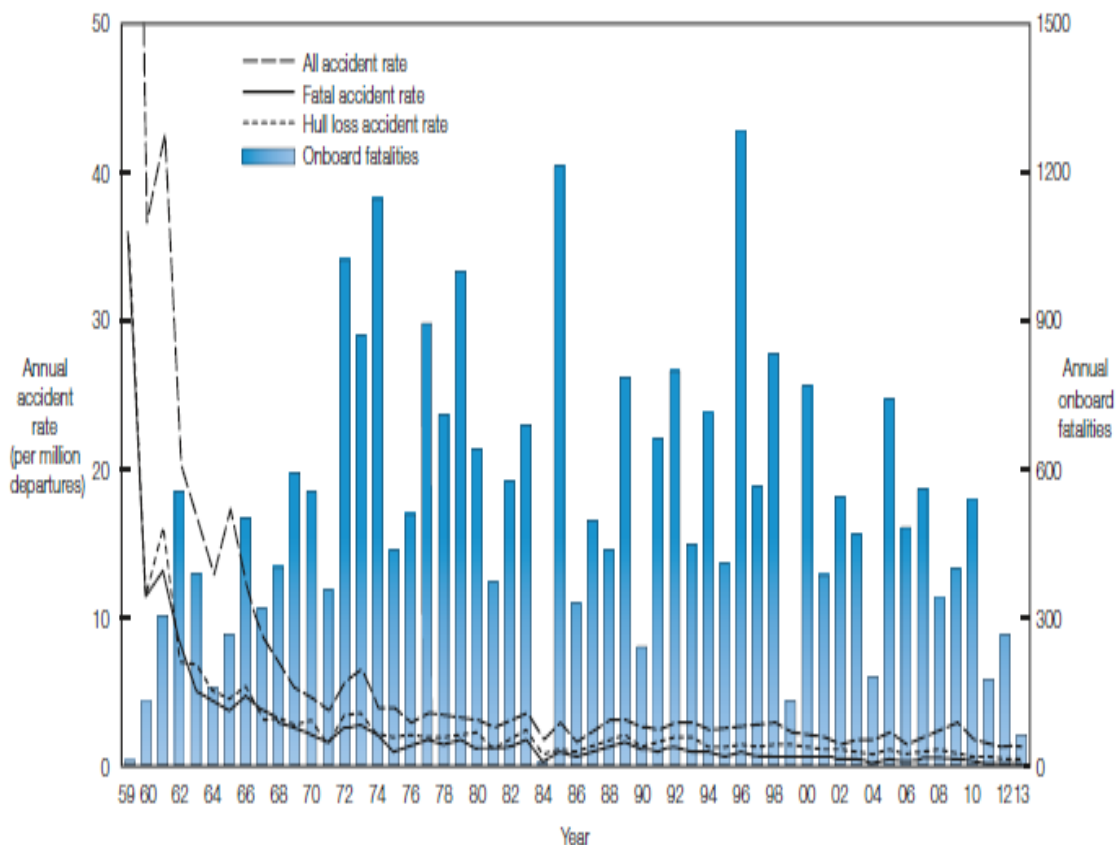


Figura n.º 5 - Evolução do número de acidentes ao nível mundial.

Fonte: (Boeing, 2014)

Deve ser referido que este decréscimo se tem verificado, apesar do constante aumento da quantidade de aeronaves e de horas voadas (figura nº 6), decorrente da proliferação de companhias aéreas, com as mais diversas finalidades e tipo de operação,



algumas delas de fiabilidade duvidosa, requerendo excepcionais medidas de controlo e fiscalização.

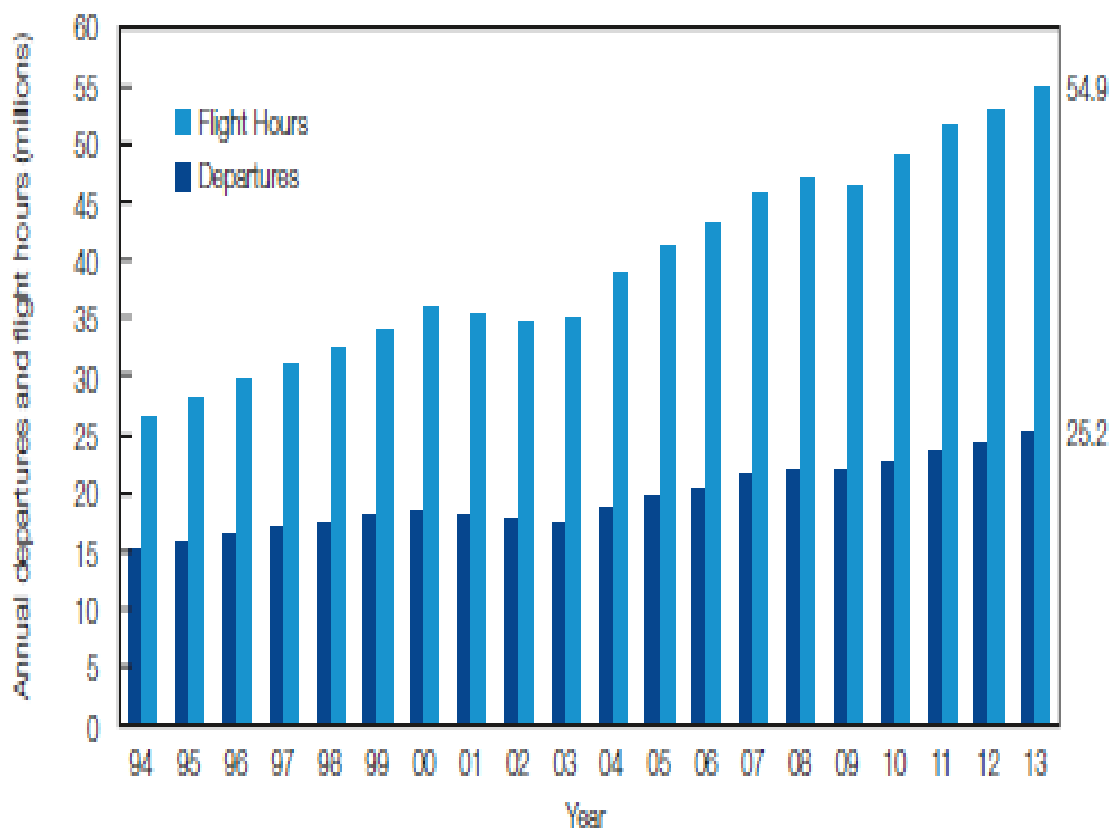


Figura n.º 6 - Evolução da atividade aérea mundial (1994-2013).

Fonte: (Boeing, 2014)

Estas cerca de 55 milhões de horas são voadas pelos mais variados operadores, tal como já referido, desde os que se baseiam numa política de planeamento mais rígido, até outros que adotam maior flexibilidade e ainda os que respondem a solicitações pontuais, inopinadas, tanto em termos de transporte de passageiros como de carga. Do gráfico da figura n.º 7, onde é feito o balanço entre o número de voos efetuados e os incidentes/acidentes registados, constata-se que é superior a incidência de ocorrências nas companhias de baixo custo, ou *charters*, devendo, por isso, dedicar-se maior atenção, em termos de prevenção, a este tipo de operação.

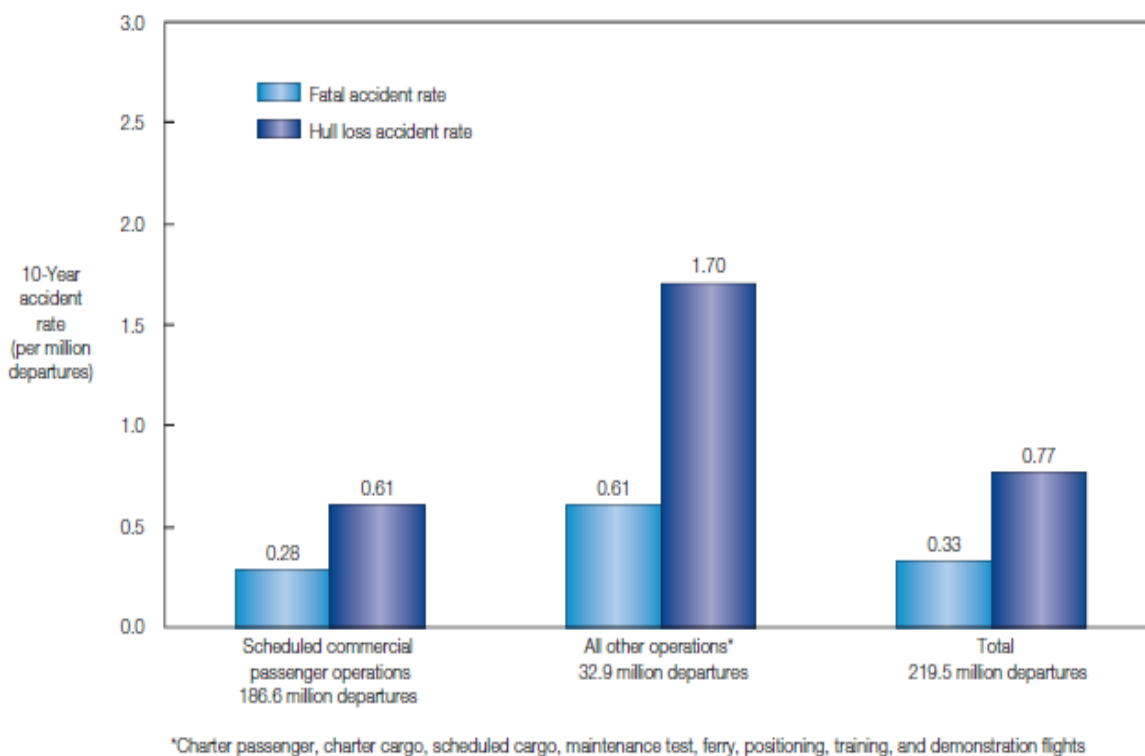


Figura n.º 7 - Acidentes por tipo de operador (Boeing).

Fonte: (Boeing, 2014)

Ao longo da história da aviação, tal como se poderá verificar no gráfico da figura n.º 8, tem-se observado que cerca de 80% dos acidentes são causados por erros humanos, nas diferentes áreas de operação.

No início do século XX, com o aparecimento das primeiras aeronaves, de construção rudimentar e com os primeiros projetos de piloto a efetuarem voos sem qualquer experiência acumulada, deram-se os primeiros acidentes de aviação. Aos poucos recursos existentes e às básicas tecnologias aplicadas, associavam-se os erros praticados pelos tripulantes, observando-se, por isso e no que concerne às causas dos acidentes, a uma mescla entre o fator humano e as falhas mecânicas.

Posteriormente, o treino de pilotagem deu os seus primeiros passos, com resultados motivadores, não se constatando idêntica tendência no que respeita às técnicas de construção e equipamentos das aeronaves.

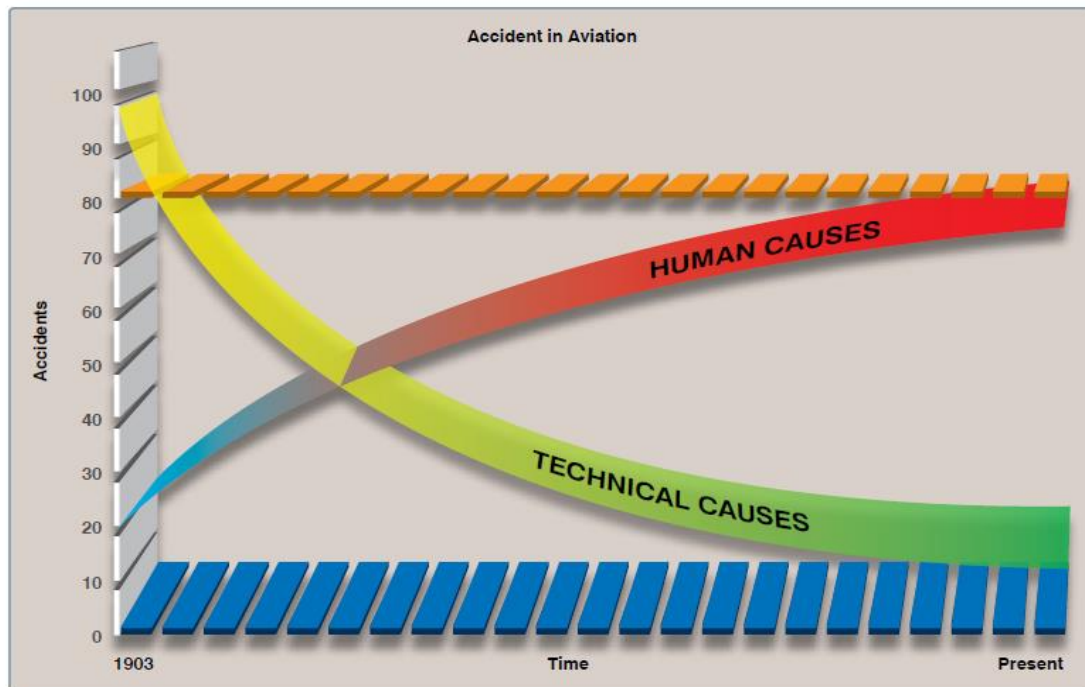


Figura n.º 8 - Evolução dos tipos de causas.

Fonte: (FAA, 2011)

Hoje em dia as aeronaves estão equipadas com os mais sofisticados programas eletrônicos e informáticos, que controlam e regulam praticamente todos os sistemas de bordo, executando, em muitos casos, as funções dos próprios tripulantes. Nas áreas de manutenção, esta realidade verifica-se igualmente, através do recurso massivo aos programas informáticos, que evitam grande parte dos erros que outrora escapavam no meio de inúmeras tarefas a executar, num ambiente complexo e de pressão de vária ordem.

Tem-se verificado, por isso, uma redução significativa dos acidentes causados por falhas mecânicas puras, em que não houve displicência ou negligência por parte dos técnicos de manutenção.

O fator humano, no geral, tem, desta forma, assumido particular importância no mundo da aviação, estando na causa de cerca de 80% dos incidentes e acidentes ocorridos em todo o globo, dos quais 12% especificamente cometidos por pessoal da manutenção de aeronaves. (FAA, 2007)

São cifras com as quais as entidades nacionais e internacionais se debatem, no sentido de unir esforços para as reduzir, pois constituem uma parcela significativa a contribuir para a ocorrência de trágicos acidentes. O gráfico da figura nº 9 traduz o quão significativo é a componente manutenção ao longo dos últimos 10 anos, atendendo aos acidentes causados por falhas na área de *System or Component Failure – Powerplant*



(SCF-PP), relacionadas com os motores e *System or Componente Failure – Non Powerplant* (SFC-NP), de carácter geral.

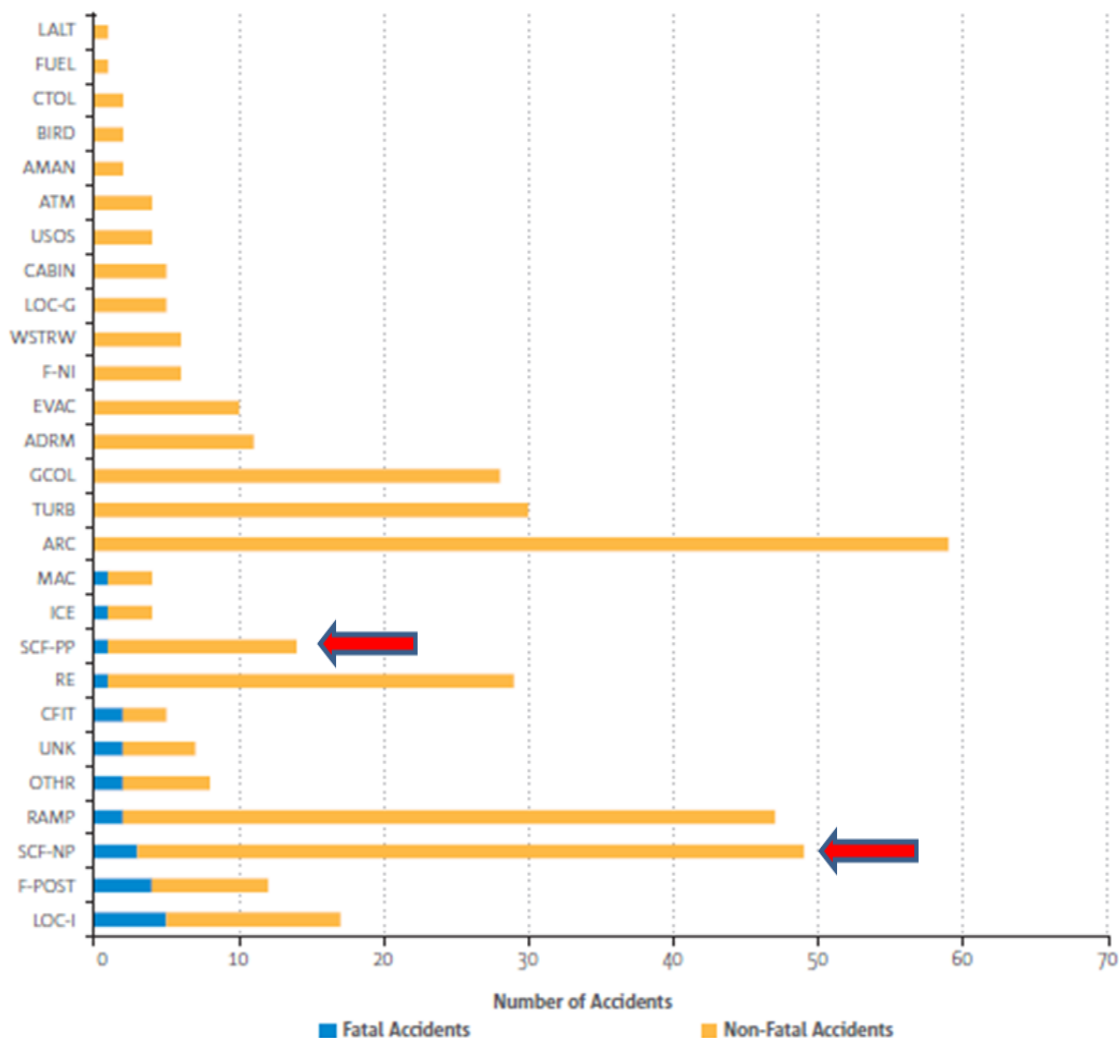


Figura n.º 9 - Principais causas dos acidentes.

Fonte: (EASA, 2014)

Neste âmbito, deve ser referida a importância das questões organizacionais, de gestão e supervisão, onde a intervenção do fator humano é pedra de toque para que a consecução dos objetivos traçados seja desenvolvida com os mais elevados padrões de segurança, minimizando o risco provocado por falhas e erros, quer sejam pontuais ou latentes. É, por isso, essencial que sejam criados e implementados métodos e regulamentação adequada à realidade de cada uma das organizações, visando a sistematização de procedimentos e boas práticas em áreas de grande complexidade e expostas a vários tipos de pressões, quer sejam externas ou internas.



A sensibilização para estes assuntos, a nível geral, é fundamental, e por isso tem sido fortemente recomendada, pelas autoridades aeronáuticas, uma atitude de permanente comunicação por parte dos intervenientes em ações de manutenção de aeronaves, na busca da maior sensibilização possível para as questões de SV. (Zamprognio, 2011)

Apesar de ainda praticamente desconhecido, o conceito de SO encerra um conjunto de características e práticas semelhantes às atualmente aplicadas por várias companhias aéreas, ao nível dos FH, que se elencam seguidamente:

**a. Sensemaking Organizacional** (Ankerstjerne, 2012) (Sally Maitlis, 2014)

**(1) Retrospetividade**

O sentido é feito de experiências passadas e devemos utilizá-las para interpretar as situações que enfrentamos presentemente, dando-lhe o devido enquadramento, perante as circunstâncias. Irá, por isso, depender da memória do interveniente e da aprendizagem extraída no passado, mais ou menos recente;

**(2) Focado em pistas**

A criação de sentido está centrada em enquadramentos e referências (aquilo que se sabe e como se interpretam as situações), dentro das organizações. Frequentemente, é-se influenciado por fatores externos e torna-se importante filtrar essa informação, quanto à adequabilidade e aceitabilidade, relativamente às tarefas com que o individuo se depara;

**(3) Social**

Os significados são criados no seio dos grupos, através de conversas e reuniões, onde são partilhadas opiniões e visões acerca das mais variadas situações. A sua interpretação não poderá ser feita individualmente (*de per si*), pois o seu entendimento pode ser diferente dos demais; ao invés, deverá partilhar conceitos assumidos, expectativas e conhecimentos, com todos aqueles com quem se relaciona no seu ambiente de trabalho;

**(4) Identidade**

No processo de SO o elemento central é o *sensemaker*; o individuo que faz parte do grupo de trabalho, interage com ele e interpreta as situações de acordo com o relacionamento que estabelece. A relação torna-se, por isso, biunívoca a partir do momento em que o grupo influencia o individuo e vice-versa, tal como se de um espelho se tratasse. Neste contexto, tanto a organização como o individuo assumem uma identidade própria, que deverá encaixar uma na outra, procurando atingir os objetivos superiormente traçados;



### **(5) Processo dinâmico**

As organizações deparam-se continuamente com situações inesperadas e para as quais se esperam as respostas mais adequadas e, por isso, o processo de SO deverá ser em ato contínuo assumido por todos. Segundo Weick o “*sensemaking* nunca começa porque também a sua duração nunca termina; trata-se de um fluxo de experiência contínuo entrelaçado através de palavras e ações na vivência organizacional”.

### **(6) Sensibilidade ao ambiente**

As pessoas, com a sua identidade característica, contribuem para a criação de um determinado ambiente (melhor ou pior), consoante a sua participação mais ou menos positiva. Por sua vez, o ambiente que rodeia o indivíduo também é fator de influência, tanto por fatores internos como externos, conferindo a todo este mecanismo um cariz de permanente dinâmica, incerteza e necessidade de readaptação a novos cenários;

### **(7) Plausibilidade e precisão**

As organizações e os membros que a constituem deverão estar constantemente preparados para lidar com a incerteza e o inesperado, pois são estas as circunstâncias que poderão conduzir a desfechos penalizantes, tanto para os intervenientes como para a organização. Interessa, por isso, mais do que dar resposta imediata ao evento em apreço, averiguar acerca das causas da sua ocorrência e das suas possíveis consequências.

Em termos comparativos, interessa nesta fase, analisar as áreas consideradas determinantes, no que respeita aos FH, que se desenvolverá seguidamente:

#### **b. Dos fatores humanos (FAA, 2011)**

##### **(1) Comunicação**

As incorreções de comunicação, a deficiente passagem de informação, a inadequada transmissão de mensagem encontra-se, amiúde, na origem de erros e falhas, pois a maior parte do tempo útil é passado a comunicar.

Todos os relacionamentos, quer pessoais, quer profissionais dependem fortemente da comunicação entre partes, através da troca de ideias, sentimentos e atitudes.

Desta forma, durante o desenrolar de qualquer atividade de manutenção aeronáutica todos necessitam de comunicar antes, durante e no fim de cada tarefa, originando um fluxo longitudinal, bem característico das mudanças de turno;



## **(2) Displícência**

O excesso de autoconfiança resulta da grande familiarização com as tarefas, tornando-as rotineiras e por isso potenciando a possibilidade de ocorrência de indesejáveis falhas no decurso da atividade. Alguns sintomas são os padrões de desempenho, motivação e produtividade, para os quais os supervisores deverão dedicar a maior atenção;

## **(3) Conhecimentos**

As insuficiências ao nível de conhecimentos técnicos, nas atividades de manutenção de aeronaves são, sem dúvida, um problema sempre presente, principalmente pela constante e permanente evolução das tecnologias. Longe vão os tempos em que os técnicos recebiam a sua formação recorrendo, fundamentalmente, a práticas de *on job training*, que apesar de ser importante, deverá ser complementado com uma forte componente teórica;

## **(4) Distração**

As distrações são ocorrências comuns das nossas vidas, quer se esteja em período de repouso, quer no local de trabalho. O grande inconveniente das distrações manifesta-se quando ocorre em fases consideradas críticas do nosso trabalho, situação que poderá provocar consequências desastrosas;

## **(5) Trabalho de equipa**

As características peculiares das atividades de manutenção aeronáutica têm mostrado, ao longo dos tempos, que provocam a tendência para algum individualismo ou isolamento, por parte dos respetivos técnicos. Com os avanços tecnológicos e a complexidade dos sistemas de hoje, esta forma de estar é prejudicial, dado que, associada a uma série de outros fatores, se encontra, frequentemente, na origem de erros ou falhas. A partilha, cooperação e entreajuda é, por isso, essencial;

## **(6) Fadiga**

A fadiga é uma reação normal do corpo a um *stress* físico ou mental prolongado. É um dos fatores mais comuns presentes na ocorrência de anomalias na área de manutenção. As suas causas são variadas, destacando-se o tempo excessivo de trabalho, medicação, álcool, tabaco, pouco exercício e repouso insuficiente. Os seus sintomas também poderão ser detetados, através da atenção e proximidade dos seus pares e supervisores, destacando, entre outros sinais, o aumento do tempo de resposta, falhas de memória, irritabilidade e fraca motivação;



### **(7) Recursos à disposição**

É essencial que sejam disponibilizados os equipamentos adequados, a documentação necessária e atualizada, assim como as condições das instalações onde se desenvolvem os trabalhos. Na manutenção de aeronaves a improvisação é o primeiro passo de uma cadeia que a todo o custo se deve evitar;

### **(8) Pressão**

Este fator está diretamente relacionado com o tempo em que se deve cumprir a tarefa ou atividade. Na maioria dos casos, o indivíduo tem a tendência para deixar para o dia seguinte aquilo por que se deveria esforçar para completar naquele momento. É este tipo de atitude que se deve evitar, por forma a reduzir a pressão ao mínimo indispensável. Também neste caso, a supervisão de proximidade é essencial;

### **(9) Assertividade**

A assertividade está relacionada com a capacidade de comunicação e a autoconfiança; decidir o que fazer ou o que mandar fazer é comunicar eficazmente em prol dos próprios interesses e dos da organização. Não deve haver receio de expressar os sentimentos e entendimentos de determinada situação, desde que honestamente, e muito principalmente respeitando os direitos de todos aqueles com quem se interage;

### **(10) Stress**

O *stress* é a reação diária do nosso corpo às situações que se nos deparam, considerando-se, no entanto, que é um fator indispensável ao normal funcionamento das pessoas. Todavia, os seus níveis devem ser cuidadosamente monitorizados e detetados os sinais de alarme para que sejam tomadas as medidas adequadas para o combater.

Reconhecendo-se a existência de dois tipos, o agudo e o crónico, há que dedicar particular atenção a este último pois enquadra-se num padrão particularmente preocupante, principalmente nas ações de manutenção de aeronaves;

### **(11) Awareness**

É essencial ter-se a perceção das condições que afetam a aeronavegabilidade das aeronaves e dos materiais de que são constituídas, pois interferem diretamente com a segurança das pessoas. A falta de consciência dos atos e das suas consequências potenciam a ocorrência de erros, mesmo tratando-se de técnicos altamente qualificados e reconhecidos. O estado emocional dos intervenientes poderá ser fator decisivo na apreciação de situações fora da rotina, podendo levar a desfechos trágicos e imprevisíveis;



## **(12) Adequação das normas**

A aviação é caracterizada pelo uso de manuais, normas e procedimentos, que devem ser respeitados escrupulosamente, devendo-se evitar ajustes, adaptações ou iniciativas de improviso. Contudo, exige-se que tais documentos se encontrem permanentemente disponíveis para os técnicos, em locais de fácil acesso e devidamente atualizados. A rapidez com que os eventos aeronáuticos se sucedem, obriga a que equipas especializadas revejam, em permanência, a validade das normas vertidas nestas publicações.

### **c. Síntese conclusiva**

Tudo indica que o tráfego aéreo tenderá a crescer cerca de 4,7% ao ano, muito por força do crescimento dos países emergentes, prevendo-se que seja o dobro em 2028; no que respeita aos quantitativos de meios aéreos, estima-se a entrega de cerca de mais 20 000 novos equipamentos até ao mesmo ano de referência.

O meio de transporte aéreo e toda a sua estrutura é um sistema crítico de segurança, requerendo especial atenção ao detalhe, por forma a evitar graves consequências, (danos materiais ou perdas de vidas) decorrentes de incidentes ou acidentes. (Zamprogno, 2011)

Prospetando-se um elevado incremento no volume de tráfego aéreo mundial, decorrente da análise efetuada aos últimos 10 anos, as pressões a que as companhias irão estar sujeitas, incutirão um vincado cunho relacionado com a rapidez de execução a par de um imprescindível preciosismo e disciplina nas ações de manutenção aeronáutica.

A constatação de que grande parte das ocorrências tem origem em falhas no âmbito dos FH, mais concretamente nas áreas de manutenção, conduziu à criação de medidas (DD) para mitigar as consequências decorrentes de práticas deficientes.

Entende-se que neste contexto, o SO poderá assumir um protagonismo preponderante no que respeita à otimização dos níveis de segurança de voo praticados.

Exige-se, por isso, a implementação de apertadas medidas, proximidade entre gestores, supervisores e técnicos que, operando em ambientes de elevada complexidade se encontram expostos a um vasto conjunto de ameaças à sua estabilidade, colocando em causa a qualidade das manutenções e, conseqüentemente, a segurança das operações.



## 2. As manutenções aeronáuticas na aviação civil portuguesa

### a. Enquadramento de Portugal na Europa

Desde 2008 que se tem registado um suave declínio no volume de tráfego aéreo geral, cerca de 6%, muito por força da reação à crise instalada no seio do Velho Continente e que, de uma forma ou de outra, tem vindo a afetar todos os países da comunidade. (EUROCONTROL, 2014)

As dificuldades económicas sentidas pelos europeus têm levado à procura de voos de custo mais reduzido, assistindo-se, por isso, a um significativo incremento, cerca de 18%, no volume de tráfego das companhias normalmente designadas por *low cost*, tal como se pode inferir do gráfico da figura nº 10.

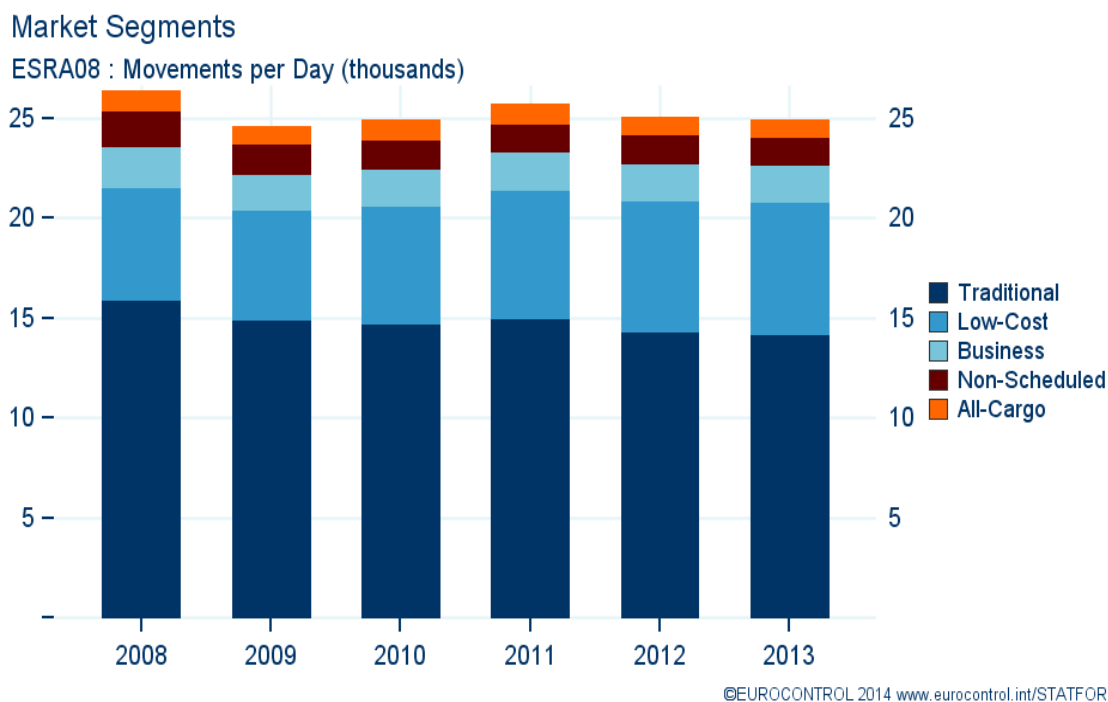


Figura n.º 10 - Evolução do volume de tráfego na Europa.

Fonte: (EUROCONTROL, 2014)

As estatísticas registadas em Portugal, tendo como referência o aeroporto de Lisboa, atestam a tendência para a utilização dos voos de baixo custo, com o reforço de algumas companhias, que culminou na instalação de bases operacionais em território nacional, como é o caso da *Ryan Air* e da *Easy Jet* (figura. nº 11).



Tal implementação, pela versatilidade e flexibilidade destas empresas estendeu-se já, ao Arquipélago dos Açores, depois da Madeira, com provas dadas, tanto ao nível do crescimento económico dos operadores, como na diversidade de oferta para os passageiros.

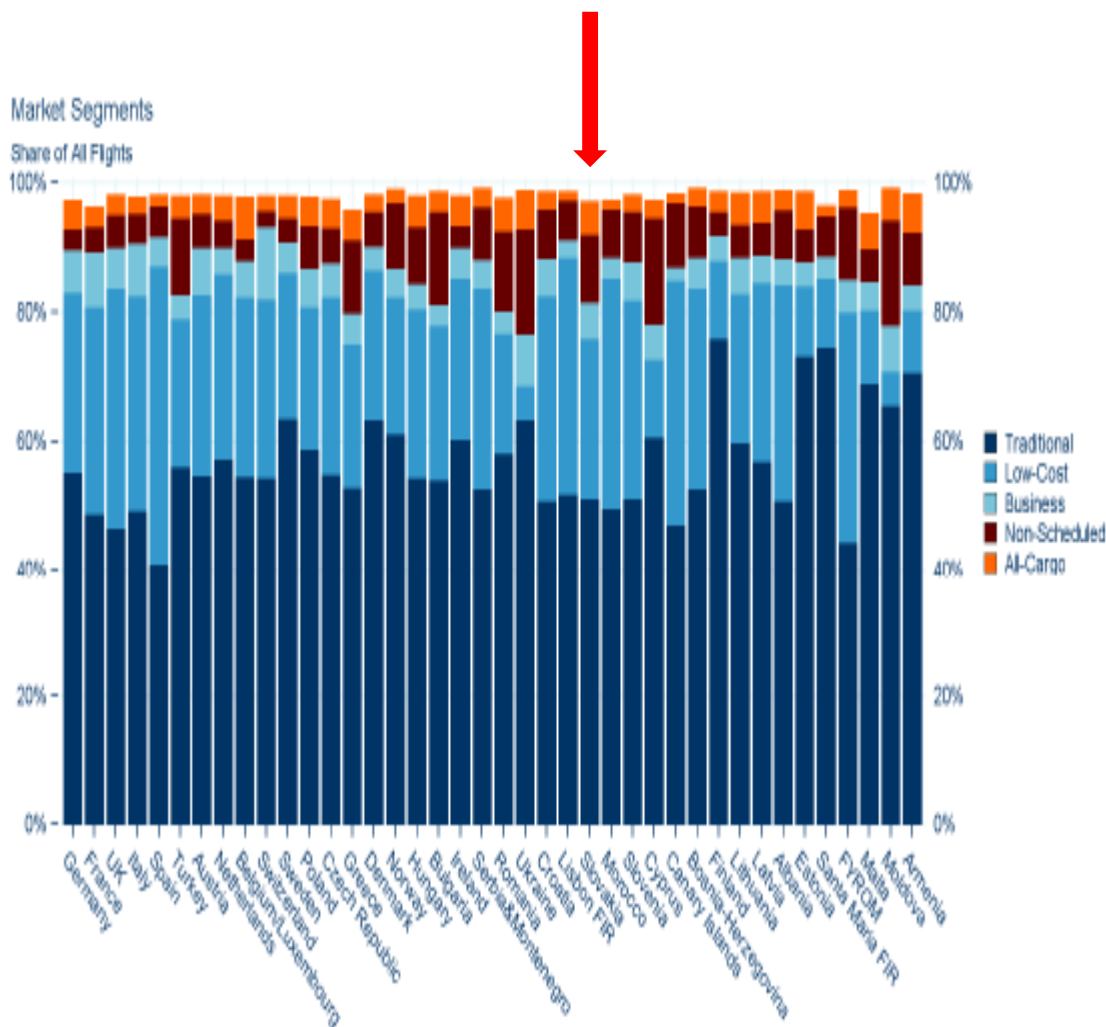


Figura n.º 11 - Distribuição do tráfego na Europa por tipo de operador. (Adaptado pelo autor)

Fonte: (EUROCONTROL, 2014)

As companhias de aviação em Portugal, tal com as suas congéneres internacionais, regem-se por objetivos estritamente economicistas, não deixando, contudo, de se observar apertadas regras de segurança, tanto na sua operação como nas ações de manutenção.

Os processos de controlo e avaliação da qualidade da prestação individual, no contexto de uma organização, têm evoluído ao longo dos tempos, muito por força da aprendizagem extraída de eventos trágicos.

Na realidade, o acidente ocorrido em 1978, com uma aeronave da *United Airlines*, chamou a atenção para os FH, quando o comandante de bordo, concentrado na resolução



de um problema de trem de aterragem, se distraiu com a quantidade de combustível, conduzindo à extinção dos motores; refira-se que o seu copiloto não se privou de fazer vários alertas para a situação crítica que se estava a avizinhar, mas sem reconhecimento por parte do comandante, com uma vasta experiência de voo. Este trágico evento foi o mote para o início da grande cruzada contra as irregularidades verificadas no *cockpit*, fruto de variadíssimas circunstâncias.

Nasce, então, o *Cockpit Resource Management* (CRM), conceito que tem como objetivos sensibilizar e educar os tripulantes para a partilha de opiniões e experiências, em situações de contingência, permitindo uma análise cuidada do sucedido e a busca da solução mais adequada para resolver o imprevisto.

A implementação das práticas relacionadas com o CRM, o treino ministrado e a reeducação de técnicos e tripulantes com larga experiência de voo e de *hangar*, tem evitado a ocorrência de incidentes e acidentes, tanto ao nível da operação como da manutenção.

Tendo sido reconhecido como uma obrigatoriedade no mundo da aviação, a FA abraçou, igualmente, este projeto em meados de 1992, tendo, a partir dessa data, extraído as melhores experiências e elevado os níveis de SV.

O sucesso deste tipo de formação, motivou as entidades responsáveis para intervir noutras áreas, onde as falhas procedimentais possam ocorrer, conduzindo a desfechos catastróficos ou seriamente lesivos para pessoas e aeronaves.

Esta intenção começou a tomar forma após os graves acontecimentos verificados na sequência do acidente com o Boeing-737 da *Aloha Airlines* em 1988. Não tendo provocado uma avultada perda de vidas humanas, redundou na destruição total da aeronave; da investigação identificaram-se causas relacionadas com a insuficiência de documentação e procedimentos, para além de um conjunto de más práticas por parte dos técnicos envolvidos nos trabalhos.

Esta aeronave teria sido intervencionada no dia anterior ao voo, por duas pessoas com vasta experiência (22 e 33 anos) em manutenção de aeronaves não tendo, contudo, detetado algumas fissuras na fuselagem do avião, o que mais tarde se comprovou ter sido fundamental para o sucedido.

Posteriormente, constatou-se a existência de cerca de 240 fissuras espalhadas pelas várias secções da aeronave, o que provocou o desprendimento de uma delas, devido às diferenças de pressão relacionadas com a altitude.



Da análise do relatório final, concluiu-se que no programa de manutenção da empresa não constava nenhuma “carta de trabalho” que exigisse a verificação daquele tipo de dano, ou seja, a busca de descolamentos ou possíveis sinais de fadiga, tanto na junção como no corpo das placas; contudo, o manual de fábrica da aeronave exigia tal procedimento pelo que, foi cometida uma grave falha ao nível da organização. (Zamprogno, 2011)

Da mesma forma, na altura, nem a *Federal Aviation Administration* (FAA) nem a Boeing exigiam o preenchimento e processamento de “cartas de trabalho” de “tarefa finalizada”, o que eliminou um dos passos da supervisão, que poderia ter evitado os fatídicos eventos. Decorrente da investigação identificaram-se as principais falhas:

- Falta de gestão/supervisão;
- A FAA não verificou os programas de manutenção da companhia;
- Não foi cumprida uma Diretiva de Navegabilidade, que exige a verificação dos programas por parte da FAA;
- Falta da ação de confirmação de tarefa concluída. (Zamprogno, 2011)

Esta situação encerra, por um lado, anomalias no campo dos FH e da forma como o individuo atua sob a pressão da necessidade das aeronaves para cumprimento do planeamento, e por outro lado, ao nível organizacional, a ausência da documentação indispensável para o cumprimento das ações de manutenção.

Na sequência destes acontecimentos, é proposto um programa semelhante ao CRM, mas para a manutenção, atendendo a que as causas do acidente se prenderam diretamente com falhas dos técnicos que assistiram a aeronave no dia anterior ao fatídico voo, associado a graves lacunas por parte de várias entidades, começando pela própria *Aloha Airlines*.

Tendo sido dada a mais elevada prioridade a este projeto, inicia-se o planeamento para implementação do *Crew Coordination Concept* (CCC), liderado pela *Continental Airlines*, direcionado para a área de manutenção mais próxima das operações aéreas, ou seja, para a atividade da linha da frente. O objetivo deste programa incide em “(...)garantir, a todo o pessoal técnico, a formação adequada para a correta utilização dos recursos à sua disposição, por forma a melhorar a segurança e eficiência.” (tradução do autor). (EASA, 2011). A análise posterior dos resultados da sua implementação, mostraram uma significativa melhoria na segurança, assertividade na comunicação, coordenação no seio do grupo de trabalho, gestão do *stress* e interdependência.



O CCC revelou-se uma ferramenta essencial para a redução do erro no meio aeronáutico, melhorando a credibilidade do indivíduo a operar em ambientes complexos, como é o caso. Estes resultados inspiradores, associados a um conjunto de incidentes e a mais um acidente grave, causados por falhas de manutenção, motivaram a *Continental Airlines* a empenhar-se numa iniciativa mais ousada, especificamente dedicada às manutenções aeronáuticas, tendo, então, sido criado o conceito do *Maintenance Resource Management* (MRM).

Baseado na análise e gestão do erro, o MRM identifica um conjunto de medidas defensivas que visam minimizar a ocorrência de falhas em ações de manutenção de aeronaves. Estes erros ocorrem, segundo a teoria deste processo, em determinadas situações (descritas no capítulo 1), que são consideradas de risco e, portanto, potenciadoras de originar lacunas no decorrer das operações.

Adicionalmente, e para esquematizar a forma como estas falhas poderão contribuir para a ocorrência de incidentes ou acidentes, o MRM adotou o modelo Reason (Anexo. B) como ferramenta de trabalho, amplamente utilizado nas ações de formação de uma grande parte das companhias de aviação. (EASA, 2011)

Dos acidentes dados como exemplo, ressalta que não se trata somente de um alinhamento de erros e falhas, quer sejam latentes ou ativos; a interação do indivíduo com o ambiente, com as máquinas e com as pessoas é de vital importância, razão pela qual se dispensou particular atenção a este aspeto, tendo sido criado o modelo *SHELL* (Anexo C).

Apesar destes esforços, continuam a registar-se fatalidades, e só em Portugal, no período compreendido entre 2009 e 2012, registaram-se 131 ocorrências (figura nº 12) verificando-se, contudo uma tendência decrescente

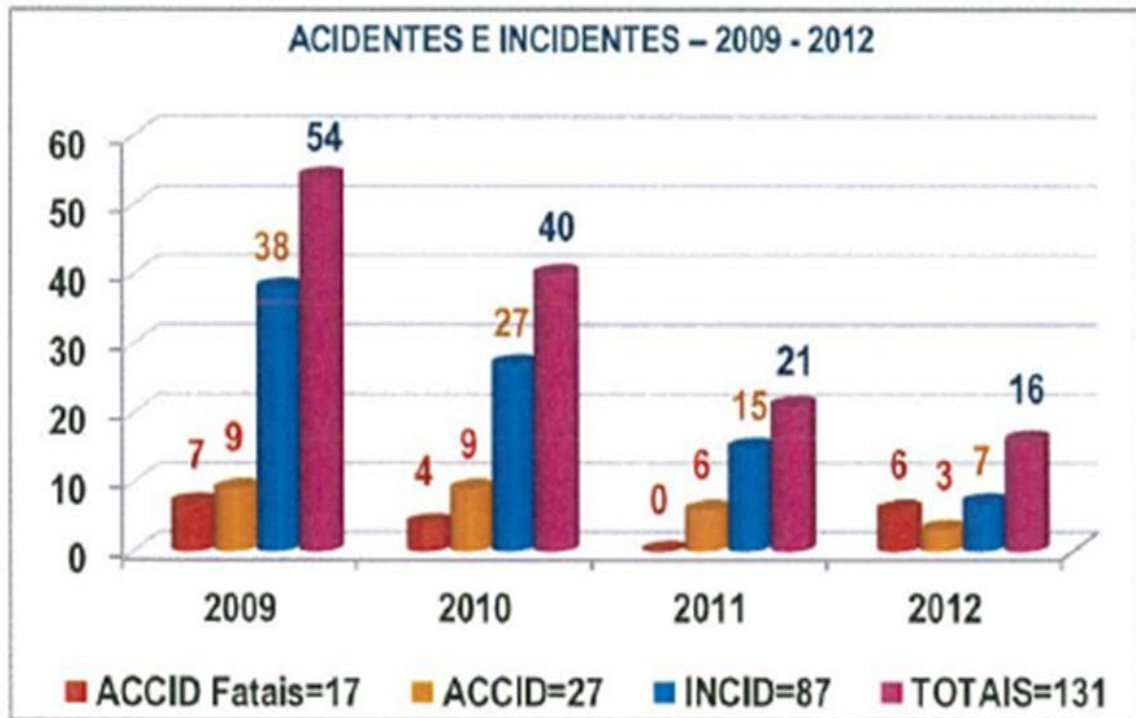


Figura n.º 12 - Evolução de acidentes e acidentes em Portugal.

Fonte: (GPIAA, 2013)

Refira-se que deste conjunto de incidentes/acidentes e como se pode constatar no gráfico da figura nº 13, uma significativa percentagem prende-se com causas oriundas da área de manutenção (SFC-PP e SFC-NP).

A este fato não estão indiferentes as companhias de aviação portuguesas que, através dos seus programas de formação e sensibilização, têm desenvolvido um profícuo e exaustivo trabalho, em coordenação com as entidades nacionais e internacionais, no sentido de elevar ao máximo o nível de segurança das ações de manutenção.

No âmbito deste trabalho irão ser analisadas algumas companhias de referência, cujas estratégias de operação divergem umas das outras, permitindo analisar a diferença ou semelhança de procedimentos entre elas. Por razões de confidencialidade as companhias de planeamento não regular serão designadas por “companhias tipo A” enquanto que as de planeamento regular serão “companhias tipo B”.

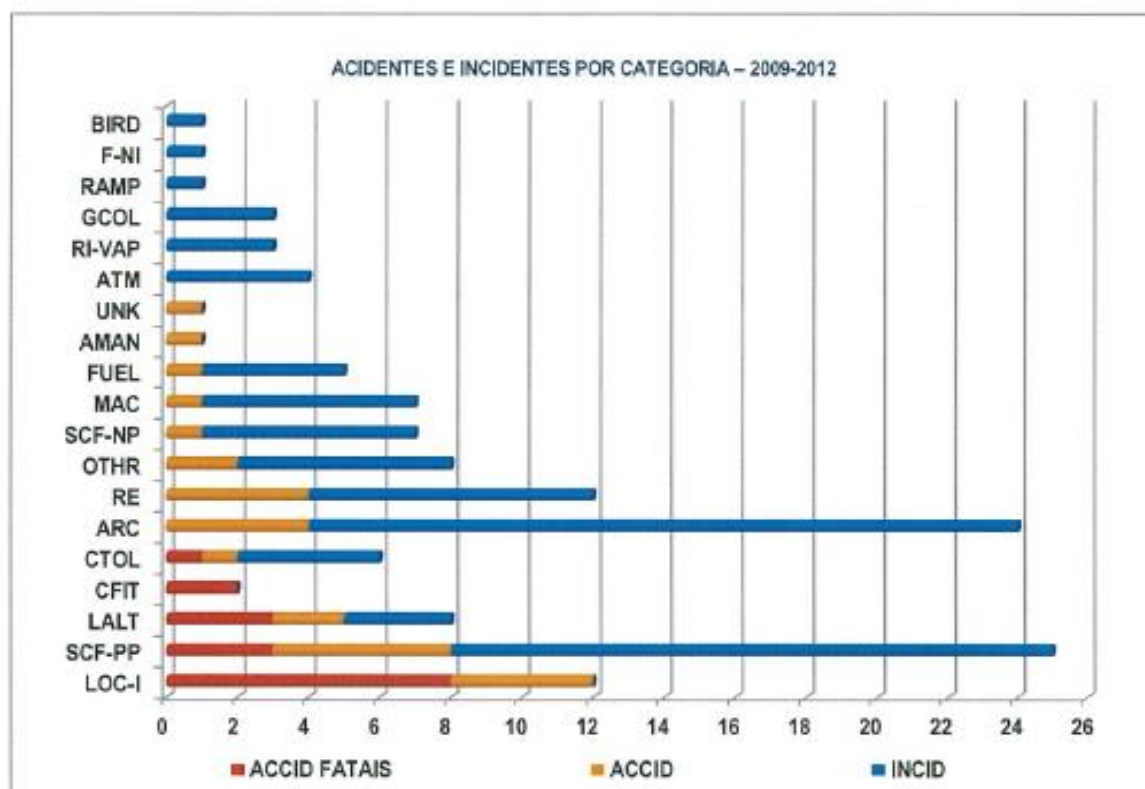


Figura n.º 13 - Causas dos acidentes 2009-2012

Fonte: (GPAAA, 2013)

### b. Companhias de planeamento não regular

As companhias de aviação civil, cujos planeamentos são alterados com frequência, encontram-se expostas a um conjunto de especificidades, que não se verificam nas de planeamento regular, e por isso, devem ser tidas em conta, no que respeita ao cumprimento de procedimentos e práticas no contexto dos FH, concretamente nas áreas manutenção.

Frequentemente são solicitadas para a execução de voos de última hora, com períodos de reação muito apertados e geralmente com a urgência ditada por exigências económicas, ou mesmo pelo garante da imagem da própria empresa.

As solicitações são variadas; desde o pedido de tripulações, ou parte delas, para operar aeronaves de outras companhias, até à requisição de aeronaves sem tripulação, entre outras tantas combinações de pessoas e meios aéreos.

Esta realidade poderá incutir no seio do grupo, para além de uma grande carga de pressão, alguma ansiedade e instabilidade que se estende, incontornavelmente, a todos quantos proporcionam o aprontamento das aeronaves que cumprem os voos solicitados. Por outro lado, a intensa rotação de tripulantes e técnicos, tantas vezes solicitados para intervencionar aeronaves fora do país, torna impraticável a troca de experiências ou



situações que devam ser partilhadas e discutidas presencialmente, sendo potencial originador de lacunas de comunicação entre as várias áreas de operação.

Outras ocasiões, tais como a troca de turnos, a aquisição de equipamentos e peças dos armazéns e o devido arquivamento de documentos técnicos ou manuais, assim como a sua correta consulta, são igualmente considerados momentos críticos no âmbito da manutenção de aeronaves.

Por forma a fazer face a estas vulnerabilidades, que colocam em causa as boas práticas de manutenção e, conseqüentemente, comprometem a segurança de voo, as companhias recorrem a ferramentas que identificam as áreas de risco e estabelecem procedimentos específicos para cada uma delas. Nestas situações, as empresas enfrentam desafios na área da comunicação (ou falta dela) e pressão, obrigando-se a adotar métodos como o DD.

A organização tipo de uma empresa cuja política assenta na realização de voos não regulares, encontra-se espelhada na figura nº 14.

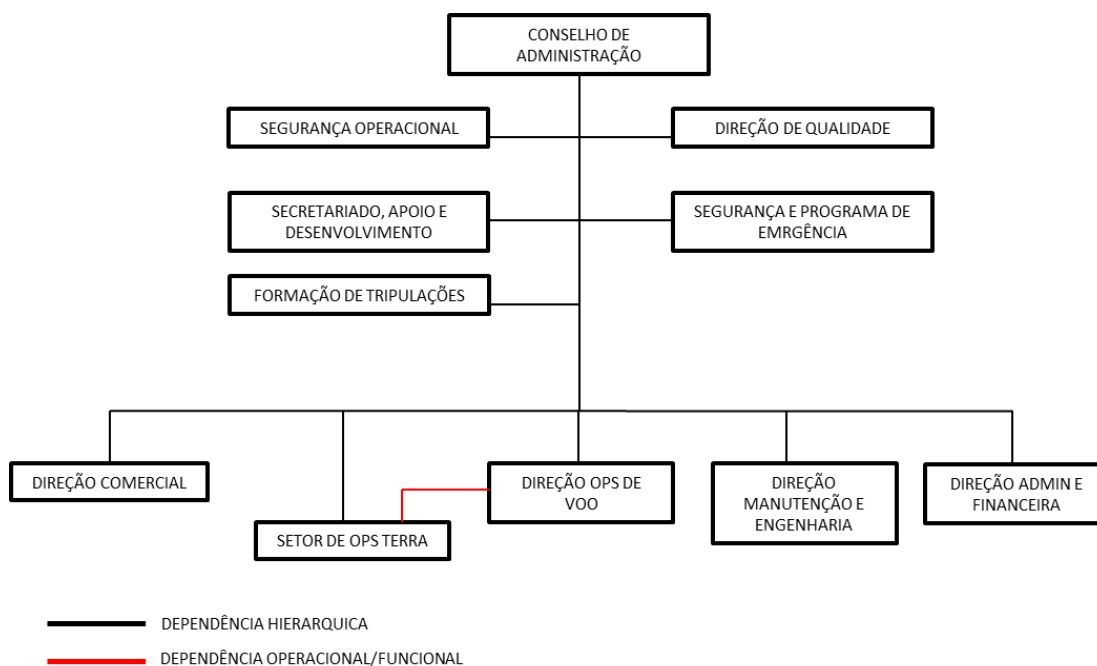


Figura n.º 14 - Organograma empresa de voos não regulares.

Fonte: (A, 2015)

### c. Companhias de planeamento regular

As companhias de maior dimensão, com uma política operacional diversa das anteriores, caracterizam-se por um planeamento mais rígido, o que permite evitar algumas das situações menos desejáveis e que foram referidas na alínea anterior.



No entanto, outras têm que ser acauteladas, dado que a exigência do cumprimento dos voos é absolutamente essencial para a imagem da empresa, para além dos reflexos negativos em termos economicistas e de concorrência.

Tal como noutras companhias aéreas, estas recorreram às ferramentas no âmbito dos FH (B, 2015), desde o CRM, aos princípios básicos do MRM (apesar de não seguirem o respetivo manual), à aplicação das recomendações dos DD; no entanto, encontram-se em processo de implementação do *Safety Management System* (SMS). Este sistema (Anexo F) está muito relacionado com a interação entre técnicos, supervisores e gestores, apertando a “malha” no que respeita ao controlo de falhas e erros em ambientes de manutenção. (ICAO, 2013). Proporciona uma atenta análise de risco, que se torna imprescindível para a área de qualidade, para os decisores e formadores, através da implementação de reportes voluntários de ocorrência. Esta remodelação não limita os técnicos à simples informação dos incidentes, mas também às situações que possam conduzir à ocorrência de acidentes.

Adicionalmente, a criação do sistema *Maintenace Error Decision Aid*, (MEDA), vem complementar os modelos já referidos, proporcionando o apoio e acompanhamento de todas as ocorrências reportadas pelos técnicos de manutenção (Anexo G); encontrando-se em fase experimental em algumas companhias, tem já dado resultados motivadores e ambiciosos. (Boeing, 2014) (B, 2015)

Tem como objetivo primário maximizar as oportunidades para, continuamente melhorar, em termos gerais, a segurança da aviação, através da identificação dos perigos, sensibilização para o reporte, gestão do risco, avaliação de conhecimentos e práticas e assegurar a qualidade dos processos de gestão. (ICAO, 2013) (B, 2015)

Da mesma forma que as companhias de planeamento não regular, estas utilizam como base de interpretação da influência dos FH nas operações aéreas, os modelos *Reason* e *SHELL*, já descrito neste trabalho. Outros foram concebidos, como o modelo *PEAR*, sendo os anteriormente referidos, os mais utilizados na aviação mundial.

#### **d. Análise das práticas e interpretação dos inquéritos**

As práticas observadas nas manutenções das companhias civis, quer sejam regulares ou não, baseiam-se nos princípios e nas situações referidas no método DD, tendo-se constatado evoluções nas ações de formação e procedimentos implementados nas empresas, como é o caso do recentemente criado SMS; ainda em fase de teste para futura implementação definitiva, os seus *timings* variam consoante as intenções das respetivas companhias. (A, 2015) (B, 2015)



Tendo como referência estes modelos de formação, os técnicos que exercem funções nas áreas de manutenção de aeronaves assumem um padrão de práticas, costumes e rotinas espelhadas nos resultados obtidos no inquérito em Apêndice C, de onde se inferem algumas das principais conclusões:

- É prática comum nas manutenções civis o recurso à experiência acumulada, para melhor interpretar as situações que emergem nas rotinas, o que, associado a um notório ambiente favorável (se bem que não ideal) para a troca de informação, potencia a partilha de conhecimentos e troca de opiniões;
- Denota-se, igualmente, preocupação na aplicação de boas práticas, de forma contínua e sustentada, mesmo em situações que requeiram celeridade de processos. A este aspeto associa-se um forte sentido de responsabilidade por parte dos técnicos e supervisores, identificando-se com os objetivos e políticas da empresa, reforçando o espírito do grupo;
- Em contrapartida, verifica-se alguma dificuldade em termos de iniciativa para a discussão (apesar do bom ambiente de trabalho) e a predisposição para enfrentar problemas ou situações complexas o que, em ambientes como os das manutenções aeronáuticas, poder-se-á tornar uma fragilidade;
- Infere-se que é dada pouca atenção a pequenos sinais que conduzam a problemas encobertos, mas que poderão ser causas de futuros incidentes ou acidentes. Estas pistas não se confinam somente ao aspeto material, estendendo-se ao foro pessoal/humano (comportamentos desviantes), ao qual deve ser prestada particular atenção, principalmente em períodos de intensa atividade ou falta de pessoal. (A, 2015) (B, 2015)

**e. Contributo do *sensemaking* organizacional para a segurança de voo**

Pela análise efetuada às companhias de aviação civil de Portugal, constata-se que o termo SO é desconhecido na generalidade. No entanto, o recurso a modelos como os referidos, (DD, CCC, MRM, SMS e MEDA), têm respondido às exigências de qualidade de manutenção, contribuindo para a segurança da operação.

Concomitantemente, considera-se o SO, através da aplicação das suas propriedades, uma mais-valia no âmbito das manutenções aeronáuticas, concretamente no tocante às companhias de aviação civis, dadas as suas características específicas. Num contexto nacional e internacional, de fortes restrições, as atenções tendem a centrar-se,



perigosamente, em objetivos economicistas, descurando os fatores relacionados com o desempenho humano.

Estas circunstâncias potenciam a falta de ligação entre os atores, fruto de constantes rotatividades (em território nacional ou fora dele), inconstância de horários e atritos internos entre outros. Adicionalmente, surgem as questões pessoais, dentro e fora do ambiente de trabalho, que acabam por afetar os técnicos e contaminam a estabilidade do grupo.

Por outro lado, a principal base em que assentam os princípios do SO é a simbiose organização-indivíduo e, sob este aspeto, as propriedades “social”, “identidade” e “sensibilidade ao ambiente” são um contributo fundamental para uma melhorar a integração dos elementos que constituem o grupo, conferindo-lhe maior coesão, credibilidade e eficiência.

#### **f. Síntese conclusiva**

As companhias civis, apesar de se caracterizarem pela necessidade de resposta rápida, praticam elevados padrões de segurança em todas as suas áreas de operação.

Neste contexto, as iniciativas foram surgindo consoante as necessidades, tendo sido criados o CRM, o CCC, o MRM e, mais recentemente, o SMS e o MEDA. Assume-se a importância do indivíduo, da sua postura e desempenho em toda a cadeia de ações relacionada com as operações aéreas.

Apesar das medidas tomadas, continuam, indesejavelmente, a registar-se fatalidades, tendo-se contabilizado 17, só em Portugal, decorrentes de 131 ocorrências entre 2009 e 2012. As causas são variadas, constatando-se que uma grande parte se relaciona com más práticas de manutenção e, por isso, objeto de análise.

Os operadores tipo A encontram-se mais expostos a fatores como a falta de comunicação, respostas em curtos espaços de tempo, recorrendo à implementação de medidas que conduzam à otimização da segurança das operações; neste âmbito, têm utilizado as técnicas previstas no método DD, através das suas ações de formação base e sensibilização.

Por outro lado, as companhias tipo B, com maior capacidade de antecipação e preparação dos voos, adotaram inicialmente as orientações preconizadas no método DD, tendo evoluído para outro tipo de ferramentas, encontrando-se atualmente em fase de desenvolvimento e implementação do SMS e do MEDA, que irá permitir mais eficiência na troca de informação entre técnicos e o controlo de qualidade.



No geral, as companhias civis praticam uma manutenção baseada nos seus manuais, desencorajando as ações fora deste enquadramento, proporcionando um ambiente que facilita a troca de experiências e conhecimentos, denotando-se, contudo, alguma inércia em termos de iniciativa para as discussões mais complexas e a atenção a detalhes (supostamente) irrelevantes

Apesar de desconhecido, verifica-se que estão a ser aplicadas práticas semelhantes às do SO, com o indivíduo contextualizado no seio da organização, interagindo com o ambiente que o rodeia, apesar de se justificarem alguns melhoramentos em áreas específicas.

Considera-se, por isso, validada a HIP 1, dado que a prática dos princípios que regem o conceito de SO, contribuirá significativamente para minimizar vulnerabilidades na área de manutenção, concorrendo para a otimização dos níveis de SV das companhias aéreas.



### 3. As manutenções aeronáuticas militares

#### a. Força Aérea

##### (1) Missão

A FA tem por missão “ (...) cooperar, de forma integrada, na defesa militar da República, através da realização de operações aéreas, e na defesa aérea do espaço nacional. Compete-lhe, ainda, satisfazer missões no âmbito dos compromissos internacionais”. (EMFA, 2015)

Dentro da sua disponibilidade deverá, igualmente, colaborar com as entidades civis no sentido de dar apoio a ações de proteção civil, cujos planos de emergência a consideram agente essencial para a resposta a situações de contingência.

No âmbito desta investigação, foram analisadas as principais atividades da FA, procurando perceber as suas práticas de manutenção, as suas carências e mais-valias.

##### (2) Atividade operacional

Da atividade da FA constam voos operacionais, formação e treino, no sentido de levar a cabo as missões superiormente determinadas.

Ao longo dos últimos 9 anos tem-se verificado uma significativa redução da atividade aérea (figura nº 15), muito por força dos constrangimentos orçamentais atualmente implantados no país em geral, e neste ramo em particular, penalizando principalmente a atividade de formação e treino, obrigando à constante procura de medidas de verificação e controlo. (Amorim, 2015)

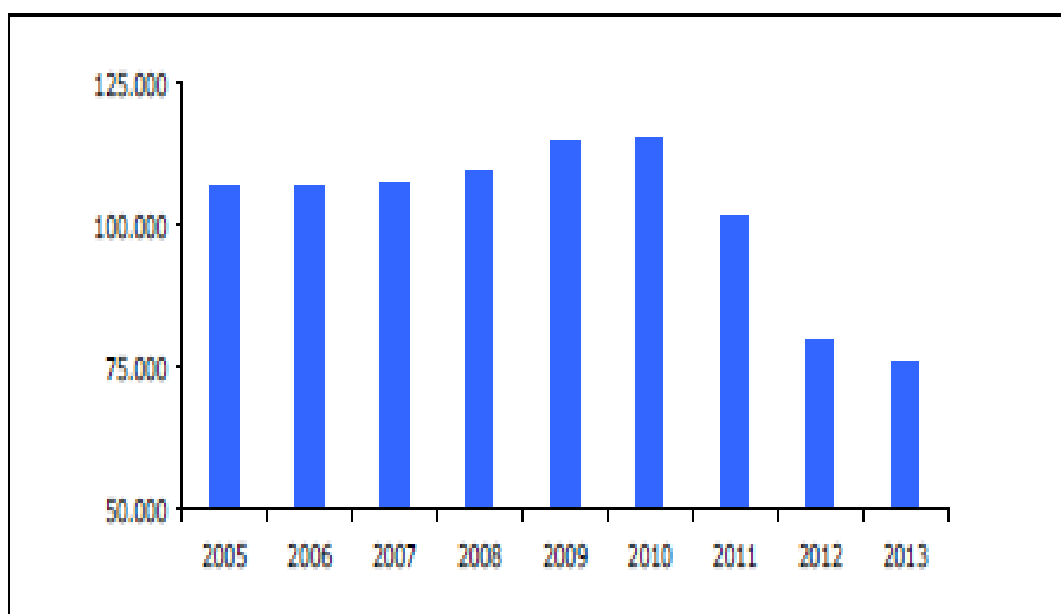


Figura n.º 15 - Evolução da atividade aérea FA 2005-2013.

Fonte: (IGFA, 2014, p. 14)



Apesar de se ter observado uma pequena redução de movimentos (aterragens e descolagens), relativamente ao ano de 2012, registaram-se mais horas voadas (figura n° 16), o que se deveu à otimização das missões realizadas, aproveitando as aeronaves para satisfazer mais do que uma modalidade por saída. (Lopes, 2015)

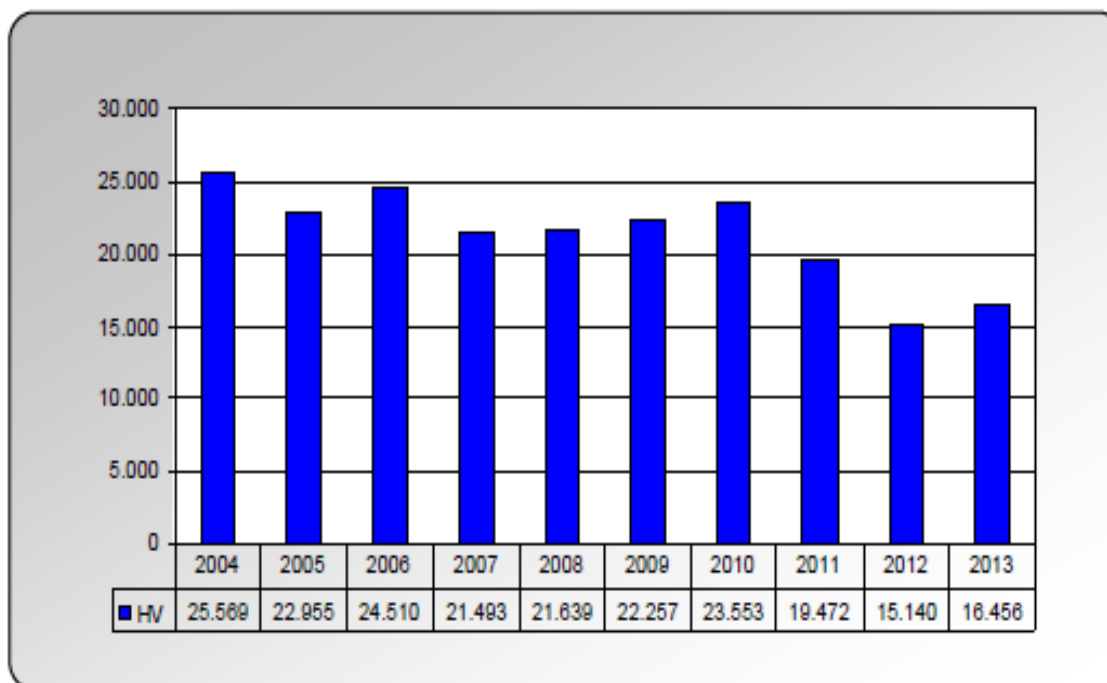


Figura n.º 16 - Horas de voo FA 2004-2013.

Fonte: (IGFA(1), 2014, pp. 1, cap 1)

Este empenhamento tem que ser cautelosamente gerido, tanto no que respeita às tripulações, mas também àqueles que desempenham as suas funções nas áreas de manutenção, principalmente numa altura em que se registam significativas reduções de pessoal e saídas da FA, em resposta a convites tentadores de entidades civis, potenciando a criação de lacunas em áreas sensíveis da operação.

Adicionalmente, a escassez de material obriga, amiúde, ao recurso da recuperação ou canibalização dos mais variados órgãos, com o indesejável prolongamento dos tempos de *hangar* das aeronaves, colocando os seus mecânicos sob grande pressão.

### (3) Transporte aéreo geral e tático

As capacidades da FA, em termos de transporte aéreo geral/tático, permite-lhe projetar forças em qualquer região do globo, dadas as características das suas aeronaves e prontidão das suas tripulações.

Atualmente, a experiência acumulada e o rigor implantado nas esquadras de voo que cumprem este tipo de missão, habilitam este ramo das Forças Armadas (FFAA) a executar operações nos mais complexos cenários internacionais. Estes ambientes, frequentemente



hostis e de ameaças diversas, exigem elevados níveis de disciplina, o cumprimento integral de regras e procedimentos em todas fases de apoio e execução da missão. (501, 2015)

#### **(4) Busca e salvamento**

Em 1947, Portugal aderiu à Convenção de Chicago de 1944, obrigando-se, como Estado Membro, a prestar o serviço de Busca e Salvamento nas suas *Flight Information Region* (FIR) (Decreto-lei 36158/47). Posteriormente, em 1985 adere à Convenção internacional de Busca e Salvamento Marítimo de 1979 (Convenção Internacional de Hamburgo). Mais recentemente, em 1995, é criado o sistema nacional de salvamento aéreo, que atualmente regula o dispositivo de Busca e Salvamento da FA. (Monteiro, A., 2015)

O cumprimento do estipulado neste diploma, para a vasta área que compreende as FIR de Lisboa e Santa Maria, considerada a segunda maior do globo, obrigam a uma gestão parcimoniosa de recursos humanos e aeronaves, com a agravante de, frequentemente, estes meios serem redirecionados para as mais diversas missões secundárias.

Do dispositivo nacional fazem parte aeronaves de asa fixa e rotativa, distribuídas pela Base Aérea nº 6 (BA6), pelo Aeródromo de Manobra nº 3 e pela Base Aérea nº 4, empenhando cerca de 90 militares em alerta H24, que intervieram, ao longo da sua existência, no salvamento de mais de 3200 vidas no mar. (751, 2015)

#### **(5) Vigilância marítima**

A missão da vigilância/patrolhamento marítimo destina-se à “localização, seguimento e ataque a submarinos e meios de superfície”. (601, 2015)

Adicionalmente executam operações de minagem e Busca e Salvamento na extensa área de responsabilidade nacional.

Todavia, as potencialidades dos meios à disposição possibilitam a sua utilização para outras áreas de intervenção, quer se trate de apoio à população civil, quer no âmbito de combate às mais diversas ameaças ao nível internacional.

Nesta vertente são de realçar a participação nas missões sob a égide da Organização das Nações Unidas e da União Europeia, visando o embargo naval e circulação de armamento na região da Sérvia, antiga Jugoslávia e Mar Adriático, tendo sido efetuadas cerca de 576 missões, contabilizando um total de aproximadamente 3700 horas de voo; as operações humanitárias realizadas na Guiné, o combate à emigração ilegal e o combate à



pirataria nas operações “*Atalanta*” e “*Ocean Shield*”, entre outras, onde se verificou uma prontidão operacional extraordinária de 100%. (601, 2015)

#### **(6) Transporte aéreo especial**

Com um vincado caráter civil, esta capacidade da FA, decorreu da necessidade de resposta à globalização, que exige curtos tempos de resposta, viagens rápidas e inopinadas, geralmente para transportar altas individualidades.

As características particulares dos meios aéreos que desempenham esta missão, permitem que sejam utilizados para outras operações, tais como a evacuação sanitária urgente e o transporte de órgão para transplante, em território nacional ou no estrangeiro. Estas operações, que frequentemente ocorrem a grandes distâncias, mesmo em teatros de operações (em que o tempo pode ser vital), obrigam ao recurso de um vetor rápido, tripulações e pessoal de apoio preparado e disponível para intervir em qualquer parte do globo. (504, 2015)

#### **(7) Defesa aérea**

Considerando-se a missão de excelência da FA, destina-se a garantir a integridade do espaço aérea nacional, através de um conjunto articulado de operações aéreas.

O sistema de defesa aérea português conta, entre outras valências, de uma parelha de alerta H24 e de um sistema de radares nacional, que proporcionam a deteção encaminhamento e interceção de possíveis aeronaves suspeitas.

As aeronaves F-16, pela experiência adquirida nos mais variados teatros, estão, frequentemente envolvidas noutros tipos de missões, tais como o Kosovo, em 1998, em 2007 nos países bálticos, executando policiamento aéreo, ou até mesmo a participação na segurança e preservação do espaço aéreo aquando de eventos de grande visibilidade (Euro 2004, a visita papal e cimeiras). (201, 2015)

#### **(8) Formação e treino**

A responsabilidade do treino e formação de pilotos da FA assume relevada preocupação, tanto pela escassez de efetivos, como pelo constante envolvimento nas mais diversas operações, quer sejam de âmbito nacional como internacional.

Acresce o fato de, com os atuais constrangimentos orçamentais, se tornar cada vez mais difícil manter os elevados padrões de qualidade na formação e treino; no entanto, este aspeto tem sido garantido graças ao profundo empenho de instrutores e pessoal de apoio, em todos os seus escalões hierárquicos.



Com planeamentos rigorosos e *timings* para serem cumpridos, esta área de atividade da FA pratica os mais apertados critérios de segurança aos vários níveis da operação, mesmo sob grande pressão, constituindo, por isso, ponto de referência para pilotos, pessoal de apoio e manutenção. (101, 2015)

As Unidades Aéreas (UA) enfrentam um vasto leque de desafios, que são ultrapassados diariamente, por forma a cumprir as suas respetivas missões. Os destacamentos, tanto nacionais como no estrangeiro, obrigam a uma intensa rotatividade do seu pessoal, potenciando a falta de comunicação, pela indisponibilidade física para a troca de informação da mais variada ordem, incluindo anomalias e SV.

De realçar que uma grande parte deste esforço é direcionada para a preservação/salvaguarda da vida humana incutindo, mais ainda, o fator pressão sobre os seus intervenientes, na busca da máxima prontidão, levando-os a desempenhar as suas funções por longos períodos de tempo, procurando evitar a violação dos tempos máximos de serviço, tanto no arco diurno como no noturno. No que respeita a este último, devem ser tidos em conta as características do organismo humano (figura nº 17) e evitar determinadas horas, ou encurtar os turnos no período representado a vermelho.

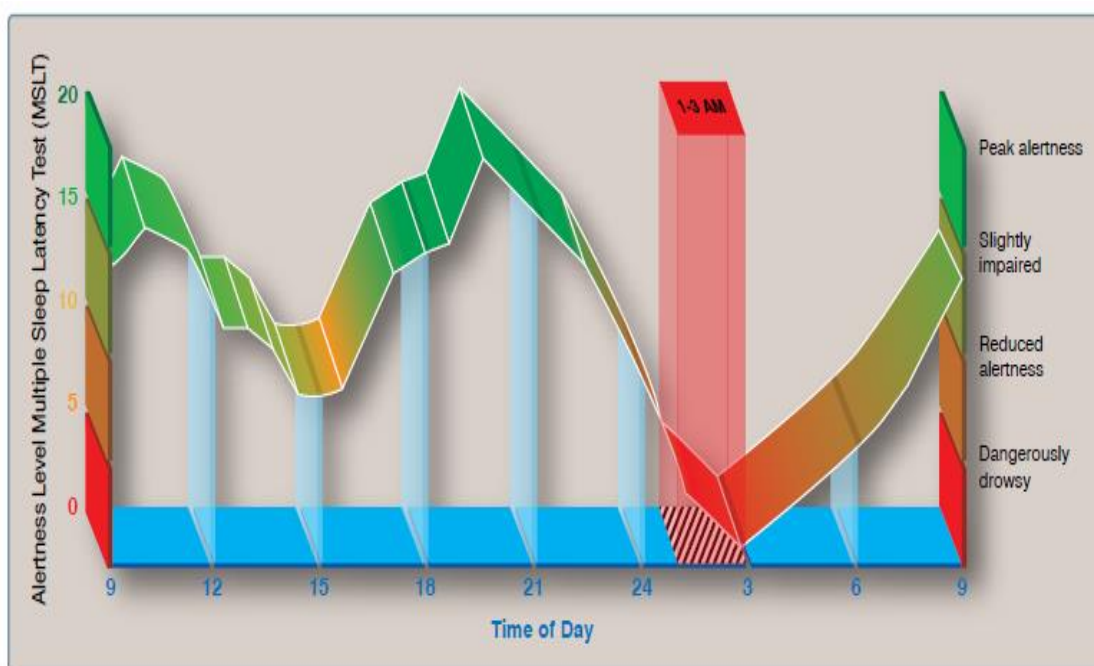


Figura n.º 17 - Ciclo circadiano.

Fonte: (FAA, 2011)

Nestas circunstâncias, torna-se essencial uma supervisão próxima e efetiva, por forma a não serem cometidas falhas ou atropelos na área da Segurança em Terra (ST), ou na SV. (Santos, 2015)



Todavia, pela complexidade patente nas áreas de manutenção, nem sempre é possível desempenhar a função supervisão com 100% de eficiência, e é nestas alturas que se verificam as falhas, umas mais, outras menos graves e que são causas de ocorrências trágicas no decorrer das operações aéreas.

Em 2013 a FA registou um dos maiores números de ocorrências nos últimos 10 anos, apesar da sua atividade aérea ter sido mais reduzida do que no ano transato (figura nº 18).

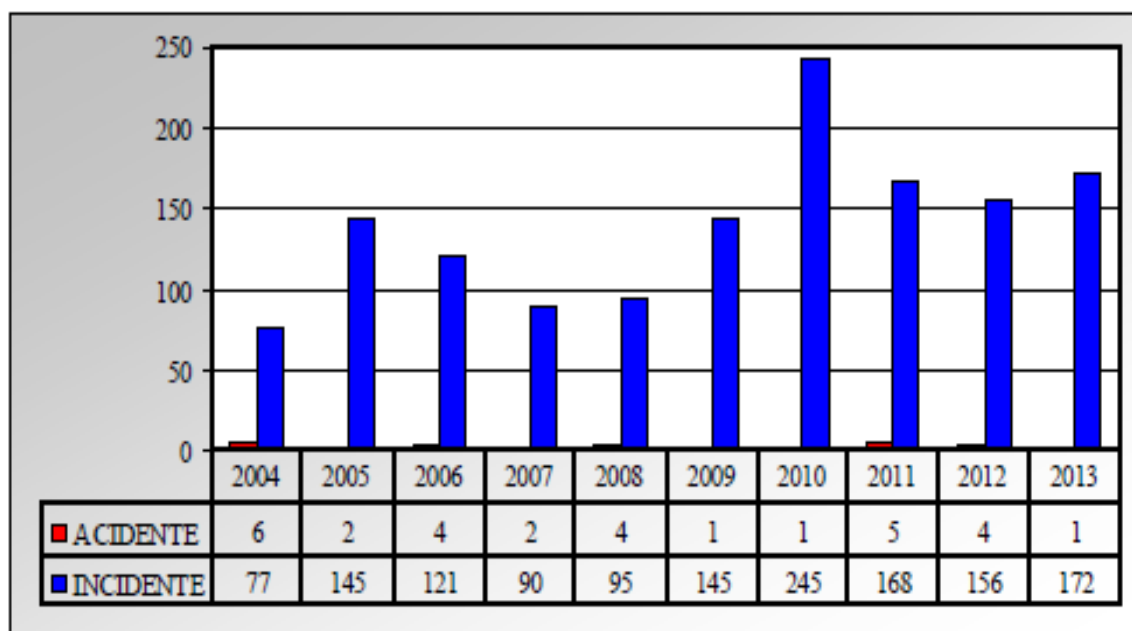


Figura nº 18 - Evolução do nº de ocorrências 2004-2013.

Fonte: (IGFA, 2014, p. 1 cap 1)

Este fato exige a análise cuidada aos fatores que mais significativamente contribuíram para esta realidade e encontrar forma de inverter a sua tendência, tendo-se constatado que uma percentagem significativa destas causas se relacionam com anomalias na área de manutenção, eventualmente por debilidades de supervisão e da própria organização (figuras nº 19 e 20).

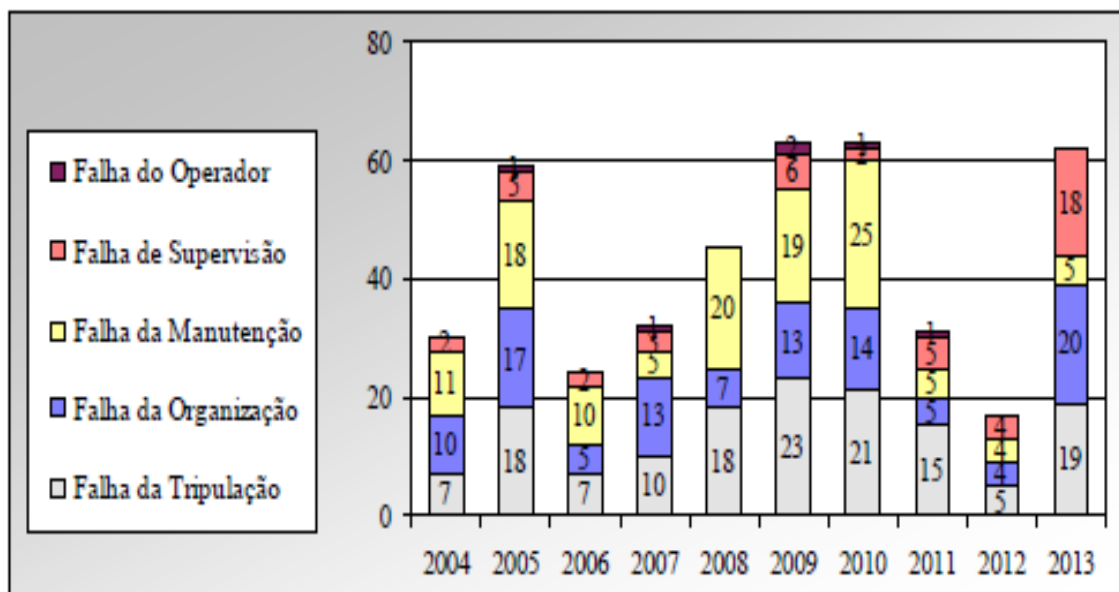


Figura n.º 19 - Causas das ocorrências 2004-2013.

Fonte: (IGFA, 2014, p. 6 cap 1)

Sendo a manutenção desempenhada por técnicos altamente especializados, interessa identificar as circunstâncias que mais conduzem à prática de erros, tendo sido

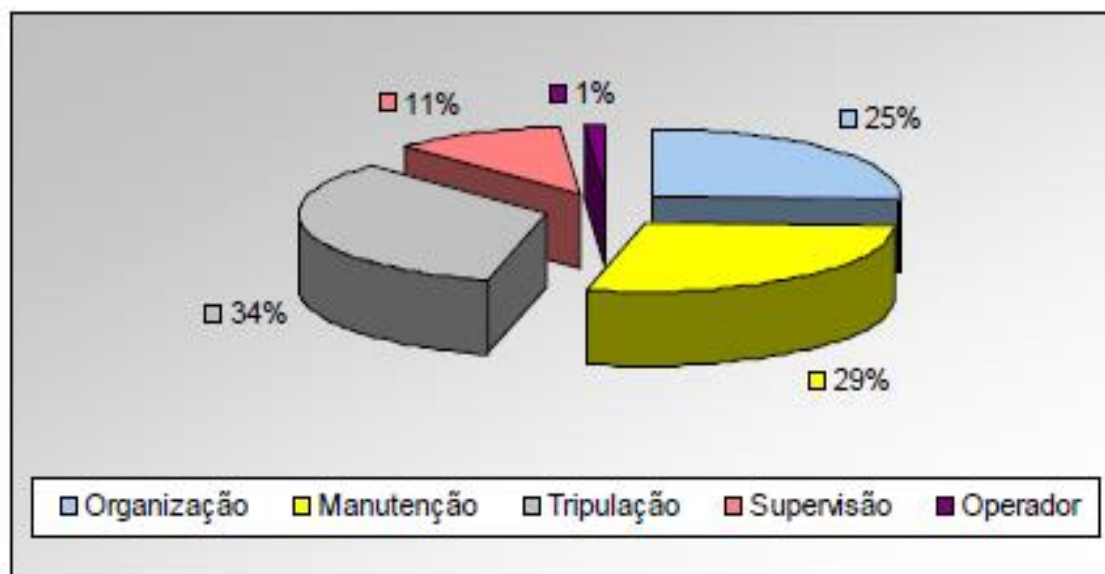


Figura n.º 20 - Causas das ocorrências (média 2004-2013).

Fonte: (IGFA, 2014, p. 7 cap. 1)

auscultados os militares da FA, constatando-se que o ambiente de trabalho é o aspeto mais preocupante, seguido da carga de trabalho, fadiga e pressão (figura nº 21).

São dados que resultam da exigência da missão da FA, requerendo respostas rápidas e índices de prontidão elevados, para acorrer a situações, muitas delas de emergência, tal como se tem vindo a referir neste capítulo. A organização assume protagonismo ao ser responsável pela garantia das referidas condições do ambiente de trabalho, exigindo-se que



sejam feitas análises no terreno, caso a caso, identificando os possíveis geradores de instabilidade.

Causas para os Erros	SIM		NÃO	
	Fr	%	Fr	%
<i>Ambiente de Trabalho</i>	89	55,0	73	45,0
<i>Excessiva Carga de Trabalho</i>	77	48,0	85	52,0
<i>Fadiga</i>	75	46,0	87	54,0
<i>Stress</i>	58	36,0	104	64,0
<i>Falha na Comunicação</i>	44	27,0	118	73,0
<i>Posição inadequada para executar a tarefa</i>	29	18,0	133	82,0
<i>Falta de ferramentas</i>	24	15,0	138	85,0
<i>Problemas Pessoais</i>	23	14,0	139	86,0
<i>Complacência</i>	20	12,0	142	88,0
<i>Falta de supervisão</i>	16	10,0	146	90,0
<i>Equipa de trabalho inadequada</i>	5	3,0	157	97,0
<i>Falta de conhecimento</i>	1	1,0	161	99,0

Figura n.º 21 - Causas para a prática de erros ou falhas.

Fonte: (Sacramento, 2014, p. 21)

## **b. Marinha**

A Marinha Portuguesa tem como missão “garantir que Portugal pode usar o mar no seu próprio interesse. Na execução desta missão a Marinha tem três funções específicas: a defesa militar e o apoio à política externa, a segurança e autoridade do Estado e o desenvolvimento económico, científico e cultural”. (Marinha, 2015)

Neste contexto, tem participado em operações de recuperação da estabilidade em regiões sensíveis do planeta, através de embargos marítimos, combate à pirataria, controlo de tráfico de ilícitos, passando pelo apoio humanitário, até à busca e salvamento, fiscalização das pescas e combate à poluição, entre outras.

### **(1) Esquadrilha de Helicópteros da Marinha**

Dando cumprimento à missão da Marinha, a Esquadrilha de Helicópteros (EH) tem como responsabilidade “Formar e treinar as tripulações e todo o pessoal responsável pela manutenção de helicópteros. Manter os helicópteros e equipamentos associados. Garantir a atividade de voo segundo as normas e princípios da SV. Apoiar (...) destacamentos de helicópteros embarcados”, recorrendo ao empenho diário dos seus militares. (PCM, 1994)



Adicionalmente, são executadas, primariamente, “missões de luta antissubmarina, anti superfície e interdição aérea”, desenvolvendo, secundariamente, missões de reconhecimento, busca e salvamento e transporte aéreo geral de carga e pessoal.

Em 2013 a EH completou 20 000 horas de voo, esmagadoramente realizadas em missões operacionais, das quais se salientam a operação “*Sharp Guard*” na Sérvia-Montenegro, o resgate de cidadãos na Guiné, o apoio à população de Timor Leste, no Mar Mediterrâneo no âmbito da operação “*Active Endeavor*”, na Madeira aquando da aluvião de 2010 e outras intervenções sob a égide da OTAN e da União Europeia. (MDN, 2015)

Em termos de atividade operacional esta Esquadrilha efetuou, em 2014, cerca de 680 Horas de Voo (HV) (figura nº 22), tendo-se registado, no mesmo período, 23 incidentes, tanto a partir da BA6, como de bordo dos navios que participam nas missões (figura nº 23).

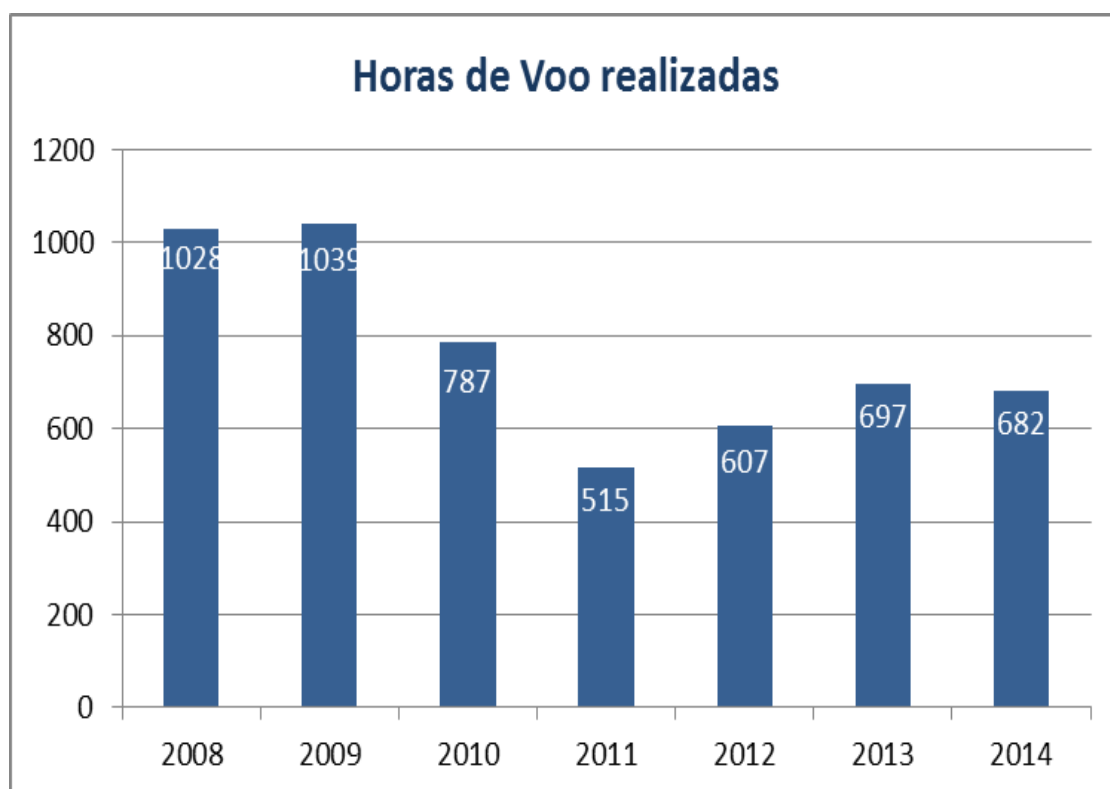


Figura n.º 22 - HV 2008-2014 (Marinha).

Fonte: (Marinha, 2015)

A partir de 2009, o significativo decréscimo na atividade aérea deve-se à contenção orçamental e às questões relacionadas com o aprontamento dos grupos turbomotores das aeronaves.

De realçar que apesar de um constante incremento de ocorrências nos últimos anos, não se registaram acidentes ou incidentes graves. A tendência crescente a partir de 2011



relaciona-se com a implementação de medidas de incentivo ao reporte de situações que potenciem a segurança na área de manutenção. (Coimbra, 2015)

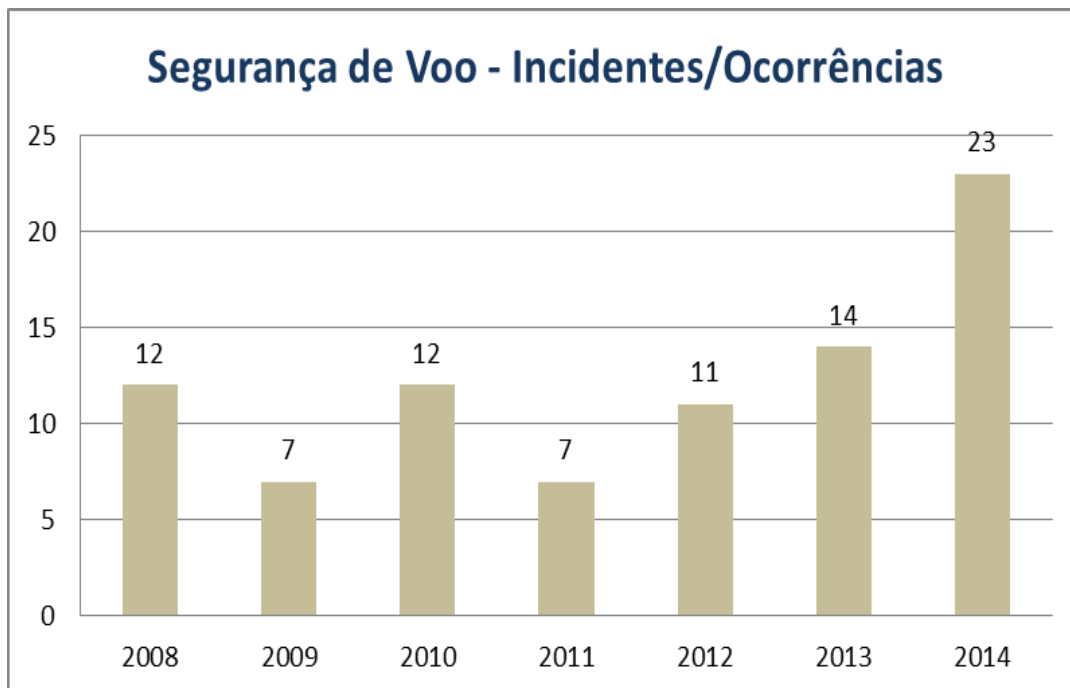


Figura n.º 23 - Ocorrências 2008-2014 (Marinha).

Fonte: (Marinha, 2015)

Em termos de formação no âmbito dos FH, a EH recorre à FA, através da Direção de Instrução da Força Aérea (DINST), para a fase curricular básica; a manutenção de qualificações, nesta área, é posteriormente da responsabilidade do Gabinete de Prevenção de Acidentes desta UA.

Apesar dos atuais constrangimentos, a EH é dotada de grande capacidade de adaptação aos mais diversos cenários, constituindo uma mais-valia, reconhecida internacionalmente, elevando a imagem das FFAA em geral e da Marinha em particular. (Lopes, 2015)

### c. Análise das práticas e interpretação dos inquéritos

A entidade responsável pela formação do pessoal, na área de FH na manutenção, planeia a formação básica para que sejam reconhecidos os sinais de risco perante situações, fora da rotina, através de conteúdos programáticos, ministrados em fases distintas. O planeamento destas ações de formação é feito em coordenação entre a DINST e o Centro de Psicologia da Força Aérea (CPSIFA). (Machado, C, 2015)

Nestas sessões é simulado o ambiente de operação, onde são avaliados os comportamentos, observadas reações perante situações concretas, procurando corrigir práticas incorretas. (Cabral, 2015)



A fase posterior é assumida pelas unidades, através da elaboração de programas de atualização, refrescamento e reforço de sensibilização em diversas áreas específicas, tais como o alcoolismo, toxicodependência, gestão do erro, importância da comunicação eficiente, etc..

Os conteúdos baseiam-se em padrões internacionais, exigidos por entidades como a EASA e a FAA, extraído, desta forma, o melhor de cada uma das agências. (Cabral, 2015) (Beirolos, 2015)

Tendo como referência este modelo de instrução/formação, já em fase experimental, os militares que exercem funções nas áreas de manutenção, assumem um padrão de práticas, costumes e rotinas espelhadas nos resultados obtidos por inquérito (Apêndice B), de onde se inferem algumas das principais conclusões:

- Identificam-se práticas onde o recurso aos manuais prevalece em detrimento das soluções de ocasião;
- Forte envolvimento do chefe de manutenção, como fator de coesão, motivação e supervisão, proporcionando uma fluente troca de conhecimentos e experiências, fundamental num ambiente de intensas pressões. No entanto, verifica-se alguma relutância em termos de iniciativa para a discussão de assuntos que envolvam alguma complexidade;
- É inculcido o espírito de alerta para a ocorrência de possíveis incidentes através das ações de formação, refrescamento e sensibilização, preconizadas pelas UA;
- Pouca sensibilização para a análise mais profunda de situações, aparentemente simples, assim como para a atenção a sinais ou pistas que possam conduzir a problemas de maior envergadura, tanto em termos de material como de pessoal.

#### **d. Contributo do *sensemaking* organizacional para a segurança de voo**

O termo SO é desconhecido na generalidade. No entanto estão implementadas medidas, no âmbito da formação e manutenção de qualificações, que permitem a adequada sensibilização dos mecânicos para as questões relacionadas com a ST e SV.

Nestas iniciativas, encontram-se algumas semelhanças com as características em que se baseia o SO, divergindo no seu formato, mas indo ao encontro da otimização das práticas de manutenção de aeronaves.



As regras preconizadas pelo modelo DD têm sido uma das bases de apoio das manutenções militares estando, atualmente, em processo de estudo a adesão ao modelo que a EASA pretende implementar ao nível europeu ficando, a partir desse momento, uniformizadas com as companhias de aviação civis.

As UA das FFAA diferem das companhias civis principalmente pelos objetivos que as norteiam e já referidos neste trabalho. No entanto, é-lhes igualmente conferido o fator pressão em termos de aprontamento das aeronaves, desta feita, para a execução de missões urgentes ou de cariz internacional.

Estas circunstâncias conduzem à grande rotatividade de tripulações (com as respetivas consequências), à operação em ambientes hostis e com parcas condições de vivência dentro e fora do ambiente de trabalho; contudo, a missão, dada a sua premência, tem que ser cumprida, apesar das dificuldades e contratemplos. Este é um aspeto que distingue claramente o enquadramento da operação militar da civil e que contribui significativamente para o fator “pressão”.

Neste enquadramento, revelam-se de extrema utilidade algumas das propriedades do SO, tais como a “comunicação”, a “sensibilidade ao ambiente” e o “social”, através das quais o individuo se torna parte integrante da organização como um todo.

Também a “plausibilidade” e a busca de sinais que indiciem anomalias ocultas (“pistas”), assumem particular relevância, principalmente nos destacamentos, onde normalmente não há tanta facilidade de partilha e discussão das situações (missões com o mínimo de pessoal), recomendando-se análises críticas e mais aprofundadas, evitando soluções rápidas e menos ponderadas.

A implementação de procedimentos simples como os mencionados, salvaguardará a prática de ações inadequadas, contribuindo para a redução da probabilidade de falhas.

#### **e. Síntese conclusiva**

A FA tem, por missão cooperar na defesa militar de Portugal, em geral e na defesa do espaço aéreo nacional em particular. Na sua capacidade sobranterá satisfará pedidos no âmbito de compromissos internacionais e de apoio à proteção civil.

Por seu turno, a Marinha portuguesa tem por missão garantir o uso do mar no interesse nacional. Adicionalmente, apoia a política externa, envolvendo os seus meios humanos e materiais em operações internacionais.

Nos últimos anos tem-se registado um significativo decréscimo na atividade aérea, muito por força dos constrangimentos orçamentais, no entanto, em 2013, observou-se um



ligeiro aumento das HV, rentabilizando das missões com a execução de mais do que uma modalidade de ação.

A característica específica da missão militar, relacionada com o garante da soberania e do prestígio nacional, por um lado e a salvaguarda da vida humana por outro, exige grande empenhamento, disponibilidade e sacrifício dos seus homens, operando, com frequência, no limite das suas capacidades, obrigando a uma supervisão próxima e eficiente.

Decorrente desta atividade aérea têm-se registado, inevitavelmente, incidentes ou acidentes, de gravidade variável, tendo, o ano de 2013, sido aquele em que se verificou o maior número de ocorrências na última década.

As suas causas são diversas tendo-se, contudo, constatado, uma grande incidência na área dos FH e dentro desta, é dada especial atenção à ação de supervisão. Fruto da inquirição individual, identificaram-se como principais fatores contribuintes para a ocorrência de erros ou falhas, o ambiente de trabalho, o excesso de carga e a fadiga.

Relativamente ao SO, este conceito é desconhecido mas encontram-se implementados procedimentos equivalentes e que fazem face aos desafios com que frequentemente se deparam os mecânicos e chefes de manutenção.

A prática das suas propriedades, em especial algumas delas, tais como “pistas” e “plausibilidade”, revelam-se um valioso contributo para a qualidade das ações de manutenção e, por isso, para elevar também os níveis de SV, considerando-se validada a HIP 2.



#### 4. Análise comparativa entre manutenções

As manutenções militares e civis, pelos princípios básicos que as regem, adotam posturas próprias no que concerne às práticas implementadas, no entanto, em ambas se pode observar um esforço contínuo em minimizar a probabilidade de serem cometidos erros ou falhas numa área tão sensível e complexa como a que está a ser estudada.

Estas iniciativas são transversais, fluindo no seio da comunidade dos técnicos e mecânicos, assim como no sentido vertical, dos supervisores para os seus gestores, envolvendo o pessoal que intervém diretamente nas aeronaves.

Esta dinâmica ocorre, tal como referido, de formas distintas, mas com um objetivo comum, a garantia do máximo de segurança nas operações aéreas.

##### a. *Sensemaking* Organizacional e fatores humanos

Ao longo dos tempos o conceito de *sensemaking* tem sido descrito de formas distintas consoante os autores, procurando adaptá-lo à vida real, sugerindo práticas que mitiguem as consequências provocadas por erros cometidos, num vasto espetro de atividades, em situações fora da rotina e em ambientes particularmente complexos.

Thomas e Thomas (1928) advogam a estreita interligação entre o indivíduo, a sociedade e a organização, tal como se infere das suas palavras: “a máxima “se as pessoas definem as situações como reais, então elas são reais nas suas consequências” alerta os pesquisadores quanto ao fato de que as bases subjetivas da ação têm resultados não subjetivos, que os grupos variam nas suas definições da situação, e que a situação determina o comportamento”. (Maria Borges, 2013, p. 204)

Esta interdependência dos atores encontra-se refletida noutras teorias, que ao longo das décadas têm vindo a evoluir, muitas das vezes para fazer face a lacunas do sistema. Neste âmbito destacam-se Barnard, em 1938, Roethlisberger no ano subsequente, Selznick em 1948, Katz e Khan em 1966, Dutson e Jackzon em 1987, entre outros. (Maria Borges, 2013, pp. 204-205)

As suas abordagens variam, principalmente na forma como se expressam, coincidindo quanto ao conteúdo da mensagem que pretendem transmitir ao leitor. Em todas elas a organização é sede de troca e partilha de informação, onde os “empregados” associam significados às ações tomadas; a ambiguidade está sempre presente nas suas análises, considerando que é importante colocar outras hipóteses para o mesmo problema e não assumi-lo como resolvido ao primeiro contacto com a situação; a organização interfere



com as reações do indivíduo e este, por sua vez, poderá influenciar as políticas de operação.

Estas são algumas das principais ideias que se extraem do vasto leque de definições, elaboradas por outro extenso rol de autores, desde o início do século XX, altura em que são dados os primeiros passos no âmbito do SO. (Anexo A)

Mais recentemente, Weick interpreta o SO como um “... processo de construção tanto da organização como do ambiente em que está inserido não como um paradigma, mas como uma forma de compreender a organização e seus elementos”. (Maria Borges, 2013, p. 205)

É reforçada a importância da comunicação, pois é através dela que as pessoas têm a possibilidade de produzir sentido daquilo que sucede na sua organização “ Tais acontecimentos envolvem situações corriqueiras que, geralmente, estão cheias de ambiguidade e complexidade, para as quais os trabalhadores necessitam produzir sentido, a fim de que seu trabalho seja realizado de maneira adequada, seja através dos padrões estabelecidos seja para que novas soluções sejam identificadas e desenvolvidas. (Maria Borges, 2013, p. 202)

Nesta reflexão, Weick expressa bem a ideia de que, mesmo em situações de rotina, as pessoas devem refletir acerca das causas da ocorrência, pois é nesta análise mais próxima, que se poderão detetar pequenas falhas, praticamente impercetíveis e que contribuirão para uma nova interpretação (criação de um novo sentido), para aquele evento.

As teorias apresentadas assumem como pilares a organização, o social e o indivíduo, considerando-os fatores essenciais para a consecução dos objetivos estabelecidos na estratégia das instituições.

Também nas manutenções aeronáuticas se verifica este enquadramento, em que técnicos e mecânicos (quer seja na aviação civil ou militar), estão sujeitos à envolvimento dos ambientes social e organizacional, os quais exercem influências positivas ou negativas; são estas últimas que devem estar sob a atenção próxima de supervisores e chefes de manutenção, no sentido de as detetar o mais precocemente possível.

Julga-se, neste contexto, que o SO, com todas as suas propriedades e valências, poder-se-á considerar uma mais-valia na redução de erros em ambientes complexos como os do objeto deste estudo.

Tal como já foi referido, tanto na aviação militar como civil existem procedimentos estabelecidos no âmbito dos FH, por forma a evitar práticas incorretas que provocam



desfechos trágicos; estes procedimentos são semelhantes, apesar de ministrados de formas distintas e que se podem comparar com os preconizados por Weick.

Admitindo que SO é “um mecanismo cognitivo para que o indivíduo lide com a incerteza”, no seio de uma organização e envolvido por um ambiente peculiar, justifica-se relacionar as suas propriedades com a realidade (Anexo D). (Ankerstjerne, 2012)

Da análise das propriedades do SO denotam-se estreitas relações entre o indivíduo, a organização e o ambiente externo (fora da organização), identificando-se interações biunívocas, que influenciam ora um ator, ora outro, consoante a situação particular que se esteja a desenrolar (figura nº 24).



Figura n.º 24 - Processo de *sensemaking*.  
Fonte: (Leitão, 2010, p. 116) (adaptado autor)

Também no âmbito dos FH, cujos 12 cenários críticos de referência (DD) foram já elencados, se constata uma estreita correlação entre os três atores identificados no parágrafo anterior, pelo que, se justifica correlacioná-los com as propriedades de SO (tabela nº 3).



**Tabela n.º 3 - Correlação SO com DD.**

Fonte: (Leitão, 2010) Adaptado pelo autor

FATORES HUMANOS	SENSEMAKING
Comunicação	Social
Complacência	Plausibilidade/precisão
Conhecimentos	Retrospetividade
Distrações	Continuidade
Trabalho de equipa (falhas)	Participação/Comunicação
Fadiga e cansaço	Identidade
Falta de recursos	Social/Participação
Pressão	Social
Falta de assertividade	Plausibilidade/precisão
<i>Stress</i>	Social
Falta de consciência	Identidade
Normas Vs práticas	Social/Participação

O incumprimento de uma ou mais regras contribuem para o alinhamento dos “orifícios” preconizados no modelo de Reason e, assim, conduzir a desfechos trágicos como o observado no voo STS-107 do *Columbia*. (Anexo E)

A pressão **social** e **organizacional** forçou os diretores do programa a dar continuidade ao voo, por todos os inconvenientes decorrentes de um reagendamento do lançamento. (Weick, 2009)

Da mesma forma, verificou-se falta de colaboração entre entidades, no sentido de fornecer, em tempo, as imagens de detalhe da ocorrência e do estado atual.

A forma como foi desvalorizada a situação revela total violação do princípio da **plausibilidade** (falta de análise aprofundada), da **comunicação** quando entre os investigadores não se facilitou todo o tipo de informação disponível e, em última instância, insucesso no processo de decisão, não tendo sido “criado sentido” para aquela situação complexa e inesperada.

#### **b. Análise das práticas nas manutenções**

As práticas verificadas no seio das manutenções militares e civis são, na sua generalidade, muito semelhantes; contudo, existem algumas discrepâncias no que respeita à forma como se encontram implementadas as ações de formação, principalmente no que respeita à continuidade e acompanhamento dos seus técnicos, mecânicos e supervisores.



Os principais objetivos focam-se na segurança de voo, através do controle e gestão do erro na área de manutenção, do garante de boas práticas, de uma supervisão eficiente e próxima do grupo de trabalho.

Infere-se que nas manutenções civis, após a formação básica em FH, as ações de sensibilização, refrescamento e atualização, está centralizado na mesma entidade, enquanto que nas militares (DEP, 2015) este acompanhamento é proporcionado pelas unidades base consoante as necessidades.

Esta divergência atribui-se à diversidade de aeronaves com que operam as FFAA, ao contrário do que se verifica na aviação civil, caracterizada por equipamentos do mesmo tipo.

As vantagens da centralização e uniformização de procedimentos (dos civis) contrastam com a necessidade de adaptação das práticas consoante a missão e os meios utilizados para a cumprir.

#### **c. O *sensemaking* organizacional nas manutenções militares e civis**

Os princípios básicos que fazem parte dos conteúdos das formações acima referidas vêm ao encontro, na sua generalidade, do preconizado no conceito de SO, materializado pelas suas sete propriedades de referência.

Verifica-se, desta forma, que apesar de, tanto militares como civis, não estarem familiarizados com este conceito, as práticas implementadas, decorrentes das ações de formação ministradas, garantem elevados níveis de qualidade nas áreas de manutenção de aeronaves.

Ao longo dos anos, o SO tem-se revelado um valioso instrumento para os órgãos gestores que, optando pela sua implementação, envolvem todos os elementos do grupo de trabalho, sensibilizando-os para situações críticas ou mesmo perigosas para o individuo e para a própria organização.

Neste contexto, tanto civis como militares desenvolvem as suas tarefas num enquadramento semelhante; o individuo como o capital mais valioso, mas vulnerável a uma série de fatores que o afetam, no seio de uma organização que tem objetivos a cumprir, sob a pressão de resposta célere e segura.

Da análise efetuada, verifica-se alguma analogia na forma como são postas em prática algumas das propriedades do SO nas duas áreas de manutenção; ambas apresentam regras para minimizar o erro humano, favorecendo a SV.



Propriedades como o “social” e a “sensibilidade ao ambiente” incentivam a integração do indivíduo no grupo, mantendo-o mais próximo dos seus pares e chefes, evitando mal entendidos, passagem defeituosa de informação, ou mesmo possibilitando a detecção de comportamentos desviantes.

Contudo, refira-se que uma das propriedades do SO não encontra correlação nas práticas observadas nas manutenções militares e civis, concretamente no que respeita à atenção que deve ser prestada perante indícios que possam levar a causas ocultas, ou seja as “pistas”. Sendo um aspeto considerado importante para Weick, não é referido em quaisquer dos programas de formação.

Desta forma, apesar de se tratarem de sistemas e políticas distintas, pelas suas características intrínsecas, é semelhante a forma como entendem e praticam o processo de SO.

#### **d. Propostas de otimização**

Identificam-se algumas áreas de maior fragilidade e para as quais deve ser endereçada a maior atenção. Considera-se, fundamental, averiguar todas as envolventes relacionadas com o “indivíduo”, na pessoa do mecânico ou técnico de manutenção, enquadrado numa “organização”, caracterizada por um determinado “ambiente” e sujeito à respetiva supervisão, cujo modelo varia consoante as políticas implementadas superiormente.

Tal como estes aspetos, outros merecem reflexão, dado que se encontram todos interligados, justificando-se a implementação de medidas que dirimam as consequências provocadas por fragilidades organizacionais, ou do foro individual, contribuindo assim para o controle e gestão do erro, a saber: (Zamprogno, 2011)

##### **(1) A organização**

É onde toda a ação se desenrola e o indivíduo desempenha as suas tarefas, desde as mais básicas àquelas de elevado grau de complexidade exigindo-se, por isso, o acautelamento de um vasto conjunto de condições que proporcionem o ambiente adequado<sup>1</sup> para a prática das ações de manutenção; manuais atualizados com as normas em vigor e equipamentos recomendados para as tarefas a desempenhar, entre outros. É, também, responsabilidade da organização, dar particular atenção e apoio às questões pessoais, concretamente no que respeita ao desempenho individual, facilmente afetado pela

---

<sup>1</sup> Ambiente adequado – Boas condições de luminosidade, ruído e temperatura controlados, boa qualidade do ar, limpeza, vibrações e áreas controladas de circulação pedestre. (A, 2015)



pressão no trabalho, pela fadiga proveniente do ambiente interno ou externo, situação familiar e outros aspetos como os socioeconómicos.

Deverá providenciar um processo eficiente de reporte e registo de ocorrências, de fácil compreensão e acesso por parte de todos os executantes, recorrendo a ações de sensibilização a todos os níveis da cadeia de comando ou direção.

É fundamental a partilha de informação entre instituições, por forma a melhorar, cada vez mais, os programas em curso e os que se encontram em fase experimental, almejando a otimização das práticas nas manutenções aeronáuticas. (Zamprogno, 2011, pp. 124-128)

## **(2) Equipe eficiente**

Considera-se equipe como sendo um grupo de indivíduos que trabalham em conjunto para atingir um determinado objetivo. (FAA, 2007)

Todos dependem uns dos outros em termos de conhecimentos, desempenhos e capacidades técnicas, visando um objetivo comum; esta interdependência variará consoante a constituição, os propósitos e as motivações dos grupos, conferindo-lhes características próprias, cujo aperfeiçoamento contribui para melhores níveis de eficiência.

Desta forma, salientam-se algumas das áreas consideradas mais relevantes neste processo e que devem ser objeto de especial atenção por parte das organizações: (FAA, 2007)

- Metas claramente definidas, aceites e entendidas por todos;
- Interação descontraída e informal (dentro das possibilidades), sem tensões interpessoais;
- Participação aberta e franca nas discussões acerca das atividades em curso e, sempre que possível nos processos de decisão (acautelando os níveis hierárquicos);
- Escutar e considerar as opiniões de terceiros;
- Manifestar desacordo de forma natural, quando assim se justificar;
- Espírito aberto em termos de comunicação, partilha de expectativas e fragilidades pessoais;
- Delegação de responsabilidades, contribuindo para a motivação pessoal, assim como para a avaliação das normas e práticas implementadas;
- Fomentar o relacionamento com outros grupos similares, no âmbito da troca de experiências e vivências.



### **(3) Supervisão eficiente**

Basicamente, identificam-se dois tipos de supervisão ou liderança; a autoritária e a participativa, devendo encontrar-se o equilíbrio entre elas no desempenho das funções do líder ou do supervisor, consoante as situações com que se depara.

Considera-se aconselhável a postura autoritária quando:

- Se trata de tarefas a serem desempenhadas em curtos espaços de tempo;
- Surgem dúvidas que impeçam ou atrasem o cumprimento da missão;
- Existe conflito ou falta consenso entre os técnicos ou mecânicos.

Recomenda-se a adoção da via participativa quando:

- Houver tempo para se discutir a situação em causa;
- Perante situações em que não estão estruturados processos de resolução, requerendo a análise da mesma, através de grupos de trabalho;
- Os grupos interagem com facilidade e abertura, procurando a eficiência das suas práticas.

Em ambos os estilos, o líder ou chefe deverá apresentar sugestões, procurar que a equipe exerça as suas tarefas com vontade própria e motivação; é também essencial que a ação de liderança seja pautada pelo exemplo e proporcionar o retorno das opiniões dos seus subordinados.

Contudo, existem barreiras que dificultam a prática destas ações, que se prendem com atitudes relacionadas com a microgestão, as fracas capacidades de relacionamento com os seus subordinados, a inexperiência, a pressão, a ocorrência de situações inesperadas, a rigidez de pensamento e a estagnação. (FAA, 2007)

Os responsáveis pelas áreas de manutenção deverão ter estes fatores em linha de conta, por forma a almejar o mais elevado nível de desempenho da sua equipe e da sua própria prestação.

### **(4) Comunicação**

Fundamental no âmbito dos FH e por isso tem sido enfatizada ao longo deste trabalho. Em termos conceptuais, comunicação define-se como “*O processo através do qual é trocada informação entre indivíduos usando um sistema comum de símbolos, sinais ou comportamentos*” (tradução do autor). (FAA, 2007)

A qualidade da comunicação torna-se vital em ambientes como os das manutenções aeronáuticas, em que a precisão da mensagem é fundamental; assim, exige-se a observação



de alguns requisitos básicos no ato da transmissão da mensagem, quer seja verbal, não-verbal ou escrita: (FAA, 2007)

- Preparar cuidadosamente a mensagem a transmitir – é mais proveitoso ocupar algum tempo na preparação do que passa informação imprecisa;
- Avaliar de que forma é que a mensagem vai ser aceite;
- Evitar atitudes provocatórias, culpabilidade ou menosprezo;
- Esclarecer acerca das razões da decisão;
- Permitir o retorno de opiniões;
- Estabelecer contacto visual direto;
- Assumir uma postura de ouvinte ativo

No entanto, estas referências básicas poderão ser perturbadas quando praticadas em ocasiões críticas, durante as quais se deverá ser particularmente cauteloso e garantir que a mensagem foi recebida e entendida como se pretendia. Elencam-se algumas das situações consideradas mais significativas no âmbito deste processo: (B, 2015)

- Troca de turnos – identificado como estando na causa de alguns acidentes;
- Transição de aeronaves para outras estações de manutenção;
- Partilha/transmissão (incorreta) de problemas detetados em ações de manutenção;
- Interpretação deficiente dos registos informáticos (alguns casos por deficiente formação dos técnicos) e nos livros de manutenção.

É constante o esforço para reduzir ao mínimo o impacto destes fatores, obrigando as companhias de aviação civis e a instituição militar a recorrer a manuais que estabeleçam procedimentos e normas adaptadas a esta realidade; a sua atualização é fundamental, assim como a criação de nova documentação, por forma a fazer face à contínua evolução da aviação que servindo as comunidades, arrasta consigo um conjunto de ameaças e perigos que urge identificar e mitigar.

#### **e. Erros mais comuns**

Ao descurar algumas das normas e sugestões referidas, acerca dos vários fatores preponderantes nas manutenções, principalmente quando confrontando situações críticas ou inesperadas, potencia-se a possibilidade de ocorrência dos mais diversos tipos de erros. Elencam-se aqueles que mais frequentemente sucedem e têm provocado fatalidades: (FAA, 2007)

- Instalação incorreta de componentes;



- Instalação de peças erradas;
- Discrepâncias nas cablagens;
- Objetos soltos dentro das aeronaves (peças ou ferramentas);
- Lubrificação inadequada;
- Tampas de depósitos (combustível e óleo) mal apertadas;
- Cavilhas de segurança do trem de aterragem por remover antes dos voos.

Numa área de atividade de elevada complexidade e constante mudança, existe uma extensa lista de irregularidades que se podem cometer e para as quais os técnicos, mecânicos e supervisores devem dirigir a sua máxima atenção. No entanto, considerando que os erros identificados são os mais observados e mais consequentes, recomenda-se que sejam tomados como referência para a implementação de medidas específicas para os evitar.

#### **f. Síntese conclusiva**

As manutenções civis e militares têm práticas distintas mas com o objetivo comum de otimizar as condições de segurança das operações aéreas, recorrendo a programas de formação e sensibilização na esfera dos FH.

Concomitantemente, o SO também contribui para este desiderato, justificando-se analisar as medidas preconizadas, diferenciadas pela sua origem, mas coincidentes nos resultados que pretendem ser atingidos.

As definições de SO têm evoluído ao longo das décadas, desde James (1890) até Weick (1995) (Leitão, 2010), enfatizando a importância da ambiguidade, do inesperado, da gestão e controlo do erro, em ambientes de elevada complexidade.

Neste contexto o indivíduo é o ator central no seio de uma organização e de uma sociedade em constante mutação, urgindo identificar medidas que contribuam para reduzir a probabilidade de ocorrências anómalas nas manutenções aeronáuticas.

Para melhor compreender este conceito, é feita uma análise às propriedades do SO, a sua aplicabilidade ao meio aeronáutico e a sua correlação com as situações críticas preconizadas pelos DD, dos FH.

O acidente do Columbia espelha a violação de vários princípios do conceito apadrinhado por Weick, identificando-se as áreas onde não se observou a criação de sentido entre os vários intervenientes no processo de decisão.

Decorrente da interpretação dos inquéritos, denotam-se algumas semelhanças entre manutenções (relativamente ao SO), principalmente no tocante ao cumprimento das



normas, utilização das publicações técnicas, boa integração no grupo de trabalho, capacidade de relacionamento, consciência dos objetivos e políticas da organização (civil e militar).

Por outro lado, foram detetadas algumas fragilidades no que respeita à iniciativa para a discussão de assuntos de maior complexidade e falta de sensibilidade para os pormenores que possam encobrir problemas de maior gravidade.

São sugeridas algumas ações que se destinam a melhorar a eficiência da equipe, identificados os erros mais comuns em ações de manutenção e quais as ocasiões mais críticas para a passagem de informação (fator essencial para a vivência intergrupala).

As práticas implementadas nas manutenções civis e militares equivalem aos princípios definidos pelo SO, sendo semelhantes, apesar de padecerem de fragilidades que urgem ser retificadas. Desta forma, considera-se validada a HIP 3.



## Conclusões

As conclusões apresentam as grandes linhas do processo metodológico do estudo, referindo a atual situação da aviação mundial, com especial ênfase nas manutenções civis e militares em Portugal.

Acentua-se a importância do SO no âmbito da prevenção de acidentes, elevando os níveis de SV e sendo sugeridas algumas recomendações finais.

O procedimento metodológico começou por uma análise da problemática associada à ocorrência de acidentes e à possibilidade do SO assumir relevância nesta temática, o que conduziu à formulação da QC **“Que relação existe entre o sensemaking organizacional e a segurança de voo?”**.

O modelo de análise foi baseado na definição e explicitação dos conceitos relacionados com a SV e o SO, na dedução das QD, da QC e na antevisão das respostas na forma de hipóteses.

Prossegue-se com uma fase analítica, onde será trabalhada a informação adquirida pelos mais variados processos, quer sejam entrevistas, inquéritos ou documentos visitados pelo autor, por forma a atestar a necessidade de identificar o problema e de encontrar processos que conduzam à resolução ou mitigação dos problemas referenciados.

A observação, recolha de dados e identificação das questões determinantes, contribuirá para a conceção de um conjunto de procedimentos adequado a fazer face à problemática da construção de sentido em ambiente aeronáutico.

Nos últimos anos tem-se verificado uma ligeira redução do volume de tráfego aéreo, resultante dos constrangimentos socioeconómicos que têm afetado os utilizadores deste meio de transporte, recorrendo-se a companhias de baixo custo.

Estas circunstâncias, por vezes conduzindo à operação no limite, exigem elevados níveis de qualidade da supervisão, formação e regulamentação adequada por forma a fazer face a comportamentos desviantes da norma.

Da análise efetuada, infere-se que cerca de 80% das ocorrências trágicas se devem à indevida intervenção do ser humano nas diferentes áreas de operação, incluindo a de manutenção de aeronaves que, pela sua relevante percentagem, tem levado à criação de vários mecanismos que conduzam à minimização de falhas latentes ou pontuais.

Nesta sequência são criados os procedimentos relacionados com o método DD, rapidamente adotado por grande parte das companhias aéreas ao nível mundial; entretanto, com a evolução das tecnologias e da experiência acumulada pelos operadores, outras



iniciativas foram sendo tomadas, no sentido de refinar as práticas e rotinas nos vários ambientes de trabalho.

Também o processo de SO poderá assumir particular relevância neste processo, dado que se centra na análise do comportamento do indivíduo no seio de uma organização, por vezes complexa e cuja interação recíproca origina reações positivas ou negativas. Este conceito e a sua aplicabilidade materializa-se nas suas sete propriedades.

Decorrente dos graves acidentes de 1978 (*United Airlines*) e 1988 (*Aloha Airlines*), ambos provocados por causas relacionadas com os FH, procuraram-se mecanismos para fazer face às debilidades identificadas, tendo sido criado inicialmente o CRM, mais tarde o CCC e o MRM e mais recentemente o SMS e o MEDA.

As companhias do tipo A, caracterizadas por constantes solicitações inopinadas, tanto em termos de pessoal como equipamentos estão mais expostas a situações de falta de comunicação, partilha e troca de informação tendo, para isso, que recorrer a ferramentas que minimizem as consequências desta fragilidade. Desta forma, apoiam-se principalmente no método inicialmente implementado na aviação civil, do qual se têm extraído os melhores resultados.

Os operadores do tipo B, não padecendo das circunstâncias referidas anteriormente, pautam a sua conduta por uma constante atenção às questões relacionadas com os FH, pelo impacto que têm na qualidade da manutenção e conseqüentemente na SV, tendo concentrado os seus esforços no aperfeiçoamento dos seus métodos. Nesta perspetiva, encontra-se em fase de experiência, para implementação, os métodos SMS e MEDA, almejando uma maior participação (em quantidade e qualidade) de técnicos e supervisores.

A formação básica na área de FH, assim como o seu acompanhamento, está centralizada numa entidade que gere as qualificações, garantindo a sua revalidação e atualização.

Na aviação civil, o conceito de SO é desconhecido observando-se, contudo, a implementação de medidas equivalentes, através das ações de formação referidas neste trabalho. Verificou-se a uniformização de procedimentos no que respeita à utilização dos manuais técnicos, em detrimento da iniciativa individual e desprezando o preceituado, assim como alguma relutância na abordagem de situações mais intrincadas ou fora da rotina.

As manutenções militares encerram características distintas das suas congéneres civis, conferindo-lhes o cunho de prontidão absoluta e permanente para o mais diverso tipo



de solicitações, tanto em território nacional como fora dele, exigindo-se a implementação de práticas assertivas, acompanhadas por uma supervisão próxima e eficiente.

A intensa atividade aérea que se tem constatado nos últimos anos assim o obriga, principalmente quando se verifica, cada vez mais, a escassez de pessoal, tanto ao nível de tripulações como nas manutenções. Esta tem sido uma das áreas de maior enfoque, atendendo a que uma parte significativa das ocorrências se deveu a práticas menos corretas dos intervenientes nas ações de reparação das aeronaves; a vulnerabilidade na supervisão foi também apontada como potenciador de tais incidentes ou acidentes.

O recurso às publicações técnicas é comum em todas as áreas analisadas, reduzindo significativamente a possibilidade de se cometerem falhas por força da urgência de aprontamento dos meios.

Foram identificadas algumas das causas que potenciam a ocorrência de incidentes ou acidentes, das quais se salientam a fadiga, o excesso de carga e as condições do ambiente de trabalho.

Também nas manutenções militares o termo SO é desconhecido. Contudo, verifica-se a prática da generalidade das suas sete propriedades, através das medidas implementadas no âmbito dos FH. Da análise efetuada verificaram-se deficiências no que respeita à iniciativa, principalmente para temas que envolvam alguma complexidade e atenção ao pormenor (tanto na área do material como do pessoal).

Weick deu continuidade à linha de pensamento dos seus antecessores, reforçando a relevância do envolvimento do ser humano no grupo de trabalho, numa forma ativa, participativa, crítica e atenta aos pormenores. Na sua perspetiva, só desta forma é possível criar sentido de situações inesperadas em ambientes complexos.

A inobservância dos princípios preconizados neste processo tem estado na causa de alguns acidentes, nomeadamente no acidente do STS-107, em 2003, onde a **organização**, o **social** e a **pressão** foram fatores determinantes.

Ambas as manutenções recorrem a métodos próprios para mitigar os efeitos de práticas deficientes, tendo-se constatado a semelhança entre elas, se bem que, as ações de formação são ministradas de forma distinta, por força da diversidade de aeronaves das FFAA, em comparação com as suas congéneres civis.

No sentido de dirimir a prática de erros na área de manutenção, foram identificadas as áreas mais críticas e sugeridas medidas que visam melhorar alguns aspetos dos FH:



### **A organização**

- Proporcionar um ambiente adequado, manuais e equipamentos atualizados;
- Particular atenção às questões pessoais, ao desempenho individual, à pressão no trabalho, fadiga e situação familiar;
- Providenciar um processo eficiente de reporte e registo de ocorrências, de fácil compreensão e acesso;
- Partilha de informação entre instituições, almejando a otimização das práticas em vigor.

### **A equipe eficiente**

- Metas claramente definidas, aceites e entendidas por todos;
- Interação descontraída e informal, sem tensões interpessoais;
- Participação aberta e franca nas discussões e, eventualmente, nos processos de decisão;
- Escutar e considerar as opiniões de terceiros;
- Manifestar desacordo de forma natural, quando se justificar;
- Espírito comunicativo aberto, partilha de expectativas e fragilidades pessoais;
- Delegação de responsabilidades, incrementando a motivação pessoal;
- Incentivar a troca de experiências com grupos similares.

### **Supervisão eficiente**

Identificam-se dois tipos de supervisão ou liderança; a autoritária e a participativa, devendo-se encontrar o equilíbrio, considerando-se aconselhável a postura autoritária quando:

- Se trata de tarefas a serem desempenhadas em curtos espaços de tempo;
- Surgem dúvidas que impeçam ou atrasem o cumprimento da missão;
- Existe conflito ou falta consenso entre os técnicos ou mecânicos.

Por outro lado, recomenda-se que seja adotada a via participativa quando:

- Houver tempo para se discutir a situação em causa;
- Perante situações em que não estão estruturados processos de resolução, requerendo a análise da mesma, através de grupos de trabalho;



- Os grupos interagem com facilidade e abertura, procurando a eficiência das suas práticas.

### **Comunicação**

- Preparar cuidadosamente a mensagem a transmitir, evitando passar informação deficiente;
- Avaliar de que forma é que a mensagem vai ser aceite;
- Evitar atitudes provocatórias, culpabilidade ou menosprezo;
- Esclarecer acerca das razões da decisão;
- Permitir o retorno de opiniões;
- Estabelecer contacto visual direto;
- Assumir uma postura de ouvinte ativo.

Contudo, existem barreiras que dificultam a prática destas ações, devendo ser evitadas. Destacam-se as atitudes relacionadas com a microgestão, as fracas capacidades de relacionamento com os seus subordinados, a inexperiência, a pressão, a rigidez de pensamento e a estagnação.

Desta forma, entende-se que a implementação das práticas preconizadas pelo SO, em complemento às já em curso, constitui uma mais-valia para minimizar intervenções deficientes, elevando a qualidade do trabalho das manutenção e assim contribuir para otimizar a SV. Considera-se, por isso, respondida a QC.



## **Bibliografia**

- 101, E., 2015. *EMFA*. [Em linha] Disponível em: <http://www.emfa.pt/www/esquadra-48> [Consult. em 15 Jan. 2015].
- 201, E., 2015. *EMFA*. [Em linha] Disponível em: <http://www.emfa.pt/www/esquadra-47> [Consult. em 5 Fev. 2015].
- 501, E., 2015. *EMFA*. [Em linha] Disponível em: <http://www.emfa.pt/www/esquadras.php?o=detalheEsquadra&id=42> [Consult. em 23 Fev. 2015].
- 504, E., 2015. *EMFA*. [Em linha] Disponível em: <http://www.emfa.pt/www/esquadra-41> [Consult. em 15 Jan. 2015].
- 601, E., 2015. *EMFA*. [Em linha] Disponível em: <http://www.emfa.pt/www/esquadra-43> [Consult. em 15 Jan. 2015].
- 751, E., 2015. *EMFA*. [Em linha] Disponível em: <http://www.emfa.pt/www/esquadra-46> [Consult. em 8 Jan. 2015].
- A, 2015. *Os fatores humanos na manutenção das companhias tipo A*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Lisboa, (24 Jan. 2015).
- Airbus, 2014. *Commercial Aviation Accidents 1958-2013 a statistical analysis*, Blagnac Cedex, France: Airbus S.A.S..
- Amorim, J., 2015. *Segurança de voo na FA*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Lisboa, (19 Fev. 2015).
- Ancona, D., 2015. *SAGE*. [Em linha] Disponível em: [http://www.sagepub.com/upm-data/42924\\_1.pdf](http://www.sagepub.com/upm-data/42924_1.pdf) [Consult. em 8 Mar. 2015].
- Ankerstjerne, L., 2012. *Student theses, CBS*. [Em linha] Disponível em: [http://studenttheses.cbs.dk/bitstream/handle/10417/3368/louise\\_ankerstjerne.pdf?sequence=1](http://studenttheses.cbs.dk/bitstream/handle/10417/3368/louise_ankerstjerne.pdf?sequence=1) [Consult. em 3 Fev. 2015].
- B, 2015. *Os fatores humanos na manutenção das companhias tipo B*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Lisboa, (27 Jan. 2015).
- B, D. r. h. c., 2015. *Fatores humanos na manutenção aeronáutica*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Lisboa, (10 Jan. 2015).
- B, E. d. m. c., 2015. *Os fatores humano na manutenção*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Lisboa, (16 Jan. 2015).
- Beirolas, F., 2015. *Os fatores humanos nas manutenções militares*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Lisboa, (11 Mar. 2015).



- Boeing, 2014. *African Airlines Association*. [Em linha] Disponível em: <http://www.afraa.org/index.php/media-center/publications/events/517-an-overview-of-maintenance-error-decision-aid-meda/file> [Consult. em 23 Jan. 2015].
- Boeing, 2014. *Skybrary*. [Em linha] Disponível em: [http://www.skybrary.aero/index.php/Maintenance\\_Error\\_Decision\\_Aid\\_\(MEDA\)](http://www.skybrary.aero/index.php/Maintenance_Error_Decision_Aid_(MEDA)) [Consult. em 11 Mar. 2015].
- Boeing, 2014. *Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents Worldwide Operations 1959 – 2013*. 2014 ed. Washington: Aviation Safety, Boeing Commercial Airplanes.
- Borges, M., 2010. *Eventos inesperados através do entendimento teórico de Karl Weick e Niklas Luhmann*. Tese de Pós Graduação em Administração, Curso de Administração. Universidade do Vale do Rio dos Sinos.
- Cabral, T., 2015. *Fatores humanos nas manutenções aeronáuticas militares*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Lisboa, (11 Mar. 2015).
- Campos, S., 2014. *Necessidades da família em cuidados intensivos*. Tese de Dissertação de Mestrado em Enfermagem, Ciências da Enfermagem. Universidade do Porto.
- Coimbra, M., 2015. *Os fatores humanos na manutenção*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Montijo, (20 Mar. 2015).
- DEP, M. -, 2015. *Formação em fatores humanos na manutenção da FA*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Lisboa, (25 Mar. 2015).
- EASA, 2011. *AMT Handbook, Chap 14*. s.l.:EASA.
- EASA, 2014. *Annual Safety Review 2013*. 2014 ed. Colónia, Alemanha: Safety Analysis and Research Department.
- EMFA, 2015. *EMFA*. [Em linha] Disponível em: <http://www.emfa.pt/www/pagina-001> [Consult. em 5 Fev. 2015].
- EUROCONTROL, 2014. <https://www.eurocontrol.int>. [Em linha] Disponível em: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/official-documents/facts-and-figures/statfor/Doc534%20MarketSegments2013%20v1.0.pdf> [Consult. em 18 Jan. 2015].
- FAA, 2007. *FAA*. [Em linha] Disponível em: [http://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance\\_hf/library/documents/media/mx\\_faa\\_\(formerly\\_hfskyway\)/other\\_research\\_program\\_reports/1998\\_reports\\_maintenance\\_resource\\_mana.pdf](http://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/library/documents/media/mx_faa_(formerly_hfskyway)/other_research_program_reports/1998_reports_maintenance_resource_mana.pdf) [Consult. em 28 Dez. 2014].



- FAA, 2011. *FAA*. [Em linha] Disponível em: [https://www.faa.gov/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aircraft/media/AMT\\_Handbook\\_Addendum\\_Human\\_Factors.pdf](https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aircraft/media/AMT_Handbook_Addendum_Human_Factors.pdf) [Consult. em 17 Mar. 2015].
- GPIAA, 2013. *Relatório anual de segurança operacional*. Lisboa: GPIAA.
- Guerra, A., 2015. *As manutenções na FA*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Lisboa, (24 Fev. 2015).
- IATA, 2013. *Safety Management System - Doc 9859 (AN 474)*. Canadá: IATA.
- ICAO, 2002. *CAP 718, Human Factors in Aircraft Maintenance and Inspection*. Norwich: TSO - The Stationary Office.
- ICAO, 2002. *Civil Aviation Authority*. [Em linha] Disponível em: <https://www.caa.co.uk/docs/33/CAP718.PDF> [Consult. em 12 Fev. 2015].
- ICAO, 2013. *ICAO*. [Em linha] Disponível em: <http://www.icao.int/safety/SafetyManagement/Documents/Doc.9859.3rd%20Edition.alltext.en.pdf> [Consult. em 9 Jan. 2015].
- IGFA(1), 2014. *Relatório de prevenção de acidentes de 2013 - Secção II*, Lisboa: IGFA.
- IGFA, 2014. *Anuário estatístico da Força Aérea 2013*, Lisboa: IGFA.
- IGFA, 2014. *Relatório de prevenção de acidentes - Secção III*, Lisboa: IGFA.
- Leitão, P., 2010. *Informação, conferência e processo decisório em instituições de ensino superior: um estudo sob o enfoque do sensemaking organizacional*. Belo Horizonte: Universidade federal de Minas Gerais - Escola de ciência da informação.
- Lopes, C., 2015. *Os fatores humanos na manutenção da EH da Marinha*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Lisboa, (20 Mar. 2015).
- Lopes, H., 2015. *Segurança de voo na FA*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Lisboa, (19 Fev. 2015).
- Machado, C, 2015. *Fatores humanos nas manutenções da FA*. Entrevistado por autor [Entrevista]. Lisboa, (16 Mar. 2015).
- Maria Borges, F. J. e. I. C., 2013. *Unilaselle, portal de periódicos científicos*. [Em linha] Available at: <http://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/desenvolve> [Consult. em 23 Fevereiro 2015].
- Marinha, 2015. *Marinha*. [Em linha] Disponível em: <http://www.marinha.pt/pt-pt/marinha/missao/Paginas/Missao.aspx> [Consult. em 2 Mar. 2015].
- Marinha, 2015. *Marinha*. [Em linha] Disponível em: <http://www.marinha.pt/pt-pt/marinha/missao/Paginas/Missao.aspx> [Consult. em 20 Fev. 2015].



- Marinha, E., 2015. *Horas voadas 2008-2014*. Montijo: EH Marinha.
- MDN, 2015. *MDN*. [Em linha] Disponível em:  
<http://defesanacionalpt.blogspot.pt/2013/04/esquadilha-de-helicopteros-da-marinha.html>  
[Consult. em 17 Jan. 2015].
- Monteiro, A. - R. L., 2015. *A busca e salvamento em Portugal*. Entrevistado por autor  
[Entrevista]. Lisboa, (15 Jan. 2015).
- NASA, 2003. <http://spaceflight.nasa.gov>. [Em linha] Disponível em:  
[http://spaceflight.nasa.gov/shuttle/archives/sts-107/investigation/CAIB\\_medres\\_full.pdf](http://spaceflight.nasa.gov/shuttle/archives/sts-107/investigation/CAIB_medres_full.pdf)  
[Consult. em 15 Fev. 2015].
- Presidência do Conselho de Ministros, 1994. *Comandos Administrativos da Marinha* (D.R. 30/94 de 1 de Setembro), Lisboa: Diário da República.
- Sacramento, P., 2014. *Ocorrências na manutenção de aeronaves, causas e consequências*. Trabalho de Investigação Individual, CPOS. IESM.
- Sally Maitlis, M. C., 2014. *Sensemaking in organizations*. Toronto e Columbia: The academy of management.
- Santos, C. T. L. et al., 2014. *Orientações metodológicas para elaboração de trabalhos de investigação*. Lisboa: IESM.
- Santos, D. d., 2015. *Segurança de voo na Força Aérea*. Entrevistado por autor  
[Entrevista]. Lisboa, (28 Mar. 2015).
- Systems, S. O., 2015. *Safety Operating Systems*. [Em linha] Disponível em:  
[http://www.safeopsys.com/docs/SOS\\_SMS\\_Article.pdf](http://www.safeopsys.com/docs/SOS_SMS_Article.pdf) [Consult. em 3 Abr. 2015].
- Vieira, R., 2012. *Modelação de um sistema de programação das ações de manutenção em função da atividade operacional*. Sintra: AFA.
- Weick, K., 2009. *Makin sense of the organization - Volume 2*. 1ª edição ed. West Sussex - Reino Unido: John Eilly and Sons.
- Zamprogno, C., 2011. *Gestão e desenvolvimento em fatores humanos na segurança de voo: estudo na manutenção aeronáutica*. Tese de Dissertação de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, Educação e Ciências Humanas. Universidade Federal de São Carlos.



## **Anexo A – Evolução histórica do conceito de *Sensemaking***

Ao longo dos tempos a definição do conceito de *sensemaking* tem evoluído consoante as interpretações de vários autores. Descrevem-se as que se consideram mais relevantes e que contribuem para um melhor enquadramento deste trabalho: (Leitão, 2010, pp. 32-36)

James, 1890/1950: seletividade é uma característica essencial de critério utilizado para a seleção e relevância de estímulos para objetivos. Ideias e significados são considerados válidos quando a consequência de mantê-los é desejável ou útil.

Thomas e Thomas, 1928: se o homem define a situação como real, elas são reais em suas consequências; alerta que bases subjetivas de ação têm consequências objetivas, que o grupo varia em sua definição da situação e que a situação determina o comportamento.

Roethlisberger e Dickson, 1939: o ambiente da organização é para ser entendido em termos de significados empregados nos objetos.

Barnard, 1938: organizações são vistas como sistemas de ação, consciência coordenada pela comunicação a qual introduz ação, processamento da informação controlada e comunicação como ferramenta de *sensemaking*.

Selznick, 1949: a organização deriva seus significados e significância da interpretação que as pessoas fazem dela neste lugar.

Jaques, 1951: o conceito de cultura é introduzido e definido como costumeiro e tradicional jeito de pensar e fazer as coisas que são compartilhadas por todos os membros.

Deutsch e Gerard, 1955: o conceito de influência social informacional positiva no qual pessoas aceitam informação de uma outra, como evidência de realidade, na tentativa de reduzir a incerteza.

March e Simon, 1958: a atenção às rotinas livres da organização pode ser usada para o entendimento de eventos que ocorrem fora da rotina.

Dalton, 1959: aprender a viver na ambiguidade requer que as pessoas interpretem o significado do que eles vêm para o que eles querem fazer.

Katz e Kanh, 1966: organizações são sistemas abertos nos quais atividades são formadas por processos que são responsáveis pela alteração dos *inputs*.

Garfinkel, 1967: a racionalidade é socialmente construída em cada interação diária e usada para legitimar o que está ocorrendo.

Berger e Luckmann, 1967: todo o tempo, pessoas agem de acordo com modelos pré-estabelecidos e utilizam esses modelos para a garantia de sua realidade, portanto a sua realidade é construída socialmente.

Weick, 1968: uma epistemologia evolucionária é implícita no *sensemaking* organizacional que consiste na interpretação retrospectiva construída durante a interação.



Blumer, 1969: associações humanas consistem em um duplo processo de interpretação e definição no sentido de sustentar a conduta.

March e Olsen, 1976: ambiguidade, nas organizações significa que o que mais se conhece sobre os eventos vem da interpretação.

Pondy, 1978: a efetividade da liderança está na habilidade do líder em dar aos outros o senso do que eles estão fazendo e articular este senso também ao que eles podem comunicar sobre o significado do seu comportamento.

Pfeffer, 1981: uma ação administrativa crítica no sistema de compartilhar significados é a construção e manutenção de sistemas de crenças, através da linguagem, simbolismo e ritual, que legitimam e racionalizam a tomada de decisão na base do poder e influência.

Putnam, 1983: a abordagem interpretativa para a organização é codificada como um estudo subjetivo, intersubjetivo, e significados socialmente criados que criam e recriam a estrutura social através da comunicação.

Daft e Weick, 1984: modelos de monitoração, interpretação e aprendizado variam através da organização em função de sua vontade de agir e no sentido de aprender e de sua percepção sobre a possibilidade de analisar o ambiente.

Mintzberg e McHugh, 1985: o *sensemaking* retrospectivo em curso cria estratégias emergentes que diferem daquelas que foram planejadas e deliberadas, sugerindo que o aprendizado pode substituir o modelo racional de tomada de decisão.

Starbuck e Milliken, 1988: a análise das falsas percepções gerenciais, mais do que evidência do filtro no processamento de erro da informação é a melhor forma pela qual se pode conhecer a construção de significado na organização.



## Anexo B – Modelo *Reason*

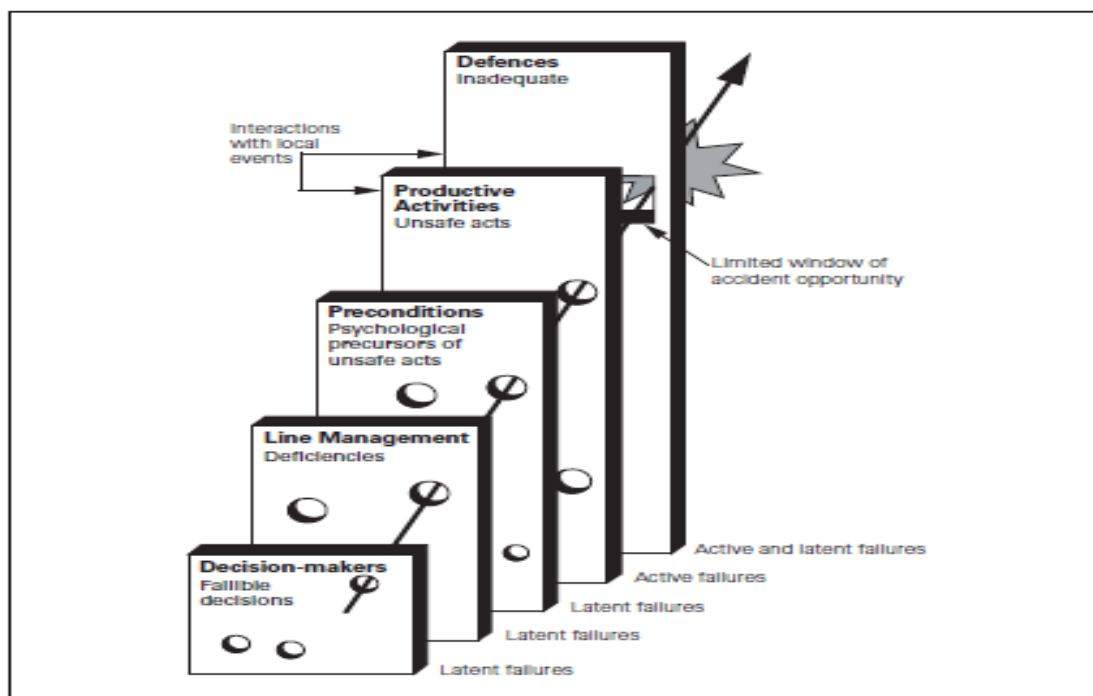


Figura n.º 25 - Modelo *Reason*.

Fonte: (ICAO, 2002)

Neste modelo parte-se do princípio que existem dois tipos de falhas: as ativas e as latentes, cuja conjugação deverá ser evitada, por forma a quebrar o alinhamento que conduz ao desastre. As primeiras são aquelas em que os resultados negativos se fazem sentir imediatamente após a ação (geralmente atos mal executados pelos técnicos) e as segundas, cujos efeitos, não se fazendo sentir na altura da intervenção, manter-se-ão latentes e continuarão a ser praticadas até que se façam manifestar da pior forma; são geralmente de cariz organizacional e é exemplo o sucedido na *Aloha Airlines*, com a inconformidade dos manuais em uso.



## Anexo C – Modelo SHELL

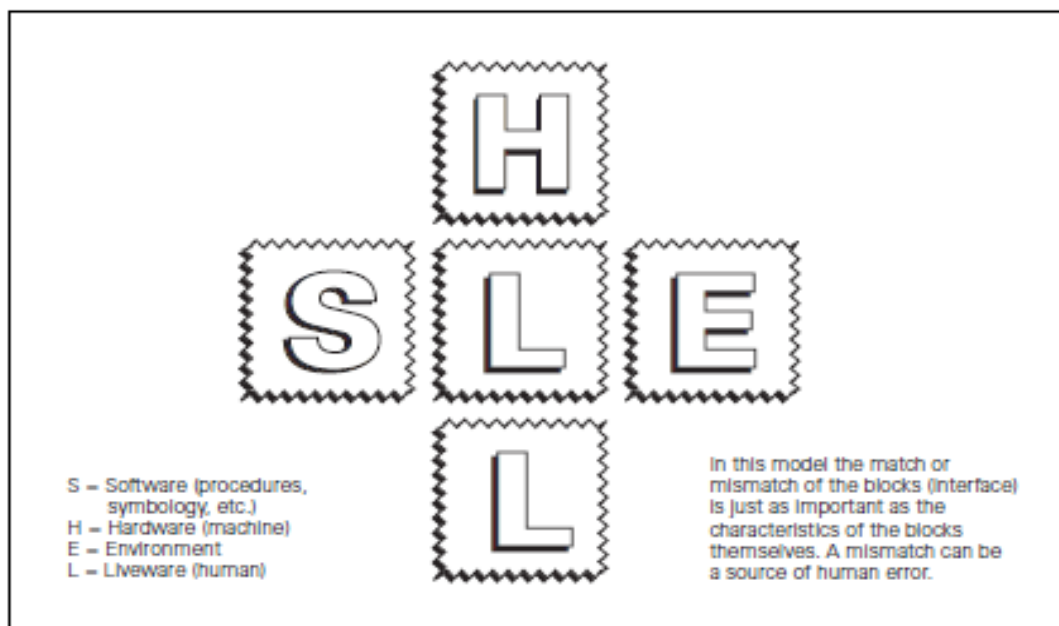


Figura n.º 26 - Figura – Modelo SHELL

Fonte: (ICAO, 2002)

Inicialmente usado para as tripulações, no âmbito do CRM, rapidamente se julgou ser útil para auxiliar na compreensão dos FH e como os vários conceitos se interligam em ambientes complexos como é o caso das manutenções aeronáuticas.

Criado em 1972, por Elwyn Edwards, tendo sido modificado em 1975 pelo Capitão Frank Hawkins, este modelo é constituído por 5 blocos de 4 elementos; os bordos em serrilha indicam que deverão encaixar e assim proporcionar uma interação tão forte quanto possível. O significado dos seus componentes e inter-relacionamento é a seguinte:

*Liveware* – Considera-se que o indivíduo é o elemento mais crítico e simultaneamente mais flexível do sistema podendo-se esperar reações diferentes para a mesma situação, consoante um conjunto de variáveis que afetam o seu comportamento, tais como a forma física, a satisfação de necessidades materiais, o processamento correto da informação recebida (por falta de conhecimentos ou interesse), qualidade da informação emitida (termos ou atitudes impróprias poderão deteriorar a mensagem), tolerância ao ambiente (ruído, temperatura, humidade, etc) e degradação sensorial. Este último fator relaciona-se com o estado físico dos seus órgãos sensoriais, destacando-se as relacionadas com a visão, o tato e a audição;

*Liveware-Hardware* – Interação entre o homem e a máquina ou equipamentos com que lida no seu dia-a-dia, devendo ser-lhe tão familiares e adaptados quanto possível;



*Liveware-Software* – Relacionamento entre o homem e os aspetos não físicos, ou seja, listas de procedimentos, manuais, programas informáticos, simbologia, etc. Os problemas causados pelas anomalias deste inter-relacionamento são, no geral, menos tangíveis do que no anterior, pelo que são mais perigosos e por isso requerem maior atenção por parte de técnicos e supervisores;

*Liveware-Environment* – Este relacionamento foi um dos primeiros aspetos a ser reconhecido como preponderante para a aviação em geral. Relaciona-se com as condições do ambiente de trabalho, preservando a sua boa qualidade, protegendo o indivíduo de possíveis ameaças à sua integridade potenciando, desta forma, a atenção, a concentração e a produtividade das equipas de manutenção.

*Liveware-Liveware* – Interação entre indivíduos, quer façam parte da equipa de trabalho, quer sejam supervisores ou gestores de topo. É dada atenção aos aspetos organizacionais, como circulam as regras e diretivas no ambiente de trabalho e à forma como o fator humano é tomado em consideração. A uniformização dos conhecimentos técnicos, no seio da equipa, é fundamental para a confiança mútua dos seus elementos. (ICAO, 2002, pp. 3-5)



**Anexo D – Relação entre as propriedades do SO e a realidade** (Borges, 2010, pp. 27-33)

**Social** – A conduta individual é influenciada pela de terceiros e são criados sentidos através de diferentes interpretações, validação ou revogação de propostas, da educação, dos costumes e hábitos, **mesmo fora da organização**. Verifica-se a partilha de experiências e expectativas no seio do grupo;

**Retrospectividade** – É criado sentido através das experiências passadas do indivíduo. A forma de resolver a mesma situação poderá ser distinta consoante a experiência acumulada do técnico ou mecânico, podendo conduzir a desfechos com maior ou menor gravidade;

**Identidade** – O indivíduo cria uma imagem dentro da organização, caracterizada pela sua postura, atitudes e comportamentos perante a resolução dos diversos desafios com que se depara diariamente. Influencia, desta forma (positiva ou negativamente), a atitude dos que o rodeiam e contribui para a criação da identidade da organização vista como o conjunto dos elementos que a constitui;

**Continuidade** – É o principal fator para que se evitem as falhas latentes, tal como refere Reason no seu modelo. É uma condição essencial para que não seja quebrado o processo de avaliação dos eventos, tornando-se particularmente importante nas situações de trocas de turnos, baixos rendimentos individuais, mudanças de políticas internas;

**Sensibilidade ao ambiente** – Para que seja criado sentido o indivíduo deve questionar, interpretar as reações dos outros e extrair significados do que se vai passando em seu redor, pois é desta troca de informação que amiúde se descobrem anomalias encapotadas. As atitudes e reações individuais acabam por caracterizar o ambiente geral de trabalho;

**Pistas ou sinais** – As manutenções são ambientes complexos, rodeados de sinais que podem conduzir o indivíduo a situações que não estão a descoberto; um parafuso solto na cauda de um helicóptero poderá levar ao simples aperto, resolvendo o “problema”, ou conduzir à investigação da causa do seu desaperto. Duas atitudes diferentes para o mesmo evento e com possíveis desfechos distintos;

**Plausibilidade em detrimento da precisão** – A precisão com que se efetuam as ações de manutenção é necessária mas não é suficiente. A incerteza é uma permanente característica das manutenções aeronáuticas e o *sensemaking* também a assume como pilar do seu conceito. Na análise de eventos, principalmente os que saem fora da rotina, a postura deverá ser de dúvida perante a primeira proposta de solução. Desta forma as situações são avaliadas com maior profundidade, reduzindo significativamente a probabilidade de erro. Numa era em que a tecnologia de ponta invade os nossos ambientes de trabalho, a tendência é para confiar totalmente nos equipamentos, descorando a intervenção cognitiva do ser humano. Esta propriedade incentiva a inversão desta tendência.



## **Anexo E – O acidente do voo STS-107 (Columbia) (NASA, 2003)**

No dia 16 de Jan. de 2003 realizava-se o lançamento do STS-107, durante o qual foi observado fumo a sair de um dos depósitos; tendo-se menosprezado esse fato e prosseguido com a missão, verificou-se, mais tarde (demasiadamente tarde), que se tratou do desprendimento de espuma isolante que viria a embater na asa esquerda, danificando as placas térmicas de proteção, indispensáveis para a reentrada, tendo resultado na sua destruição total.

A decisão de prosseguir com a missão prendeu-se com a dificuldade de agendar uma futura data, pelos custos associados e pelo impacto na imagem da empresa, a credibilidade dos seus diretores, engenheiros e técnicos.

Todavia, no dia seguinte foram tomadas medidas no sentido de obter imagens pormenorizadas do momento crítico da descolagem; estes pedidos foram levados a cabo pelos engenheiros do escalão mais baixo da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), endereçando-os superiormente, sendo posteriormente reendereçados para o departamento de defesa, sem resultados. Refira-se que estes contactos foram feitos informalmente, através de correio eletrónico logo, sem um cariz oficial.

Em 22 de Jan. foram, novamente, solicitadas imagens satélite do vaivém, no sentido de analisar o seu estado estrutural; esta informação nunca chegou até ao fatídico dia 1 de Fev. de 2003.

Dos resultados da investigação emergiram graves falhas no âmbito organizacional e comportamental e que reforçam a necessidade de assumir estes fatores como determinantes no âmbito da prevenção de acidentes e, conseqüentemente na segurança de voo.



## Anexo F – Descrição sucinta do método SMS (ICAO, 2013, p. 1 cap 5)

“An SMS is a system to assure the safe operation of aircraft through effective management of safety risk. This system is designed to continuously improve safety by identifying hazards, collecting and analyzing data and continuously assessing safety risks. The SMS seeks to proactively contain or mitigate risks before they result in aviation accidents and incidents. It is a system that is commensurate with the organization’s regulatory obligations and safety goals.

SMS is necessary for an aviation organization to identify hazards and manage safety risks encountered during the delivery of its products or services. An SMS includes key elements that are essential for hazard identification and safety risk management by ensuring that:

- a) The necessary information is available;
- b) The appropriate tools are available for the organization’s use;
- c) The tools are appropriate to the task;
- d) the tools are commensurate with the needs and constraints of the organization;
- e) Decisions are made based on full consideration of the safety risk.”



Figura n.º 27 - Processo SMS

Fonte: (Systems, 2015)



## **Anexo G - Descrição sucinta do método MEDA (Boeing, 2014)**

“Developed originally by the Boeing Company in the early 1990s with the active involvement of three major international airlines, a maintenance staff trade union and the FAA, Maintenance Error Decision Aid (MEDA) was the first structured attempt to enhance the value derived from investigation of maintenance error by providing a process in which human error was placed in its full procedural context. It has since been widely adopted - and adapted - as a basis achieving effective maintenance error investigations worldwide

Boeing describes the MEDA philosophy as being based on three assumptions:

- That people want to do the best job possible and do not make errors intentionally. Investigators will get more help from employees who do not feel their competence is in question. The employees are more likely to be helpful in identifying the factors that might have contributed to an error and in suggesting possible solutions.
- Findings on the context of a particular error investigation may have much wider significance for the occurrence of errors generally. Often, matters like difficulty in understanding of documentation (Job Cards, the AMM, the IPC or the applicable CMM), inadequate lighting, poor shift handover or aircraft design issues may be disclosed in an investigation. "Fixing" just some of the identified factors will probably be able to significantly reduce the likelihood of most types of error recurring.
- Involvement of employees close to an error in the investigation of it helps to establish how to manage the issues. Processes can be changed, procedures improved or corrected, facilities enhanced and best practices shared.

The MEDA process is described as having five key stages:

- Selection of the technical event to be investigated by the maintenance organization involved
- Decision on whether the error identified was maintenance-related
- Investigation using the MEDA results form to record relevant information about the event which disclosed the error and the error that caused the event, the factors contributing to the error and a list of possible prevention strategies.
- Prevention Strategies review leads to prioritising, implementation and tracking of process improvements
- Feedback to the workforce advises what changes have been made, explains the value of employee participation and shares the results of the investigation.”



**Anexo H – Modelo de entrevista semiestruturada** (Zamprogno, 2011, p. 74) (Adaptado pelo autor)

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA AOS CHEFES DE  
MANUTENÇÃO/SUPERVISORES

1 – Qual o aspecto de maior relevância, em termos de FH, em manutenção aeronáutica? (Exemplo: Fadiga, comunicação, pressão, conhecimentos, etc.)

2 – Qual a importância do envolvimento das chefias (médio e alto nível) nos assuntos relacionados com a segurança na manutenção aeronáutica?

3 – Como é que as atividades relacionadas com os FH são desempenhadas na sua área funcional, em termos de formação básica, acompanhamento e sensibilização?

4 – Qual o relacionamento/proximidade com o principal órgão que forma, mantém as qualificações e certifica as atividades relacionadas com os FH? (Exemplo: não existe, é ténue, existe uma forte interligação, etc.)

5 – Identifica alguma(s) medida(s) específica(s) para melhorar as práticas no âmbito dos FH? Em caso afirmativo, qual ou quais?

6 – Quais os setores que considera mais críticos na sua área de manutenção? (Exemplo: linha da frente, *back shops*, publicações, etc.)

7 – Quais os principais erros humanos identificados durante as atividades de manutenção?

8 – Verifica-se a partilha de experiências entre outras manutenções, em termos de FH? (Exemplo: não existe, é feito com frequência, etc.)

9 – De que forma são conduzidos os desvios ou anomalias relacionados com os FH? Como é que são utilizados os ensinamentos provenientes dos respetivos processos, para a melhoria da segurança nas práticas de manutenção?



## Apêndice A – Questionário às manutenções militares - Validação

Este questionário foi dirigido a 24 militares da FA, das três categorias e de várias especialidades tendo, as suas respostas, sido contabilizadas através do Google drive, sendo, posteriormente analisadas pelo autor.

1 – Imagine que está a executar, pela primeira vez, uma tarefa de manutenção que está descrita numa publicação técnica. De repente, acontece algo que não estava à espera e não estava previsto nessa publicação. O que faria nessa situação:

**Tabela n.º 4 - Validação do inquérito.**

Fonte: Autor

	Questão clara	Questão pouco clara	Questão impercetível
Avaliaria se teria executado todos os passos?	21	3	
Questionaria se estava a utilizar a Publicação certa?	23	1	
Questionaria se a publicação estaria atualizada?	23	1	
Colocava como hipótese ter feito alguma coisa mal?	21	3	
Sugeria alguma explicação para o ocorrido?	17	7	
Sugeria alguma forma de resolver a situação?	19	5	
Questionava-se sobre o ocorrido?	16	8	
Se fosse o chefe de equipa tinha confiança no trabalho dos seus subordinados?	20	2	2
Discutiria a situação em voz alta?	18	6	
Ouvia os outros para saber qual era a opinião deles?	23	1	
Procurava discutir os diferentes pontos de vista com os restantes elementos da equipa?	23	1	
Ficaria muito afetado por uma opinião discordante?	17	4	3
Recorria à sua experiência acumulada para avaliar a situação?	21	3	
Tenta recordar-se se a presente situação foi já causa	16	8	



de algum incidente/acidente?			
------------------------------	--	--	--

2 - De uma forma geral diria que é o tipo de pessoa que:

	Questão clara	Questão pouco clara	Questão impercetível
Prefere os processos formalmente estabelecidos ( <i>"by the book"</i> )	23	1	
Que prefere uma discussão formal a uma informal	15	9	
Que rejeita explicações complexas, preferindo as simples	17	7	
Gosta de pessoas que partilhem as suas ideias	18	6	
Normalmente tem a tendência de contrapor os pontos de vista dos outros	16	8	
Gosta de concluir os assuntos rapidamente	17	6	1
Sente alguma frustração nas discussões	16	7	1
Nas discussões tem tendência a perder o interesse	14	9	1
Observa as boas práticas e toma-as como exemplo a seguir.	21	3	
A análise cuidada das situações tem que ser feita, independentemente da urgência.	18	6	

Questões consideradas claras – 78,6%

Questões consideradas pouco claras – 20%

Questões consideradas impercetíveis – 1,3%



## Apêndice B – Questionário às manutenções militares

Os inquéritos foram endereçados a 445 militares da FA e da Marinha, o que corresponde a uma dimensão da amostra de, pelo menos 206 respostas, com uma probabilidade de representar o universo de onde foi extraída, de 95%. Para este fim, foi utilizado o método de Hout, através da tabela nº 3.

As respostas foram recebidas e contabilizadas através do google-drive, tendo sido, posteriormente analisadas pelo autor recorrendo ao Microsoft Excel.

Foram redigidas duas perguntas base, a partir das quais se sugerem vários tipos de atitude a tomar pelo indivíduo, (método de Likert) tendo-se obtido 216 inquéritos respondidos.

**Tabela n.º 5 - Determinação da dimensão da amostra. (Militares)**

Fonte: (Santos, et al., 2014, p. 62) (Adaptado pelo autor)

<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>
10	10	100	80	280	162	800	260	2800	338
15	14	110	86	290	165	850	265	3000	341
20	19	120	92	300	169	900	269	3500	346
25	24	130	97	320	175	950	274	4000	351
30	28	140	103	340	181	1000	278	4500	354
35	32	150	108	360	186	1100	285	5000	357
40	36	160	113	380	191	1200	291	6000	361
45	40	170	118	400	196	1300	297	7000	364
50	44	180	123	420	201	1400	302	8000	367
55	48	190	127	440	205	1500	306	9000	368
60	52	200	132	460	210	1600	310	10000	370
65	56	210	136	480	214	1700	313	15000	375
70	59	220	140	500	217	1800	317	20000	377
75	63	230	144	550	226	1900	320	30000	379
80	66	240	148	600	234	2000	322	40000	380
85	70	250	152	650	242	2200	327	50000	381
90	73	260	155	700	248	2400	331	75000	382
95	76	270	159	750	254	2600	335	100000	384

Legenda: *N* – Dimensão da população; *n* – Dimensão da amostra



A – Imagine que está a executar, pela primeira vez, uma tarefa de manutenção que está descrita numa publicação técnica. De repente, acontece algo que não estava à espera e não estava previsto nessa publicação. O que faria nessa situação:

**Tabela n.º 6 - Respostas da manutenções militares.**

Fonte: Autor

	MP	P	PP	NP	RR	NS
1-Avaliaria se teria executado todos os passos?	154	55	4	1	1	1
2-Questionaria se estava a utilizar a Publicação certa?	86	75	35	15	3	2
3-Questionaria se a publicação estaria atualizada?	90	95	22	6	2	1
4-Colocava como hipótese ter feito alguma coisa mal?	58	110	36	10	2	0
5-Sugeria alguma explicação para o ocorrido?	38	123	42	11	1	1
6-Sugeria alguma forma de resolver a situação?	74	108	26	5	2	1
7-Questionava-se sobre o ocorrido?	82	120	11	1	2	0
8-Se fosse o chefe de equipa tinha confiança no trabalho dos seus subordinados?	89	102	18	1	3	3
9-Discutiria a situação em voz alta?	70	96	1	43	2	4
10-Ouvia os outros para saber qual era a opinião deles?	146	65	3	0	2	0
11-Procurava discutir os diferentes pontos de vista com os restantes elementos da equipa?	151	60	4	0	1	0
12-Ficaria muito afetado por uma opinião discordante?	2	13	79	115	4	3
13-Recorria à sua experiencia acumulada para avaliar a situação?	106	101	2	3	2	2
14-Tenta recordar-se se a presente situação foi já causa de algum incidente/acidente?	69	96	12	24	4	11
<b>TOTAIS</b>	<b>1215</b>	<b>1219</b>	<b>295</b>	<b>235</b>	<b>31</b>	<b>29</b>



B - De uma forma geral diria que é o tipo de pessoa que:

	CT	C	NCD	D	DT	RR	NS
1-Prefere os processos formalmente estabelecidos ( <i>"by the book"</i> )	67	121	26	0	1	1	0
2-Que prefere uma discussão formal a uma informal	18	57	81	48	10	1	1
3-Que rejeita explicações complexas, preferindo as simples	19	70	50	65	11	1	0
4-Gosta de pessoas que partilhem as suas ideias	92	74	42	5	1	2	0
5-Normalmente tem a tendência de contrapor os pontos de vista dos outros	4	51	94	55	10	1	1
6-Gosta de concluir os assuntos rapidamente	16	102	64	30	1	1	2
7-Sente alguma frustração nas discussões	0	18	71	102	24	0	1
8-Nas discussões tem tendência a perder o interesse	1	10	50	115	38	1	1
9-Observa as boas práticas e toma-as como exemplo a seguir.	127	85	3	0	0	0	1
10-A análise cuidada das situações tem que ser feita, independentemente da urgência.	148	57	7	2	1	0	1
<b>TOTAIS</b>	<b>492</b>	<b>645</b>	<b>488</b>	<b>422</b>	<b>97</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Legenda:

MP – Muito provável

P – Provável

PP – Pouco provável

NP – Nada provável

RR – Recusa responder

NS – Não sabe

CT – Concorda totalmente

C - Concorda

NCD – Nem concorda nem discorda

D - Discorda

DT – Discorda totalmente

RR – Recusa responder

NS – Não sabe



No sentido de estabelecer uma relação das práticas implementadas nas manutenções com as 7 propriedades do processo de SM, identificaram-se as seguintes analogias:

1 – Retrospectividade – Recurso à experiência acumulada, tanto em termos teóricos como práticos, para a envolver no processo de decisão e de criação de sentido perante as situações. Consideram-se relacionadas com esta propriedade as perguntas A13 e A14, tendo-se obtido **86%** de respostas MP e P;

2 – Pistas – A especificidade desta propriedade não se coaduna com este processo de inquirição, tendo sido abordado nas entrevistas;

3 – Social – Capacidade de interagir com o grupo, quer se trate no seio da organização como no AE; estreitamente relacionado com a participatividade. Consideram-se relacionadas com esta propriedade as perguntas A8, A10, A11, B2 e B4, tendo-se obtido **77,2%** de respostas MP, P, CT e C;

4 – Identidade – Relacionada com a personalidade do individuo, varia consoante a forma como avalia situações complexas (mais ou menos profundamente), como se integra no grupo e se considera parte integrante da identidade da organização (políticas e objetivos a atingir). Consideram-se relacionadas com esta propriedade as perguntas A6, A8, A9, A12, B1 e B7, tendo-se obtido **80,7%** de respostas MP, P, NP, CT, C, DT e D;

5 – Processo dinâmico/continuidade – As normas recomendações deste processo devem ser aplicadas continuamente, tanto no tempo como nas diversas áreas de manutenção, independentemente das circunstâncias. Consideram-se relacionadas com esta propriedade as perguntas B9 e B10, tendo-se obtido **96,5%** de respostas CT e C;

6 – Participatividade – Postura do individuo perante o grupo em termos de partilha e discussão acerca de assuntos técnicos. Consideram-se relacionadas com esta propriedade as perguntas A5, A10, A11, B2, B4, B5 e B8, tendo-se obtido **66,9%** de respostas MP, P, CT, C D e DT;

7 – Plausibilidade e precisão – Admitir a possibilidade de existirem outras soluções para determinada solução e ponderar acerca das ações tomadas, mesmo na consulta de manuais. Consideram-se relacionadas com esta propriedade as perguntas A1, A2, A3, A4, A7, A9, B3, B5 e B6, tendo-se obtido **64,3%** de respostas MP, P, CT, C, D e DT.



### Apêndice C – Questionário às manutenções civis

Os inquiridos foram endereçados a 15 técnicos e supervisores, o que corresponde a uma dimensão da amostra de, pelo menos 14 respostas, com uma probabilidade de representar o universo de onde foi extraída, de 95%. Para este fim, foi utilizado o método de Hout, através da tabela nº 3.

Foram redigidas duas perguntas base, a partir das quais se sugerem vários tipos de atitude a tomar pelo individuo (método de Likert), tendo-se obtido 14 inquiridos respondidos.

Tal como para as manutenções militares, o autor recorreu ao Google drive para lançar os formulários e receber as respostas e ao XL para contabilizar e analisar os resultados

**Tabela n.º 7 - Determinação da dimensão da amostra. (Civis)**

Fonte: (Santos, et al., 2014, p. 62) (Adaptado pelo autor)

<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>
10	10	100	80	280	162	800	260	2800	338
15	14	110	86	290	165	850	265	3000	341
20	19	120	92	300	169	900	269	3500	346
25	24	130	97	320	175	950	274	4000	351
30	28	140	103	340	181	1000	278	4500	354
35	32	150	108	360	186	1100	285	5000	357
40	36	160	113	380	191	1200	291	6000	361
45	40	170	118	400	196	1300	297	7000	364
50	44	180	123	420	201	1400	302	8000	367
55	48	190	127	440	205	1500	306	9000	368
60	52	200	132	460	210	1600	310	10000	370
65	56	210	136	480	214	1700	313	15000	375
70	59	220	140	500	217	1800	317	20000	377
75	63	230	144	550	226	1900	320	30000	379
80	66	240	148	600	234	2000	322	40000	380
85	70	250	152	650	242	2200	327	50000	381
90	73	260	155	700	248	2400	331	75000	382
95	76	270	159	750	254	2600	335	100000	384

Legenda: *N* – Dimensão da população; *n* – Dimensão da amostra



A – Imagine que está a executar, pela primeira vez, uma tarefa de manutenção que está descrita numa publicação técnica. De repente, acontece algo que não estava à espera e não estava previsto nessa publicação. O que faria nessa situação:

**Tabela n.º 8** - Respostas das manutenções civis.

Fonte: Autor

	MP	P	PP	NP	RR	NS
1-Avaliaria se teria executado todos os passos?	14	0	0	0	0	0
2-Questionaria se estava a utilizar a Publicação certa?	7	6	1	0	0	0
3-Questionaria se a publicação estaria atualizada?	7	5	1	1	0	0
4-Colocava como hipótese ter feito alguma coisa mal?	9	3	2	0	0	0
5-Sugeria alguma explicação para o ocorrido?	6	4	3	0	0	1
6-Sugeria alguma forma de resolver a situação?	4	7	3	0	0	0
7-Questionava-se sobre o ocorrido?	10	4	0	0	0	0
8-Se fosse o chefe de equipa tinha confiança no trabalho dos seus subordinados?	6	8	0	0	0	0
9-Discutiria a situação em voz alta?	7	4	1	2	0	0
10-Ouvia os outros para saber qual era a opinião deles?	10	4	0	0	0	0
11-Procurava discutir os diferentes pontos de vista com os restantes elementos da equipa?	10	3	1	0	0	0
12-Ficaria muito afetado por uma opinião discordante?	1	0	4	9	0	0
13-Recorria à sua experiencia acumulada para avaliar a situação?	8	6	0	0	0	0
14-Tenta recordar-se se a presente situação foi já causa de algum incidente/acidente?	8	4	0	1	0	1
<b>TOTAIS</b>	<b>107</b>	<b>58</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>2</b>



B - De uma forma geral diria que é o tipo de pessoa que:

	CT	C	NCD	D	DT	RR	NS
1-Prefere os processos formalmente estabelecidos ( <i>"by the book"</i> )	10	4	0	0	0	0	0
2-Que prefere uma discussão formal a uma informal	0	1	10	2	0	1	0
3-Que rejeita explicações complexas, preferindo as simples	1	2	4	6	1	0	0
4-Gosta de pessoas que partilhem as suas ideias	7	5	2	0	0	0	0
5-Normalmente tem a tendência de contrapor os pontos de vista dos outros	1	1	6	4	2	0	0
6-Gosta de concluir os assuntos rapidamente	2	6	4	2	0	0	0
7-Sente alguma frustração nas discussões	1	1	3	8	1	0	0
8-Nas discussões tem tendência a perder o interesse	1	1	2	9	1	0	0
9-Observa as boas práticas e toma-as como exemplo a seguir.	11	2	1	0	0	0	0
10-A análise cuidada das situações tem que ser feita, independentemente da urgência.	10	3	1	0	0	0	0
<b>TOTAIS</b>	<b>44</b>	<b>26</b>	<b>33</b>	<b>31</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Legenda:

MP – Muito provável

P – Provável

PP – Pouco provável

NP – Nada provável

RR – Recusa responder

NS – Não sabe

CT – Concorda totalmente

C - Concorda

NCD – Nem concorda nem discorda

D - Discorda

DT – Discorda totalmente

RR – Recusa responder

NS – Não sabe



À semelhança da análise efetuada para as manutenções militares, estabelecem-se as seguintes as mesmas relações entre as práticas implementadas nas manutenções e as 7 propriedades do processo de SM, tendo-se alcançado os seguintes resultados:

- 1 – Retrospetividade – Consideram-se relacionadas com esta propriedade as perguntas A13 e A14, tendo-se obtido **92,8%** de respostas MP e P;
- 2 – Pistas – A especificidade desta propriedade não se coaduna com este processo de inquirição, tendo sido abordado nas entrevistas;
- 3 – Social – Consideram-se relacionadas com esta propriedade as perguntas A8, A10, A11, B2 e B4, tendo-se obtido **78,5%** de respostas MP, P, CT e C;
- 4 – Identidade – Consideram-se relacionadas com esta propriedade as perguntas A6, A8, A9, A12, B1 e B7, tendo-se obtido **85,6%** de respostas MP, P, NP, CT, C, DT e D;
- 5 – Processo dinâmico/continuidade – Consideram-se relacionadas com esta propriedade as perguntas B9 e B10, tendo-se obtido **92,8%** de respostas CT e C;
- 6 – Participatividade – Consideram-se relacionadas com esta propriedade as perguntas A5, A10, A11, B2, B4, B5 e B8, tendo-se obtido **64,2%** de respostas MP, P, CT, C D e DT;
- 7 – Plausibilidade e precisão – Consideram-se relacionadas com esta propriedade as perguntas A1, A2, A3, A4, A7, A9, B3, B5 e B6, tendo-se obtido **68,9%** de respostas MP, P, CT, C, D e DT.