



**ISEL**

**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Departamento de Engenharia Mecânica**



## **Programa de Manutenção de Aeronaves das Companhias de Aviação de Baixo Custo**

**ADILSON ANTÓNIO DE CARVALHO ANDRÉ**  
(Licenciado em Engenharia Mecânica)

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre  
em Engenharia Mecânica

Orientador:

Mestre Pedro Miguel Rodrigues da Costa

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Maria Teresa Moura e Silva, Professor Adjunto  
do ISEL/IPL.

Vogais:

Prof. Especialista Henrique Pereira Carinhas, Professor Adjunto Convidado  
do ISEL/IPL.

Prof. Mestre Pedro Miguel Rodrigues da Costa, Equip. Professor Adjunto  
do ISEL/IPL.

**Dezembro de 2012**



*"A educação e o ensino são as mais poderosas armas  
que podes usar para mudar o mundo"- Nelson Mandela*



*Dedicado a todos pela contribuição directa ou indirecta  
para que esta dissertação fosse realizada.*



## Resumo

Este trabalho aborda o Programa de Manutenção de Aeronaves das companhias de aviação de baixo custo, tendo como foco a análise e identificação dos requisitos legais e das metodologias de desenvolvimento de um Programa de Manutenção de uma aeronave e a comparação dos custos de manutenção de companhias de baixo custo com as companhias regulares.

A aplicação eficaz de um programa de manutenção, para além de reduzir os seus custos, tem um impacto positivo na segurança, economia da manutenção e na fiabilidade de despacho.

A metodologia utilizada foi a análise de informação de publicações e artigos. Com base na revisão de literaturas especializadas, fez-se uma selecção dos diversos aspectos necessários para se obter um Programa de Manutenção, o que permitiu construir o caso de estudo e efectuar a análise dos custos inerentes de manutenção de um operador aéreo de baixo custo e de um operador aéreo regular.

Os resultados da análise permitiram chegar a veracidade da hipótese de que do ponto de vista de manutenção é igualmente seguro ou não seguro voar numa companhia de baixo custo e numa companhia regular, assim independentemente do tipo de companhia, ambas devem cumprir os requisitos para aprovação do PMA imposto pela autoridade aeronáutica, para garantir a aeronavegabilidade das aeronaves, ou seja, a sua segurança para a condição de voo, sem pôr em causa o carimbo baixo custo ou regular da companhia.

Palavras-chave: Programa de manutenção, baixo custo, companhias aéreas de baixo custo, companhias aéreas regulares, Planeamento da Manutenção de Aeronaves e MSG.





## **Abstract**

This paper approach the Airline Maintenance Program of low cost carriers, focusing on the analysis and identification of legal requirements and methodologies for developing a maintenance program for the aircraft and the analysis and comparison of maintenance costs between low-cost and traditional airlines.

The efficient implementation of a maintenance program, apart from reducing maintenance costs, has a positive impact on safety, economy for the maintenance and reliability Dispatch.

The used methodology was the analysis of information from publications and articles. Based on a review of specialized literature, it was made a selection of different aspects required to obtain a maintenance program, enabling to construct the study case and carrying out the analysis of the maintenance costs of a low-cost airline and a regular airline.

The results of the analysis have resulted to prove the veracity of the hypothesis that, from the standpoint of maintenance, it is equally safe or unsafe flying a low cost airline and a regular company. So, whatever the type of company, both must meet the requirements for PMA approval imposed by the aviation authority to ensure the airworthiness of the aircraft or its safety for the flight condition, without affecting the stamp of regular or low cost airline.

Keywords: Program maintenance, low cost, low cost airlines, regular airline, Maintenance Planning Program and MSG.



# Índice Geral

<b>RESUMO.....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE GERAL.....</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>XIII</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>	<b>XV</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>XVII</b>
<b>LISTA DE ACRÓNIMOS .....</b>	<b>XVIII</b>
<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>XXI</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. Justificação e motivação .....	1
1.2. Campo de aplicação do trabalho.....	1
1.3. Objectivos de investigação .....	2
1.4. Metodologia de investigação .....	2
1.5. Organização da dissertação .....	3
<b>2. ESTADO DE ARTE.....</b>	<b>5</b>
2.1. Introdução .....	5
2.2. Manutenção, Métodos de Manutenção e Fiabilidade .....	5
2.3. Caracterização das Companhias Aéreas. ....	7
2.3.1. Características das Companhias de Baixo Custo.....	7
2.3.2. Características das Companhias Regulares.....	8
2.4. Abordagem Quanto ao MSG .....	9
2.4.1. MSG-1 .....	9
2.4.2. MSG-2 .....	10
2.4.3. MSG-3 .....	12
2.4.4. Revisão ATA MSG-3 até 2009.....	17

2.5. Conclusão .....	20
<b>3. DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE AERONAVE (PMA) 21</b>	
3.1. Introdução .....	21
3.2. Definição .....	21
3.3. Metodologias de Concepção.....	21
3.4. Trabalhos de Manutenção definidos no PMA .....	24
3.4.1. Intervalos de Inspeção.....	24
3.4.2. Manutenção de Linha.....	25
3.4.3. Manutenção Intermédia .....	25
3.4.4. Manutenção de Estruturas.....	27
3.4.5. Manutenção de Componentes e Sistemas.....	27
3.4.6. Manutenção do APU e Reactores .....	28
3.5. Objectivos de um PMA .....	28
3.6. Requisitos do PMA.....	29
3.6.1. Requisitos adicionais do PMA.....	32
3.7. Responsabilidade e Revisão .....	34
3.8. Aprovação do PMA .....	34
3.9. Conclusão .....	36
<b>4. DOCUMENTOS DA MANUTENÇÃO.....37</b>	
4.1. Introdução .....	37
4.2. Fabricante .....	37
4.3. Autoridade Aeronáutica.....	41
4.4. Operador .....	41
4.5. Conclusão .....	41
<b>5. CERTIFICAÇÕES AERONÁUTICA.....43</b>	
5.1. Introdução .....	43
5.2. Material de Voo .....	43
5.3. Operador .....	49

5.4.	Organização de Manutenção .....	52
5.5.	Conclusão .....	56
<b>6.</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO &amp; ENGENHARIA .....</b>	<b>57</b>
6.1.	Introdução .....	57
6.2.	Direcção de serviços Técnicos .....	58
6.2.1.	Engenharia .....	59
6.2.2.	Planeamento e Controlo da Produção .....	60
6.2.3.	Formação Profissional .....	60
6.2.4.	Publicações Técnicas .....	61
6.2.5.	Informática .....	62
6.3.	Direcção de manutenção de aviões .....	63
6.3.1.	Manutenção de Linha .....	64
6.3.2.	Manutenção de Base (Hangar) .....	65
6.3.3.	Centro de Controlo de Manutenção (CCM) .....	68
6.4.	Direcção de Manutenção Oficinal .....	68
6.4.1.	Manutenção de Motores .....	69
6.4.2.	Manutenção de Componentes .....	69
6.4.3.	Manutenção de Estruturas .....	69
6.5.	Direcção de Logística .....	70
6.6.	Área de Avaliação do Programa de Manutenção (APM) .....	71
6.6.1.	Garantia da Qualidade .....	71
6.6.2.	Controlo da Qualidade .....	72
6.6.3.	Fiabilidade .....	73
6.6.4.	Segurança do Trabalho .....	73
6.7.	Conclusão .....	73
<b>7.</b>	<b>CASOS DE ESTUDO .....</b>	<b>75</b>
7.1.	Introdução .....	75
7.2.	Metodologias de estudo .....	75
7.2.1.	Primeiro Estudo .....	80
7.2.2.	Segundo Estudo .....	82

7.2.3. Terceiro Estudo.....	84
7.3. Análise dos custos .....	90
7.3.1. Custos de Manutenção de uma Companhia Baixo Custo .....	90
7.3.2. Custos de Manutenção de uma Companhia Regular .....	92
7.4. Conclusão .....	93
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>95</b>
8.1. Introdução .....	95
8.2. Avaliação dos resultados .....	95
8.3. Limitações da investigação.....	98
8.4. Recomendações para trabalhos futuros .....	98
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>101</b>
Bibliografia .....	101
Webografia.....	103
<b>ANEXOS .....</b>	<b>105</b>
Anexo 1 – Programa de Manutenção de aeronaves .....	ii
Anexo 2 – Aprovação de organizações de gestão da continuidade da aeronavegabilidade de aeronaves de acordo com a Part M sub part G .....	iv
Anexo 3 – Certificado de aeronavegabilidade .....	vi
Anexo 4 – Aprovação das organizações de manutenção de aeronaves, de acordo com a parte 145.....	viii
Anexo 5 – Capítulos ATA-100 .....	x
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>XXVIII</b>

## Índice de figuras

Figura 1-Classificação da manutenção e métodos, [9]. .....	6
Figura 2- <i>Airbus-A320</i> e o <i>Boeing-737-800</i> da <i>Ryanair e Easyjet</i> . Fonte :www.google.pt/ .....	7
Figura 3- Fluxograma do processo MSG 2 [25]. .....	11
Figura 4-Fluxograma simplificado de selecção de tarefas, 1º nível de análise [25]....	14
Figura 5- Fluxograma simplificado de selecção de tarefas, 2º nível de análise para falha evidente, [25]. .....	15
Figura 6- Fluxograma simplificado de selecção de tarefas, 2º nível de análise para falha oculta [25]. .....	16
Figura 7- Resumo dos passos do MSG-3, [9]. .....	17
Figura 8- Exemplo de aeronaves e as respectivas metodologias de PM, [11]. .....	18
Figura 9- Vantagens para a Boeing do MSG-2 para o MSG-3, [5]. .....	19
Figura 10-Mortes de passageiros por 100 milhões de passageiros-milha [15]. .....	19
Figura 11- Composição de um PMA fonte: elaboração própria com base [9]. .....	22
Figura 12- Composição de um MPD [9]. .....	23
Figura 13 - Composição de um PMA [9]. .....	24
Figura 14 - Formato ATA para os Manuais de manutenção [25]. .....	39
Figura 15 - Certificado de tipo da FAA [25]. .....	44
Figura 16 - Suplemento do Certificado de Tipo da FAA [25]. .....	45
Figura 17 - Exemplo de Certificado de Produção pelo INAC para OGMA (Portal OGMA, 2012) .....	46
Figura 18 - Exemplo de Certificado de Produção pela FAA [25]. .....	47
Figura 19 - Exemplo do Registo das Limitações de Produção pela FAA [25]. .....	48
Figura 20 - Exemplo do Certificado de Aeronavegabilidade [25]. .....	49

Figura 21 - Certificado de Navegabilidade [20]. .....	50
Figura 22 - Exemplo do COGCA pelo INAC, [21]. .....	51
Figura 23 - Exemplo Certificado de Empresa de Manutenção de Aeronaves [21]. ....	52
Figura 24 - Exemplo de Certificado DOA pela EASA para a OGMA (Portal OGMA,2012) .....	53
Figura 25 - Exemplo de Certificado CAMO pelo INAC para a OGMA (Portal OGMA, 2012) .....	54
Figura 26 - Exemplo de Certificado de Autorização Rolls-Royce para a OGMA (Portal OGMA, 2012) .....	55
Figura 27- Organograma Típico de uma OM [25]. .....	57
Figura 28 - Direcção de serviços Técnicos [25]. .....	58
Figura 29 - Direcção de manutenção de aviões [9]. .....	63
Figura 30- Direcção de manutenção de oficina [9]. .....	68
Figura 31 - Direcção de logística [9]. .....	70
Figura 32 - Direcção de Avaliação do Programa de Manutenção [25]. .....	71
Figura 33 - <i>Direct Operating Costs (DOC)</i> [6] .....	75
Figura 34 - <i>Unit Operating Costs</i> em 2005 [32]. .....	76
Figura 35 - Metodologia de análise de custos de manutenção [6]. .....	79
Figura 36 - Diferentes métodos de análise de custo de manutenção[24]. .....	80
Figura 37 - Exemplo da divisão ATA-100 para <i>on-aircraft</i> e <i>off aircraft</i> [24]. .....	81
Figura 38 - Resumo da divisão dos custos de manutenção por capítulos ATA-100 [24]. .....	81
Figura 39 - Estimativa analítica de custos de manutenção [24]. .....	82
Figura 40 - Planeamento das inspecções .....	86



## Índice de tabelas

Tabela 1-Organização da Dissertação.....	4
Tabela 2- Comparação dos produtos entre as Baixo custo e a Regular, [28]. .....	8
Tabela 3- Passos do Método MSG-2 [25].....	11
Tabela 4 - “A” <i>Check</i> e “C” <i>Check</i> típicos de uma aeronave [25].....	26
Tabela 5- Exemplo dos diversos <i>Checks</i> em diferentes modelos de avião, [25]. .....	27
Tabela 6- Documentos do Fabricante [25].....	37
Tabela 7 - Numeração ATA normalizada [25]. .....	38
Tabela 8 - Bloco de páginas para os manuais da manutenção [25]. .....	39
Tabela 9 - Biblioteca satélites [25]. .....	62
Tabela 10 - Typical 48-hour check (Twin-engine Jet) [25].....	64
Tabela 11 - Typical Transit check (Twin-Engine Jet) [25].....	65
Tabela 12 - Lista de GSE [25]. .....	67
Tabela 13 - Auditoria de qualidade [25]. .....	72
Tabela 14 - Estrutura dos custos de uma companhia aérea de acordo o ICAO [4] .....	77
Tabela 15 - BHDOC e custos de manutenção por bloco de horas em 2002, [16]. .....	83
Tabela 16 - Intervalos típicos entre os <i>Ckecks</i> [16]. .....	84
Tabela 17 - Planeamento das inspecções .....	85
Tabela 18 - 737 NG’s first base checks [1] .....	89



## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar, agradeço ao Professor Pedro Costa por aceitar ser meu orientador, por ter transmitido conhecimentos valiosos, pela disponibilidade, apoio e pela forma como me orientou nas diversas etapas deste trabalho, contribuindo para o meu desenvolvimento pessoal, académico e profissional.

Em segundo lugar, agradeço aos meus pais, Pedro e Maria por me educarem e apoiarem.

Gostaria ainda de agradecer à minha filha Cássia por me ter motivado com o seu amor e carinho para a realização deste trabalho e aos meus irmãos, Fernando, Tany, Manuel, Yuri, Sandra, Clotilde, Osvaldo, Pedrinha, Cristina e Pedro, pelos conselhos e apoio ao longo da minha vida. Também quero agradecer a família Prata, bem como a tia Paula e seus filhos que muito fizeram para o meu bem-estar em Portugal.

Quero agradecer os meus amigos, Mauro, Fernando, Russel, Dionildo, Reis, Filipe, Vanusa, Roberto, e Francisca pelo companheirismo, camaradagem e apoio e à minha namorada Rossana por sempre ter acreditado em mim e pela força, dedicação e amor que me transmitiu.

Expresso ainda a minha gratidão ao ISEL e aos seus professores pela forma como leccionaram o curso de mestrado e a todos os meus colegas de curso.

Também quero agradecer, o Eng. Fernando Noronha - Director de Qualidade do grupo OMNI, por me ter concedido uma entrevista que permitiu enriquecer o trabalho com conhecimentos valiosos e práticos.

Finalmente, gostaria de deixar três agradecimentos muito especiais: à Força Aérea Angolana, por ter possibilitado a minha vinda a Portugal para a realização do curso superior, à Direcção de Preparação de Tropa e Ensino do Estado-Maior General das Forças Armadas Angolanas e à Chancelaria Militar de Angola em Portugal por te feito de tudo que a minha estadia e ensino em Portugal fosse um sucesso.

## **Lista de Acrónimos**

<b>ACs</b>	Advisory Circulars
<b>AD's</b>	Airworthiness Directives
<b>AFN</b>	Association Française de Normalisation
<b>AGEING</b>	Sistema de envelhecimento de aeronaves
<b>ALI's</b>	Airworthiness Limitation Items
<b>AMM</b>	Aircraft Maintenance Manual
<b>ATA</b>	Air Transport Association of America
<b>AWOPS</b>	All Weather Operations
<b>BFE's</b>	Buyer Furnished Equipment
<b>CAT</b>	Certificado Aprovação Técnica
<b>CCM</b>	Centro de Controlo da Manutenção
<b>CCO</b>	Centro de Controlo de Operações
<b>CDCCL's</b>	Critical Design Configuration Control Limitations
<b>COA</b>	Certificado de Operador Aéreo
<b>COGCA</b>	Certificado de Organização de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade
<b>CN</b>	Certificado de Navegabilidade
<b>CM</b>	Condition Monitoring
<b>CMP</b>	Configuration Maintenance Procedures
<b>CMR's</b>	Certification Maintenance Requirements
<b>CPCP</b>	Programa de Prevenção e Controlo de Corrosão
<b>DOC</b>	Direct Operating Costs
<b>DS</b>	Discard
<b>EASA</b>	Agência Europeia para a Segurança da Aviação
<b>EMSG</b>	European Maintenance System Guide
<b>ETOPS</b>	Extended Twin Engine Operations
<b>FAA</b>	Federal Aviation Administration
<b>FMEA</b>	Failure Modes and Effects Analysis
<b>GSE</b>	Ground Support Equipment

<b>HT</b>	Hard time
<b>IOC</b>	Indirect Operating Costs
<b>INAC</b>	Instituto Nacional de Aviação Civil
<b>IN</b>	Inspecção
<b>IWG's</b>	Industry Working Groups
<b>LAS</b>	Louro Aeronaves e Serviços
<b>LCC</b>	Low Cost Carriers
<b>L/HIRF</b>	Lightning/High Intensity Radiated Field
<b>LRUs</b>	Line Replaceable Units
<b>LU</b>	Lubrificação
<b>MGCA</b>	Manual de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade
<b>MOM</b>	Manual de Organização da Manutenção
<b>MNPS</b>	Minimum Navigation Performance Specification
<b>MPD</b>	Maintenance Planning Data
<b>MRB</b>	Maintenance Review Board
<b>MRBR</b>	Maintenance Review Board Report
<b>MSI's</b>	Maintenance Significant Items
<b>MSG</b>	Maintenance Steering Group
<b>NAA</b>	Autoridade Aeronáutica do Nacional
<b>PF</b>	Programa de Fiabilidade
<b>PM</b>	Programa de Manutenção
<b>PMA</b>	Programa de Manutenção de Aeronaves
<b>PSE</b>	Principal Structural Elements
<b>OC</b>	On Condition
<b>OM</b>	Organização de Manutenção
<b>OP</b>	Operational Check
<b>Ops Spec's</b>	Operations Specifications
<b>RS</b>	Restauração
<b>RVSM</b>	Reduced Vertical Separation Minimum
<b>SB's</b>	Service Bulletins
<b>STC</b>	Certificado Suplementar do Tipo
<b>SSI's</b>	Structural Significant Items

<b>SV</b>	Servicing
<b>TC</b>	Type Certificate
<b>TMA</b>	Técnico de Manutenção de Aeronaves
<b>VC</b>	Visual Check

## Glossário

<b>Aeronavegável</b>	Significa que as acções de manutenção necessárias estão realizadas ou apropriadamente diferidas garantindo a aeronave para a condição de voo.
<b>All Weather Operations (AWOPS)</b>	Esta certificação permite a aeronave efectuar decolagem e aterragem em situações de fraca visibilidade.
<b>Buyer Furnished Equipment (BFE's)</b>	Equipamentos de cabine que garantem a comodidade dos passageiros e do pessoal voo.
<b>Easyjet</b>	Companhia britânica de transporte aéreo que oferece um serviço seguro e de qualidade a baixo preço a vários pontos da Europa, caracterizando-se como uma companhia de baixo custo.
<b>Extended Twin Engine Operations (ETOPS)</b>	Permite aos operadores de aeronaves bimotoras comerciais que voem à velocidade de cruzeiro em condições de atmosfera padrão manterem-se numa rota em que qualquer ponto da mesma diste em até 60 minutos, em até 120 minutos e até 180 minutos de um aeródromo alternativo.
<b>Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)</b>	Permite efectuar uma procura sistemática do modo de falha, da causa possível da falha, dos efeitos ou consequências das falhas no funcionamento e na segurança do sistema.
<b>Fuel Hedging</b>	Sistemas otimizados que permitem fixar, o preço do combustível com antecedência,

	como base no preço futuro do barril de petróleo.
<b>Ground Support Equipment</b>	Equipamentos de apoio as actividade de operação e actividade de manutenção da aeronave.
<b>Hub</b>	Termo utilizado para designar a base operacional de uma companhia aérea, em que chegadas e partidas são coordenadas, por forma a reduzir ao máximo, o tempo de trânsito
<b>Line Replaceable Units (LRUs)</b>	Unidade da aeronave que podem ser substituídas sem que aeronave seja retirada da operação.
<b>Maintenance Significant Items (MSI's)</b>	Corresponde a um item identificado pelo fabricante, cuja falha poderá afectar a segurança e ter um impacto operacional e económico significativo.
<b>Minimum Navigation Performance Specification (MNPS)</b>	Permite separar aeronaves no espaço aéreo com o máximo desempenho de navegação que origina benefícios económicos.
<b>SSI - Structural Significant Item</b>	Corresponde ao <i>item</i> estrutural, elemento ou Assembly estrutural cuja potencial falha poderá afectar a integridade estrutural necessária para a segurança.
<b>TAP-Portugal</b>	Companhia aérea de bandeira portuguesa que oferece um serviço seguro a vários pontos da do mundo, caracterizando-se como uma companhia regular.
<b>Type Certificate (TC)</b>	Certifica que a aeronave está projectada de forma segura com os padrões de aeronavegabilidade exigidos pela Autoridade Aeronáutica, define também as limitações e



capacidades do avião

**Ryanair**

Companhia de transporte aéreo com base em Dublin, Irlanda, que oferece um serviço seguro e de qualidade a baixo preço a vários pontos da Europa, caracterizando-se como uma companhia de baixo custo.

**RVSM- Reduced Vertical  
Separation Minimum**

Separação vertical de 1000 pés ao invés de 2000 pés entre aeronaves quando estão a 290 a 410 pés permitindo benefícios económicos e melhores desempenho de navegação.



# **1. Introdução**

## ***1.1. Justificação e motivação***

A indústria aeronáutica representa um sector de grande importância quando se pretende compreender o desenvolvimento tecnológico e económico de um país, devido aos efeitos multiplicadores que gera nas estruturas económicas, [3].

No actual contexto de crise no sector de aviação comercial, as empresas procuram investir não só em altas tecnologias, mas também em privatizações de companhias, redução de custos e crescimento de operadoras de baixo custo [18].

Esta conjuntura torna pertinente o desenvolvimento deste trabalho e a aplicação prática dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante o curso no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) neste contexto. Além disso, conhecer a manutenção aeronáutica na vertente dos Programas de Manutenção permite-me adquirir competências que irão diminuir o choque na passagem para o ambiente profissional e proporcionar uma melhor adaptação às futuras funções de Oficial de Manutenção da Força Aérea Angolana.

## ***1.2. Campo de aplicação do trabalho***

Este trabalho aplica-se a todas companhias, operadores e empresas de manutenção de transporte aéreo comercial, sendo que a temática abordada constitui uma mais-valia para a redução de custos de manutenção e para o desenvolvimento de Programas de Manutenção e procura de melhorias no sector de transporte aéreo civil, bem como preencher alguma lacuna no conhecimento científico sobre esta temática.

### **1.3. Objectivos de investigação**

O objectivo geral do trabalho consiste em dar informação aos operadores aéreos sobre o Programa de Manutenção de Aeronaves (PMA)<sup>1</sup>, identificando os seus requisitos legais e metodologias de desenvolvimento para garantir a aeronavegabilidade das mesmas aeronaves<sup>2</sup>. Procedeu-se ainda à comparação dos custos de manutenção das companhias de baixo custo e de companhias regulares.

Por outro lado, dá-se maior enfoque aos operadores *low cost* para através desta comparação extrair informação importante para a indústria aeronáutica.

Desta forma, definiram-se os seguintes objectivos

- Definição de Manutenção, Métodos de Manutenção e Fiabilidade, caracterização das companhias aéreas;
- Abordagem para o desenvolvimento de um PMA;
- Identificação dos documentos, requisitos e metodologias para aprovação de um PMA;
- Informação detalhada sobre a composição de um PMA;
- Identificação e análise dos custos de manutenção de duas operadoras com um mesmo tipo de aeronave, uma em regime de baixo custo e outra tradicional.

### **1.4. Metodologia de investigação**

Tendo em vista a produção de conhecimento científicos e tecnológicos na área de PMA, a metodologia de investigação baseou-se numa pesquisa bibliográfica qualitativa e quantitativa de livros, artigos e publicações.

Também foram consultadas bases de dados *online* como o *Web of Science*, *Current Contents* e *ISI Proceedings*, que permitiram obter um *background* do tema proposto.

De seguida, procedeu-se à análise e tratamento de dados de toda a informação recolhida, para o desenvolvimento teórico do Programa de Manutenção que serviu de base para a aplicação do caso de estudo.

---

<sup>1</sup> Programa de Manutenção da Aeronave (PMA) entende-se o documento no qual são definidas as acções de manutenção a executar sobre a aeronave, sistemas e componentes e a periodicidade ou frequência da sua execução a fim de assegurar a continuidade da sua condição de aeronavegabilidade.

<sup>2</sup> A palavra Aeronave emprega-se ao longo do texto com o mesmo significado que Avião, apesar de um Avião ser um tipo de Aeronave.

Tendo por base uma metodologia de avaliação de custos, analisou-se o caso de estudo dando maior ênfase aos custos de manutenção de companhias de baixo custo em comparação com as companhias regulares.

### ***1.5. Organização da dissertação***

Este trabalho, que permite a obtenção do grau de Mestre está estruturado em oito capítulos. No primeiro capítulo, apresenta-se uma pequena introdução das motivações e justificações que levaram a desenvolver este tema, definem-se os objectivos principais do trabalho e as metodologias utilizadas para a pesquisa da informação necessária para o tema em questão.

No segundo capítulo foi feito um levantamento dos conceitos e definições necessárias para o estudo (manutenção, métodos e classificação, conceito e características de companhia de baixo custo e companhia tradicional).

No terceiro capítulo é feita a abordagem do desenvolvimento de um PMA através da sua definição, origem, requisitos necessários e metodologias de concepção, até à sua aprovação pela Autoridade Aeronáutica Nacional e apresenta-se uma estrutura básica da organização de manutenção encarregue de aplicação eficiente do PMA.

O quarto capítulo aborda os documentos relativos à manutenção da aeronave e define os principais documentos da Autoridade Aeronáutica, do fabricante e do operador.

No quinto capítulo abordam-se as diversas certificações aeronáuticas do operador, do material de voo e da organização de manutenção.

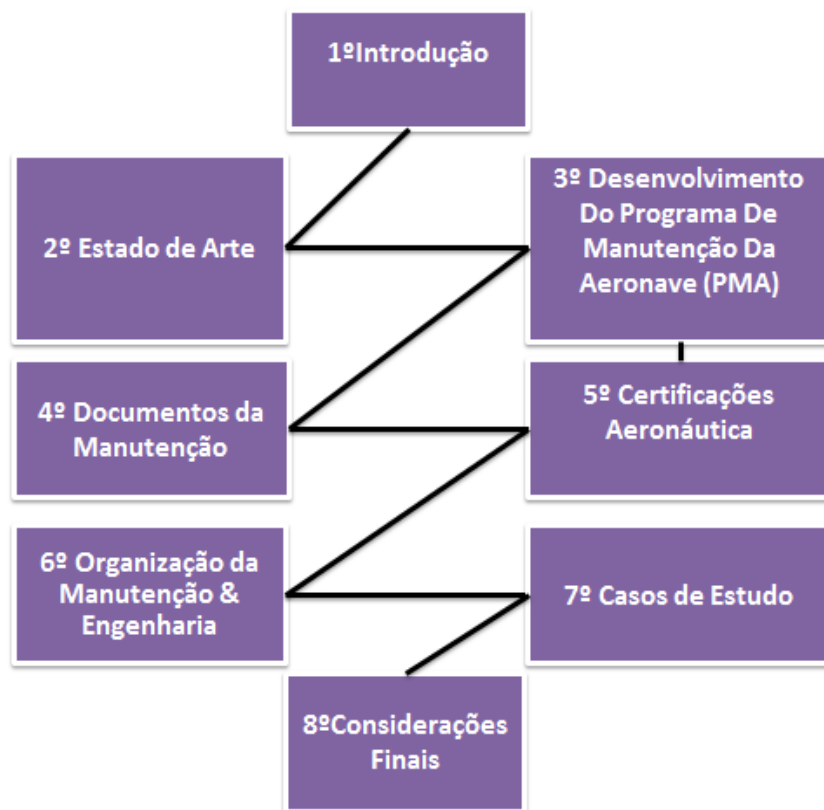
No sexto capítulo proceder-se a uma apresentação de um organigrama típico de uma organização de manutenção, porque um PMA eficiente vai depender como esta estrutura vai aplicar e como vai manter a aeronavegabilidade contínua da aeronave.

No sétimo capítulo aborda-se o caso de estudo através da análise dos custos de manutenção de uma companhia regular e de uma de baixo custo e definem-se algumas variáveis de forma a quantificar e estabelecer uma metodologia de comparação de custo.

Por último, no oitavo capítulo, tiram-se as conclusões de tudo o que foi tratado, dando maior relevância ao desenvolvimento do PMA e ao caso de estudo. Tecem-se

ainda as considerações finais, onde se analisa se os objectivos estabelecidos foram alcançados. Discute-se a contribuição do estudo para o conhecimento científico e para a indústria aeronáutica, bem como o quadro de dificuldades que funcionou como barreira para a elaboração do trabalho e, por fim, as recomendações para trabalhos futuros e alguma informação adicional, como se pode observar na tabela abaixo.

Tabela 1-Organização da Dissertação



No final desta dissertação, procede-se à apresentação de toda a bibliografia consultada, desde livros, artigos científicos, *sites* e publicações técnicas e do grupo de anexos, como informação de apoio adicional.

## 2. Estado de Arte

### 2.1. Introdução

Neste capítulo, apresenta-se um conjunto de informações sobre a manutenção, desde o conceito e métodos até à caracterização de forma detalhada das designações de companhia de baixo custo e companhia regular. Também se apresenta um resumo histórico sobre a base do desenvolvimento de um programa de manutenção de aeronaves, assim, faz-se uma abordagem ao MSG.

### 2.2. Manutenção, Métodos de Manutenção e Fiabilidade

Actualmente, existem muitas definições para manutenção. A norma NF X 60-010 define a manutenção como sendo o “conjunto de acções que permitem manter ou repor um bem num estado especificado ou em condições de assegurar um serviço determinado”. De igual modo, a norma NP (EN) 13306 define a manutenção como a “combinação de todas as acções técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em o item pode desempenhar a função requerida” [9].

A norma francesa da *Association Française de Normalisation (AFNOR)* define a manutenção como um “conjunto de acções que permitem manter ou restabelecer um bem dentro de um estado específico ou na medida para assegurar um serviço determinado”.

Em aeronáutica, a manutenção é definida por Kinnison como um “processo que visa garantir que um sistema efectue a sua função nos níveis de fiabilidade e segurança em que foi projectado” [9].

Uma outra abordagem de manutenção tem a ver com a classificação. A manutenção pode ser dividida em manutenção programada ou planeada e não programada ou não planeada.

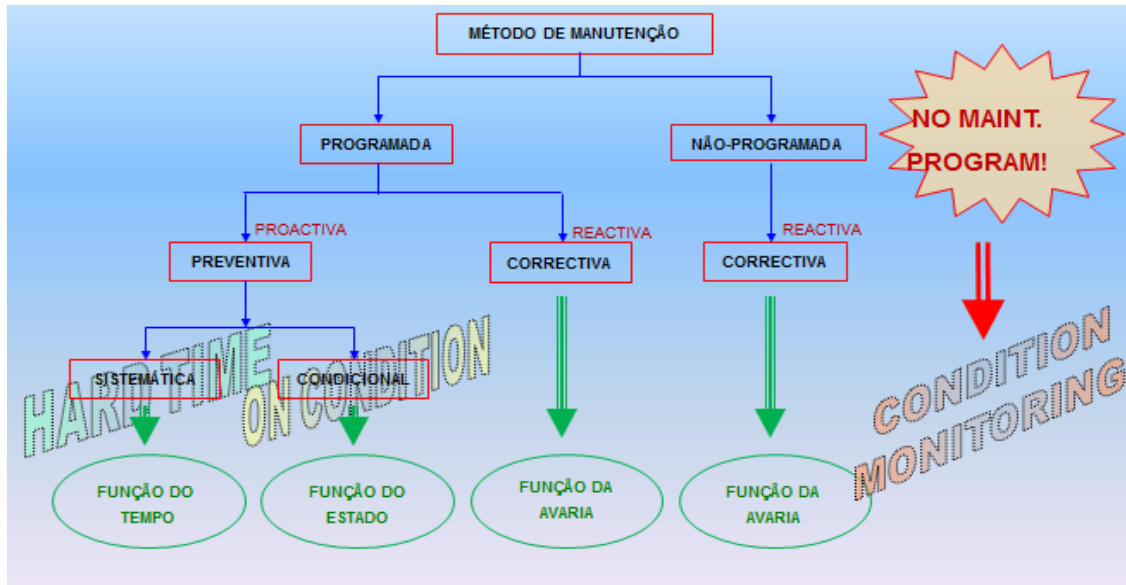


Figura 1-Classificação da manutenção e métodos, [9].

Entende-se por manutenção planeada a manutenção organizada ou programada com antecedência. Esta divide-se em dois métodos, nomeadamente: manutenção correctiva e manutenção preventiva. A manutenção preventiva tem critérios pré-determinados para diminuir a probabilidade de ruptura do material através de inspeções sistemáticas, detecção e prevenção de avarias e divide-se em preventiva sistemática e preventiva condicional. A preventiva sistemática é a manutenção realizada em intervalos de tempo fixo em horas ou em ciclos, com expectativa de vida do *item* dado pela experiência ou pelo fabricante [7]. As paragens sistemáticas ainda que planeadas envolvem custos. Por outro lado, a manutenção preventiva condicionada é efectuada em função do estado do componente, também é considerada como manutenção inteligente porque a intervenção faz-se apenas com a manifestação da necessidade do componente [7].

Em relação à manutenção correctiva, esta consiste em reparar os materiais e repô-los em estado operacional.

A fiabilidade, de acordo a norma portuguesa NP/EN 13306 - Terminologia da Manutenção é a “*probabilidade de um dado item cumprir a função que lhe é requerida, operando sob condições previamente estabelecidas, durante um intervalo de tempo também previamente especificado*” [10].



De acordo a norma francesa AFNOR, a fiabilidade é considerada como a probabilidade de um sistema, órgão ou componente cumprir uma função requerida em condições de utilização e por um período de tempo determinado. Assim a fiabilidade é a probabilidade de operação sem falha. Contudo, a fiabilidade é uma ferramenta que ajuda a identificar um intervalo mensurável em que um componente pode falhar, logo é muito útil na construção de programa de manutenção.

### 2.3. Caracterização das Companhias Aéreas.

#### 2.3.1. Características das Companhias de Baixo Custo

As companhias de baixo custo utilizam um modelo original desenvolvido pela companhia americana *Southwest*, em 1978. Assim, a gestão destas companhias está direccionada a reduzir os custos em todos os sectores da empresa seguindo uma filosofia onde, por exemplo, só existe classe única, sem refeições a bordo e aviões novos pertencentes a uma mesma família e rotas de curta distancia [23].

Portanto, não existe uma definição clara para as *Low Cost Carriers (LCC)* designação para as companhias de baixo custo, mas sim uma filosofia baseada num modelo de negócio [12].

Geralmente utiliza-se um só modelo de avião, sendo os mais comuns o *Airbus-A320* e o *Boeing-737-800*, para se obter uma redução de custo de formação e manutenção.



Figura 2- Airbus-A320 e o Boeing-737-800 da Ryanair e Easyjet. Fonte :www.google.pt/

Outras medidas são, por exemplo, ter aviões mais leves, limitando a carga por passageiro e a utilização de programas como *Fuel Hedging*, que permite uma maior eficiência no controlo dos custos operacionais com o combustível.

A *Ryanair* e *Easyjet* são exemplos de grandes companhias neste ramo de negócio.

### 2.3.2. Características das Companhias Regulares

O conceito de companhias regulares ou tradicionais está quase sempre associado ao serviço público de um país, porque antigamente estas companhias eram pertencentes ao Estado, possuindo a denominação de companhias de bandeira. A sua filosofia reflecte-se num serviço variado, com várias classes de passageiros, frotas com vários tipos de aviões, em serviços completos, que proporcionam mais confiança aos passageiros, em rotas curtas e longas e no organigrama, geralmente com serviços de manutenção.

**Product features of low cost and full service carriers**

Product features	Low Cost Carrier	Full Service Carrier
Brand	One brand: low fare	Brand Extensions: fare + service
Fares	Simplified: fare structure	Complex fare: structure + yield mgt
Distribution	Online and direct booking	Online, direct, travel agent
Check-in	Ticketless	Ticketless, IATA ticket contract
Airports	Secondary (mostly)	Primary
Connections	Point-to-Point	Interlining, code share, global alliances
Class Segmentation	One class (high density)	Two class (dilution of seating capacity)
Inflight	Pay for amenities	Complementary extras
Aircraft Utilisation	Very High	Medium to High: Union Contracts
Turnaround Time	25 minute turnarounds	Low turnaround: Congestion /Labour
Product	One Product: low fare	Multiple integrated products
Ancillary Revenue	Advertising, on-board sales	Focus on the primary product
Aircraft	Single type: commonality	Multiple types: scheduling complexities
Seating	Small pitch, no assignment	Generous pitch, offers seat assignment
Customer Service	Generally under performs	Full service, offers reliability
Operational Activities	Focus on core (flying)	Extensions: e.g. maintenance, cargo

Tabela 2- Comparação dos produtos entre as Baixo custo e a Regular, [28].

Contudo, a desregulamentação do mercado aeronáutico europeu proporcionou a coexistência destas duas filosofias. Por outro lado, as companhias de baixo custo ainda sofrem a conotação negativa de terem pouca segurança em termos de aeronavegabilidade, de tal modo que existem passageiros que preferem os serviços de uma companhia regular. No entanto, esta liberalização aumentou a competitividade na indústria de transporte aéreo.

A *TAP-Portugal* é considerada uma grande companhia em Portugal neste ramo de negócio.

#### **2.4. Abordagem Quanto ao MSG**

Neste âmbito, existem duas abordagens básicas para o MSG [9]. A primeira considera que as tarefas ou acções de manutenção são orientadas para os processos de manutenção, o *Hard time (HT)*, o *On-Condition (OC)* e *Condition Monitoring (CM)*. Importa salientar que o CM é um processo de controlo estatístico e não um processo de componente como os outros dois. Esta abordagem consiste numa análise de baixo para cima, ou seja do componente para o sistema. Esta metodologia é, como se vai verificar, mais usada para o MSG-2

A segunda abordagem é orientada para as tarefas de manutenção adequadas e, neste contexto, faz-se a análise do sistema para o componente, analisando as falhas. É, portanto, uma análise de cima para baixo, que é usada sobretudo no MSG-3

De forma geral, o PMA, para os aviões modernos, resulta principalmente do MSG-3, que é a raiz dos PMA's e onde estão concentradas as linhas orientadoras das inspecções de uma aeronave para garantir aeronavegabilidade e segurança.

##### **2.4.1. MSG-1**

De acordo [25], as diversas abordagens do desenvolvimento de um programa de manutenção começam com a *Boeing*, em 1968, com o modelo *747-200/300*. Assim, o MSG foi motivado pela *Boeing* que, numa primeira fase, reuniu equipas com representantes da *Boeing Company design*, grupos de programa de manutenção com representantes de fornecedores, potenciais compradores da *Boeing* bem como a Autoridade Aeronáutica Nacional (NAA), neste caso a *Federal Aviation Administration (FAA)*, este último para garantir que os requisitos de regulamentação estavam a ser assegurados.

No entanto, foram criados inicialmente seis grupos que formavam o *Industry Working Groups (IWG's)*, nomeadamente estruturas, sistemas mecânicos, motores e unidade auxiliar de potência (APU), sistema eléctrico e aviónicos, sistemas hidráulicos e comandos de voo e, por último, zonas. Cada grupo assegurava sistemas específicos e ao mesmo tempo desenvolvia o Programa de Manutenção inicial de

acordo com uma árvore lógica. Ou seja, associaram o *Maintenance Significant Items (MSI's)* com os modos de falhas, os efeitos e causas das falhas.

Desta forma, esta abordagem foi denominada como *bottom up*, ou seja, analisa os componentes de acordo com três processos: *Hard time (HT)*, *On-Condition (OC)* e *Condition Monitoring (CM)*. O HT e o OC são processos em função do tempo e em função do estado, respectivamente, em que os componentes ou sistemas têm um limite de vida definido. Por outro lado, o CM é usado para monitorização de sistemas ou componentes que não podem ser usados em HT ou em OC.

#### **2.4.2. MSG-2**

De acordo com [25], o desenvolvimento do PM com aplicação do MSG foi um sucesso no *Boeing 747* que levou a adaptação para as outras aeronaves. Assim, as referências específicas do *Boeing 747* foram removidas para o PM ser aplicado noutros aviões. A este processo foi designado como MSG-2 em 1970 e aplicado noutros aviões como o *Lockheed L-1011*, o *Mc Donnell-Douglas DC-10* e também no *Boeing 737-200*, [5].

Na Europa, efectuaram-se algumas alterações através do *European Manufacturers* e criou-se, em 1972, o *European Maintenance System Guide (EMSG)* aplicado no *A300* e no *Concorde*, [25].

Tal como o MSG-1, o MSG-2 é orientado para os processos, actuando sobre três áreas de manutenção, sendo o primeiro sistema e componentes, o segundo estrutura e o terceiro o motor, conforme está exposto na tabela abaixo.

Step number for			Analysis activity
System/comp	Structure	Engine	
1		1	Identify the systems and their significant items
	1		Identify significant structural items
2		2	Identify their functions, failure modes, and failure effects reliability
	2		Identify failure modes and failure effects
		2	Identify their functions, failure modes, and failure effects
3		3	Define scheduled maintenance tasks having potential effectiveness relative to the control of operational reliability
	3		Assess the potential effectiveness of scheduled inspections of structure
4		4	Assess the desirability of scheduling those tasks having potential effectiveness
	4		Assess the desirability of those inspections of structure which do have potential effectiveness
	5		Determine that initial sampling thresholds were appropriate

SOURCE: Airline/Manufacturer Maintenance Program Document-MSG-2: R&M Subcommittee, Air Transport Association: March 25, 1970.

Tabela 3- Passos do Método MSG-2 [25].

Identificaram-se os processos e definiu-se o potencial de intervenção dos componentes através de um fluxograma desenvolvido pela *Air Transport Association of America (ATA)*, conforme a figura abaixo:

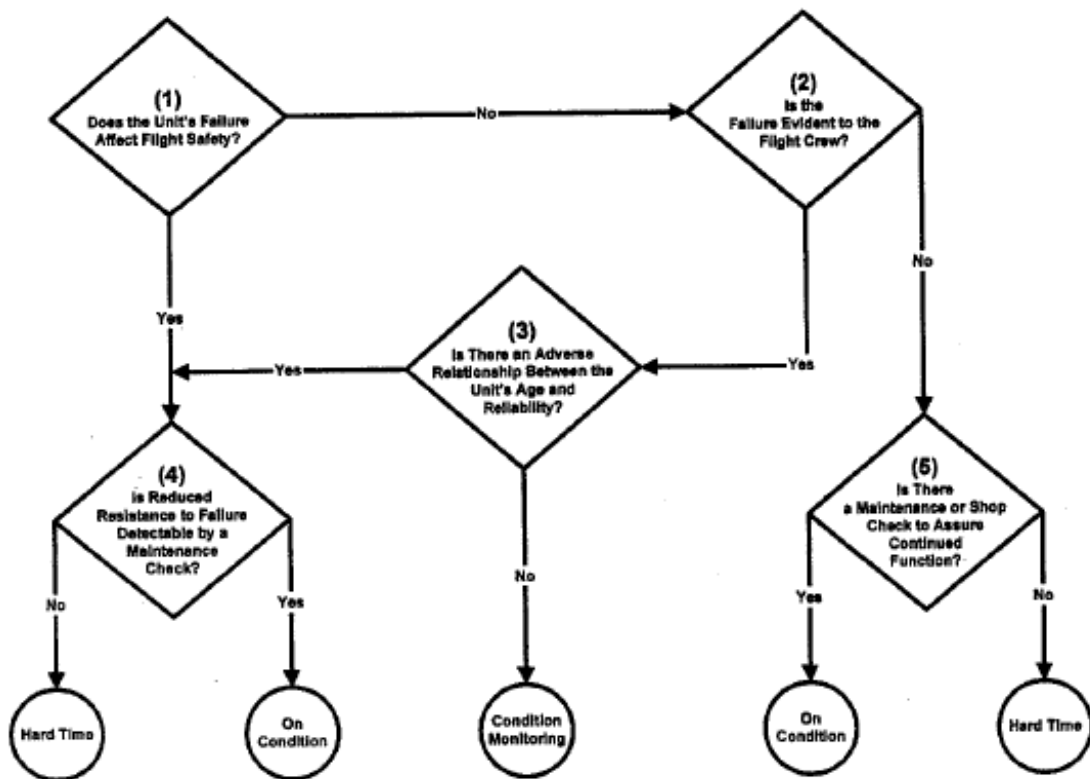


Figura 3- Fluxograma do processo MSG 2 [25].

De realçar que o HT é um processo de prevenção da falha que implica remover o componente da aeronave para se proceder à sua reparação ou abater se for um material rotável. A manutenção repara o componente para restaurar a condição e repor o estado de bom funcionamento até à seguinte remoção programada [9].

O OC é também um processo de prevenção de falha que implica que o item seja periodicamente inspeccionado, para que se comparem os valores quantificáveis com as normas previamente estabelecidas. A inspecção é feita no local, sem necessidade de desmontagem para que, em caso de apresentar alguma inconformidade, o item seja recuperado ou descartado.

O CM é um processo de manutenção de controlo estatístico do componente, usado quando HT e OC não são aplicáveis, ou seja, na ausência de manutenção preventiva o componente opera até avariar. O controlo da fiabilidade é feito ao longo do tempo por isso, de acordo [25], o *R&M Subcommittee of ATA* impõe alguns condicionalismos tais como o facto de o componente não poder ter efeito directo adverso sobre a segurança do voo, o componente ter que estar incluído no programa de controlo de fiabilidade do operador e não poder haver uma relação adversa entre a fiabilidade e a idade.

### **2.4.3. MSG-3**

No final dos anos 70, o MSG-3 veio melhorar e clarificar o MSG-2, passando-se a ter como objectivo a determinação da tarefa.

De acordo [25] e [2] o MSG-3 actua sobre itens significativos tais como *Maintenance Significant Items (MSI's)*, *Structural Significant Items (SSI)* e Zonas.

Com esta metodologia as tarefas são orientadas para a identificação da falha. Assim, surgem tarefas de sistemas associadas ao *MSI*, como a lubrificação (LU), o *Servicing (SV)*, *Operational Check (OP)*, *Visual Check (VC)*, Inspeção (IN), Restauração (RS), *Discard (DS)*, tarefas de estruturas associadas ao *SSI* e tarefas de Zona [25].

Desta forma, a lubrificação passa a ser uma tarefa associada à reposição dos níveis de óleos, massas ou outras substâncias com a finalidade primária de reduzir o atrito e, por consequência, melhora o rendimento mecânico, a minimização do calor

produzido pelo atrito e a redução do desgaste, para manter as capacidades inerentes do projecto.

A tarefa *servicing* é uma tarefa associada a assistência às necessidades básicas dos componentes e sistemas com a finalidade de manter as capacidades inerentes do projecto [25].

A verificação operacional é uma tarefa associada a averiguar se o componente está a cumprir o seu propósito, de forma a detectar avarias.

De igual modo, a verificação visual é uma tarefa associada a verificar se o componente está a cumprir o seu propósito, logo também é usada para encontrar avarias [25].

A tarefa de inspecção é uma técnica de detecção de avarias associada à inspecção, medição e comparação com unidades padrão para se encontrar avarias.

Assim, a verificação funcional é uma tarefa associada a verificar se o componente está a funcionar dentro dos limites especificados e se é necessária a utilização de equipamentos adicionais [25].

A restauração é uma tarefa de recuperação do componente para um nível padrão especificado inicialmente, para deixar o componente na condição operacional.

Por fim, o descarte ou abate é uma tarefa associada à remoção do serviço do componente que atingiu o limite de vida útil.

As tarefas de estruturas, geralmente estão a três modos: fenómenos de corrosão, dano accidental, ou dano por fadiga. Assim, podem ser realizadas tarefas como inspecção visual geral, detalhada e especial para a identificação do dano.

Relativamente as tarefas de zonas, consiste num conjunto de inspecções visuais a serem realizadas em instalações, sistemas e componentes do avião para a identificação de avarias.

Tendo por base a metodologia do MSG-3, é possível afirmar que as tarefas de manutenção são feitas em função da consequência da falha, do efeito de falha de segurança, operacional e económica.

É certo que o MSG-3 trouxe melhorias, porque se deixou de analisar cada componente em separado, passando-se a analisá-los no sistema em que estão inseridos, de forma a ter uma visão mais abrangente da aeronave e dos modos de falha potencial. Uma vez que a análise considerada é de cima para baixo, partindo do

máximo nível tratável como, por exemplo, o sistema de motores e os seus subsistemas, ate ao componente.

Neste sentido, de acordo [25], o MSG-3 baseia-se num fluxograma para a selecção de tarefas, conforme a figura abaixo que mostra, para cada MSI, quais as consequências das falhas.

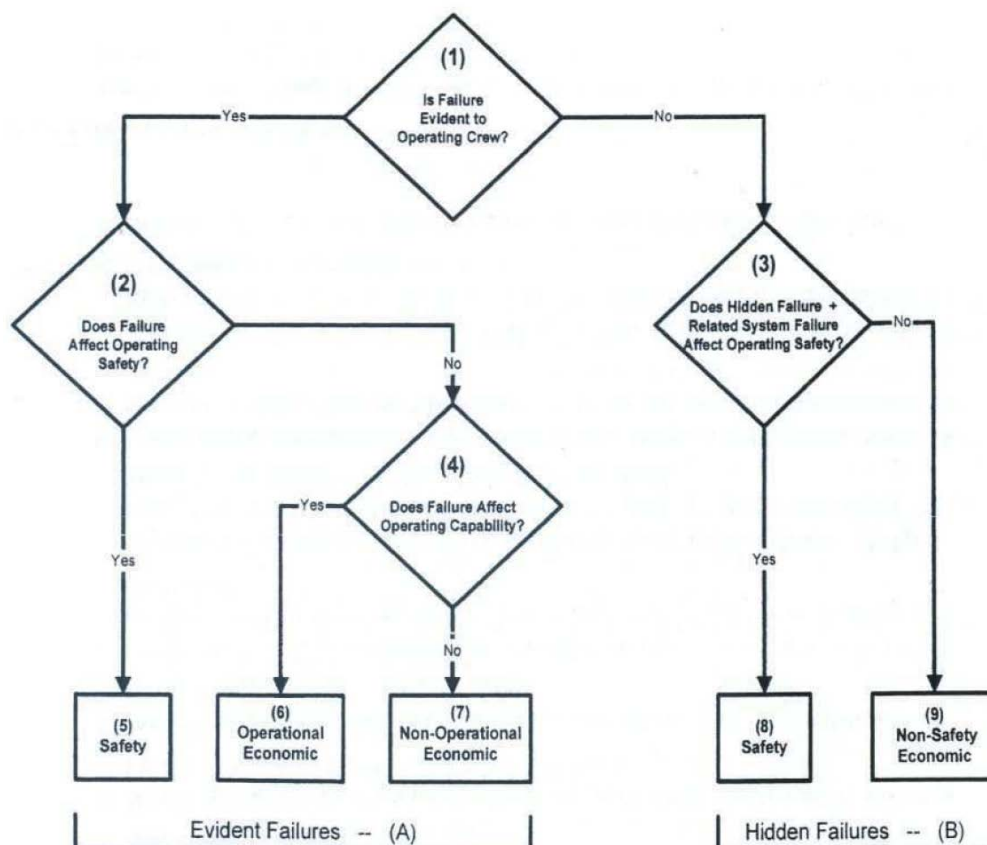


Figura 4-Fluxograma simplificado de selecção de tarefas, 1º nível de análise [25].

A figura acima apresenta dois tipos de falhas, a falha evidente e a falha oculta. Deste modo, as falhas evidentes são aquelas em que é perceptível pelo operador ou pelo profissional de manutenção que um dado equipamento está a falhar. Por outro lado, a falha oculta refere-se aquelas que não são evidentes para o operador e pelo pessoal de manutenção, ou seja não tem um impacto directo na funcionalidade do sistema, mas existe uma possibilidade de falha do componente.



Para falha evidente de categoria A, nomeadamente as que tem impacto na segurança (CAT 5) e nos custos operacionais, (CAT 6 e 7), as tarefas de manutenção são definidas pelo segundo nível de análise através do seguinte fluxograma:

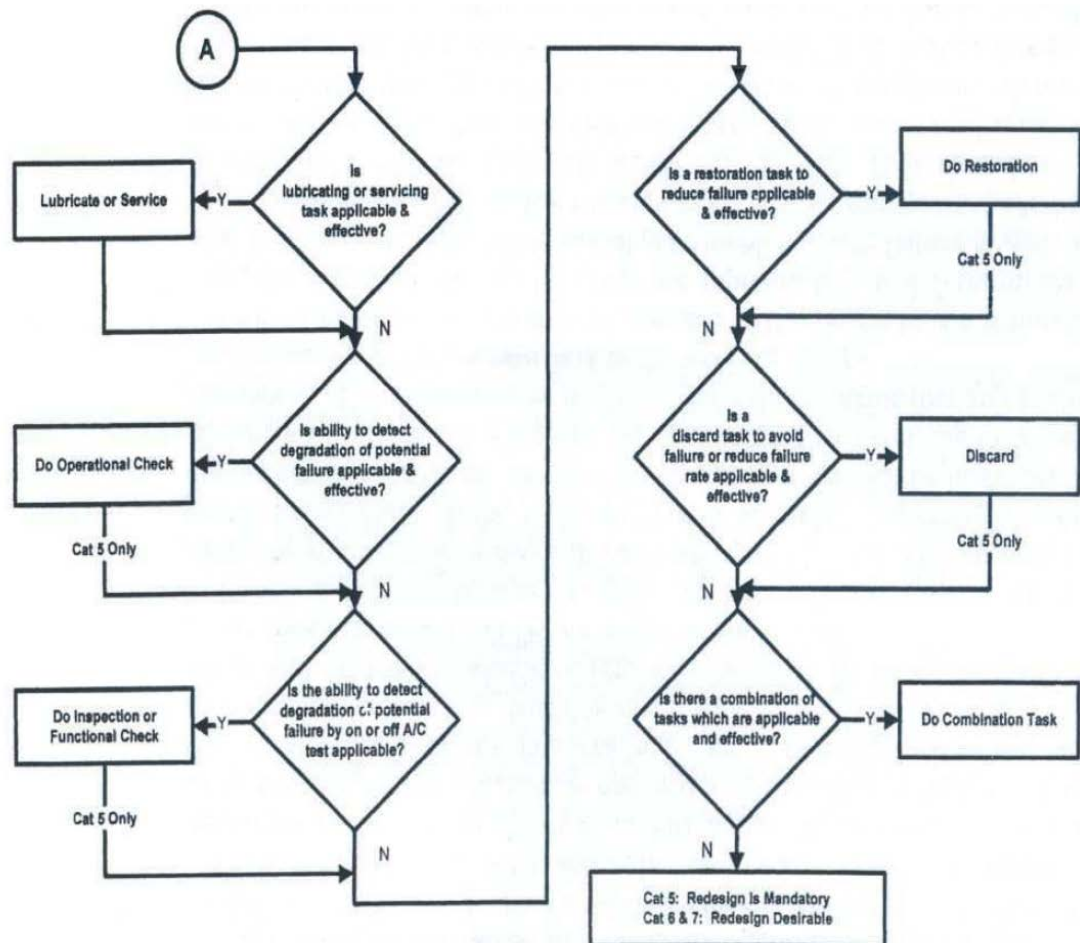


Figura 5- Fluxograma simplificado de selecção de tarefas, 2º nível de análise para falha evidente, [25].

Assim, as falhas evidente de categoria A, que tem impacto na segurança (CAT 5) são consideradas de modificação mandatórias e as falhas evidente de categoria A, que tem impacto nos custos operacionais (CAT 6 e 7) são consideradas de modificação desejável ou não.

Por outro lado, para as falhas ocultas de categoria B, nomeadamente as que tem impacto na segurança (CAT 8) e nos custos operacionais, (CAT 9), as tarefas de manutenção são definidas pelo segundo nível de análise, através do seguinte fluxograma:

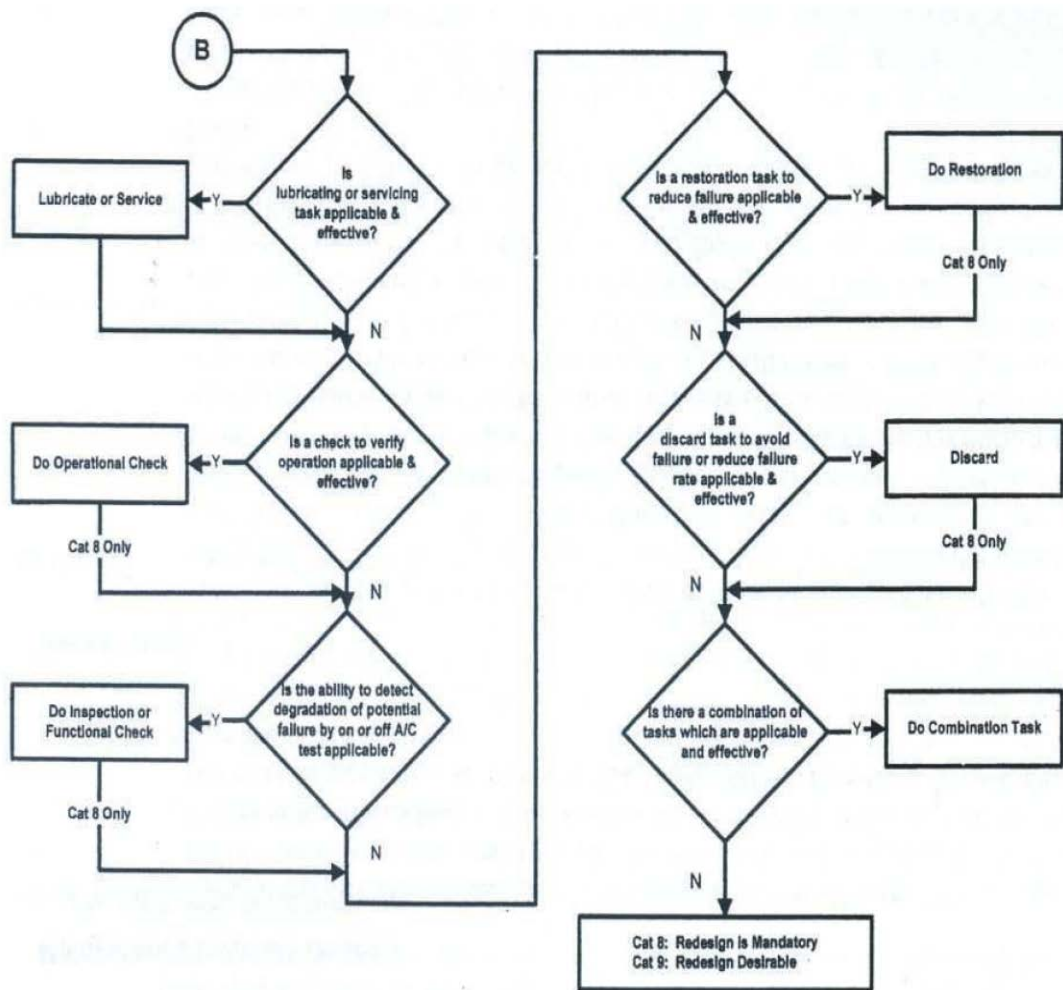


Figura 6- Fluxograma simplificado de seleção de tarefas, 2º nível de análise para falha oculta [25].

Assim, as falhas ocultas de categoria *B*, que tem impacto na segurança (CAT 8) são consideradas de modificação mandatórias e as falhas ocultas de categoria *B*, que tem impacto nos custos operacionais (CAT 9) são consideradas de modificação desejável ou não.

Em suma, o MSG-3 baseia-se nos seguintes passos:



Figura 7- Resumo dos passos do MSG-3, [9].

#### 2.4.4. Revisão ATA MSG-3 até 2009

O documento *MSG-3 "Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development"* é publicado pela *Air Transport Association (ATA)*. Assim, desde a sua publicação, em 1980, tem sofrido actualizações sucessivas.

De acordo [5], em 1988 foi revisto o fluxograma de selecção de tarefas e a clarificação de pontos que suscitavam dúvidas. Em 1993, foi acrescentado um fluxograma para o Programa de Prevenção e Controlo de Corrosão (CPCP) na análise de *SSI* juntamente com a manutenção de estruturas de compósitos. Em 2001, os tipos de inspecções de tarefas estruturais foram actualizados e foram adicionadas as tarefas de análise *Lightning/ High Intensity Radiated Field (L/HIRF)*. Em 2002, o processo de selecção das *MSI* foi expandido, acrescentou-se o procedimento de *Fault-Tolerant Systems Analysis* e a análise das tarefas estruturais para materiais não metálicos foi revista. Em 2003, o procedimento *Fault-Tolerant Systems* foi revisto. Em 2005, os *SSI* e *Principal Structural Elements (PSE)* também foram revistos.

Em 2007 e 2009, houve mais duas revisões do documento, onde foram, de acordo [8], adicionados o *Structural Health Monitoring* na análise de tarefas

estruturais e foi determinado que os fabricantes devem manter o *Maintenance Review Board (MRBRs)* para MSG-2 e para MSG-3, desde que existam operadores cujo PMA dependa do MSG-2.

<b>MSG-1 1968</b>	<b>MSG-2 1970</b>	<b>EMSG 1972</b>	<b>MSG-3 1980</b>	<b>MSG-3 Rev1 1988</b>	<b>MSG-3 Rev2 1993</b>
<b>747</b>	<b>DC-10**</b>	<b>Concorde</b>	<b>767</b>	<b>777***</b>	<b>737-6/7/8</b>
	<b>L1011</b>	<b>A300</b>	<b>757</b>	<b>MD-11</b>	
	<b>737-3/4/5*</b>		<b>747-400*</b>	<b>MD-90</b>	
	<b>MD-80**</b>		<b>A310</b>	<b>A330***</b>	
			<b>A320</b>	<b>A340</b>	
			<b>Fokker100</b>		

\* PARTIAL      \*\* REANALYZED TO MSG-3 REV2      \*\*\*REVISED TO MSG-3 REV2

Figura 8- Exemplo de aeronaves e as respectivas metodologias de PM, [11].

A figura acima apresenta algumas aeronaves que efectuaram a aplicação da filosofia MSG para a obtenção do PM até 1993 e as suas revisões ou actualizações.

Estas actualizações do MSG-3 trouxeram benefícios substanciais para o sector de transporte aéreo, com uma redução de custos na ordem dos 20% a 30% [5]. Isto deve-se ao facto de o MGG-2 não diferenciar manutenção feita por razões económicas e por razões de segurança [27]

Assim, de acordo [5] o MSG-3 permitiu a optimização e eliminação de tarefas duplicadas, ou seja, são atribuídas menos tarefas ao mesmo Item, menos custos de manutenção e menor horas-homem.

Como já se referiu, a figura abaixo apresenta a importância das actualizações do MSG-3 para a *Boeing*.

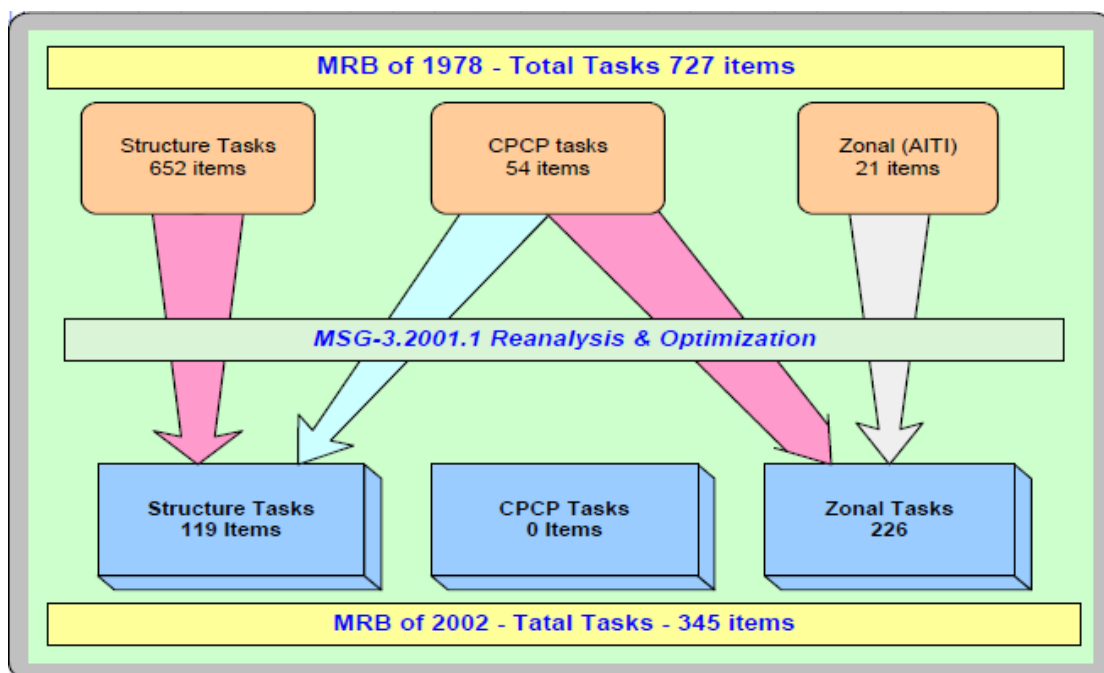


Figura 9- Vantagens para a Boeing do MSG-2 para o MSG-3, [5].

De igual modo, houve um impacto positivo na taxa de sinistralidade que constitui uma das variáveis da segurança na aviação e que melhorou com a introdução e actualização da filosofia MSG.

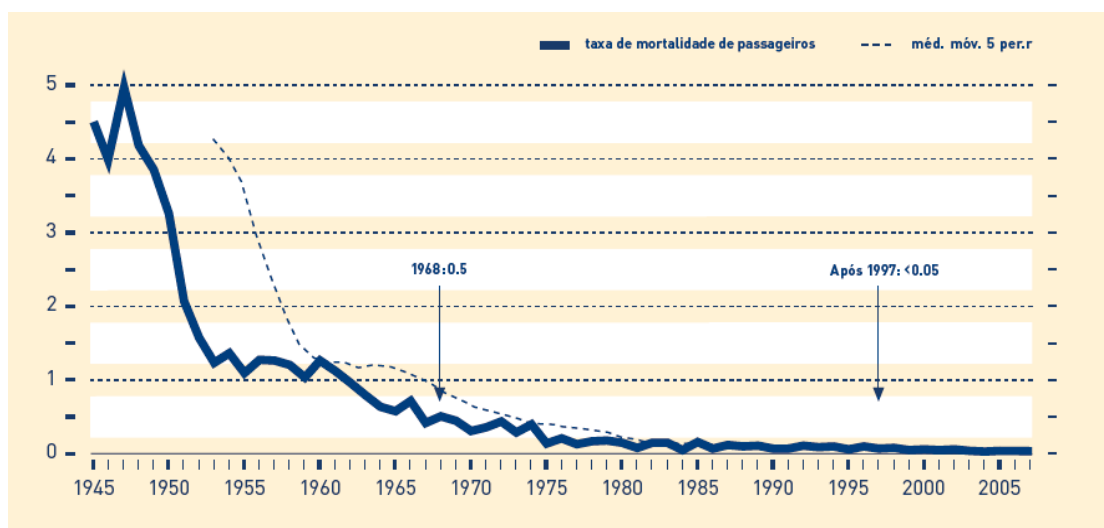


Figura 10-Mortes de passageiros por 100 milhões de passageiros-milha [15].

A optimização do MSG introduz melhorias no PMA resultante, logo, na indústria aeronáutica, quer os fabricantes, as AA e os operadores evidenciam grandes esforços de forma a garantir a segurança e a aeronavegabilidade das aeronaves.

## **2.5. Conclusão**

Este capítulo abordou sobretudo conceitos que servem de base para a compreensão deste trabalho, conceitos como manutenção e caracterização de companhias. Assim, definiu-se a manutenção tendo em contas diferentes normas e a caracterização das companhias de tradicionais, que pela sua imagem constitui, de uma certa forma, a afirmação de uma nação e a caracterização das companhias de baixo custo, que cada vez têm ganho mais afirmação no mercado face às tradicionais.

De igual modo, procedeu-se à abordagem ao MSG para um melhor entendimento sobre a origem de um PMA.

Porém, ainda existem muitos aviões cujo programa de manutenção é baseado na metodologia MSG-2. Enquanto que os aviões modernos e grandes esta é feita com a metodologia MSG-3, a pequena aviação resiste em passar para o MSG-3 por razões técnicas e comerciais, preferindo a simplicidade do MSG-2.

### **3. Desenvolvimento do Programa de Manutenção de Aeronave (PMA)**

#### **3.1. Introdução**

Para se elaborar um programa de manutenção, utiliza-se uma metodologia baseada no *Maintenance Steering Group (MSG)* descrita no capítulo anterior. Assim, o PMA de uma companhia de baixo custo desenvolve-se como qualquer outro, tanto nas companhias regulares como nas aeronaves usadas pela Força Aérea, a partir da filosofia MSG cuja abordagem foi efectuada no capítulo anterior.

No presente capítulo apresentar-se-á uma estrutura elaborada para a concepção de um PMA.

#### **3.2. Definição**

De acordo [9], o Programa de Manutenção da Aeronave é definido como o documento onde são estabelecidas acções de manutenção a serem executadas na aeronave, nos seus sistemas e componentes. Este programa estabelece também a periodicidade ou frequência da execução das acções de manutenção para garantir a continuidade de aeronavegabilidade da aeronave. De igual modo, o INAC estabelece que o PMA é da responsabilidade do operador, sendo que este pode contratar manutenção a uma empresa qualificada.

Contudo, devem-se cumprir os Programas de Manutenção para os aviões estarem aeronavegáveis e para garantir a disponibilidade de frota de um dado operador aéreo.

#### **3.3. Metodologias de Concepção**

Estabeleceu-se uma metodologia indutiva, ou seja, do particular para o geral, e definiram-se os passos a seguir para se chegar ao PMA, tendo em conta o *Maintenance Planning Data (MPD)*, os requisitos da NAA do país do fabricante,

algumas tarefas específicas de cada operador e o registo histórico que permite melhorar o PMA.



Figura 11- Composição de um PMA fonte: elaboração própria com base [9].

O *Industry Working Groups (IWG)* normalmente é constituído, dependendo da aeronave, por especialistas em manutenção aeronáutica, estruturas, sistemas mecânicos, motor e APU, sistemas eléctricos e aviónicos, comandos de voo e hidráulica, e zonas do avião, que seguindo as linhas orientadoras do MSG-3 elege os itens significativos do *MSI's* e *SSI's* e analisam as suas funções, os seus modos de falhas, efeitos, causas e criticidade de falha. Basicamente os especialistas efectuam uma *Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)* [9]. Estes elaboram um fluxograma de decisão lógica com base no MSG-3 e submetem o fluxograma e as respectivas acções ou tarefas de manutenção ao *Industry Steering Committee (ISC)* constituído por fabricantes do avião ou dos motores, por operadores e pelas Autoridades Aeronáuticas, esta última está neste comité como observador que coordena e facilita os trabalhos [31].



Deste modo, o ISC submete o resultado do processo MSG ao *Maintenance Review Board (MRB)* da Autoridade Aeronáutica que pode ser a FAA<sup>3</sup> ou EASA<sup>4</sup>, mediante o País de fabrico, na forma de *draft* do futuro *Maintenance Review Board Report (MRBR)* [9].

Porém, com aprovação do MRBR pela AA, o fabricante adiciona outros requisitos de aeronavegabilidade da AA, resultantes do processo de *Type Certificate (TC)* da aeronave, nomeadamente *Certification Maintenance Requirements (CMR's)* e *Airworthiness Limitation Items (ALI's)*, e cria o MPD que não é mais que um programa de manutenção inicial da aeronave dirigido aos operadores [9].

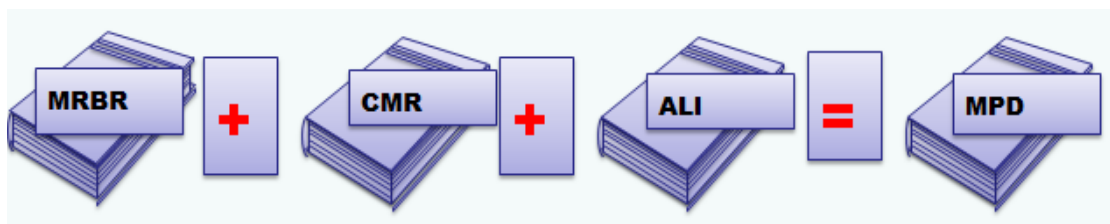


Figura 12- Composição de um MPD [9].

Importa frisar que estando a aeronave em serviço, as futuras revisões do MPD vão conter os requisitos de documentos como os *Service Bulletins (SB's)* e as *Airworthiness Directives (AD's)* [9].

Uma vez criado o MPD, a aeronave entra em serviço por parte do operador, mediante aprovação do PMA pela Autoridade Aeronáutica do país do operador, sendo esta aprovação mandatória [19]. Assim, acrescentam-se os requisitos da Autoridade Aeronáutica Nacional, as tarefas específicas e experiências do operador com base nas suas necessidades, resultante das boas práticas, de forma a obter o seu PMA [9].

---

<sup>3</sup> FAA- Federal Aviation Administration que rege a actividade aeronáutica no espaço americano e controla operadores aéreos que operam nesse espaço.

<sup>4</sup> EASA- Agência Europeia para a Segurança da Aviação que rege a actividade aeronáutica no espaço europeu e controla operadores aéreos que operam nesse espaço.

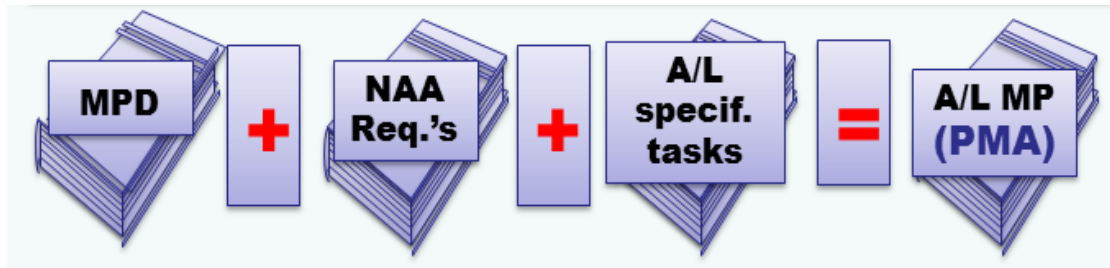


Figura 13 - Composição de um PMA [9].

Contudo, conforme dito anteriormente, o PMA sofre alterações sempre que mandatórias pela AAN ou por proposta do Operador mediante aprovação da AAN [9].

De uma forma geral, o programa de manutenção determina sobretudo as tarefas de manutenção, ou seja, as tarefas programadas. Portanto, este programa deve ser eficiente de forma a fazer o estritamente necessário para a grande finalidade em vista e a manter ou recuperar os níveis de fiabilidade inerentes.

O PMA divide-se basicamente em manutenção de estruturas, manutenção de motores, manutenção de trens de aterragem e APU e manutenção de componentes.

### **3.4. Trabalhos de Manutenção definidos no PMA**

O PMA é um documento onde estão definidas as manutenções periódicas a executar nos sistemas da aeronave, estrutura, motores, APU, trens de aterragem, etc., bem como a periodicidade ou frequência da sua execução, de forma a se detectar ou prevenir a ocorrência de defeitos ou anomalias com o propósito de garantir a aeronavegabilidade da aeronave. Assim, existem vários níveis de manutenção previstos no PMA que terão de ser realizados por empresas devidamente certificadas para o tipo de aeronave e com qualificação para o nível de intervenção correspondente aos trabalhos de manutenção a realizar.

#### **3.4.1. Intervalos de Inspeção**

Os trabalhos a serem executados nos vários componentes da aeronave são registados mediante intervalos *standards* definidos, como horas de voo (FH), horas de componente (HR), ciclos (CY), aterragens (LD), *time threshold* (TT) e tempo de calendário.

Assim, horas de voo correspondem ao tempo, expresso em horas voadas da aeronave ou de um dado componente. Pode ser considerado como o período compreendido entre o início do deslocamento até o momento em que se imobiliza ou se efectua o corte dos motores, ao término do voo.

De igual modo, as horas de componente correspondem ao tempo de operação do componente ou unidade.

De seguida, os ciclos de voo correspondem ao tempo, expresso em ciclos atingidos por uma unidade instalada no avião depois de submetida a um ensaio funcional ou operacional.

De igual forma, a aterragem corresponde à unidade de medida em que o registo do componente é feito por aterragem ou decolagem.

O *time threshold* é o registo em horas de voo que um componente opera até atingir o limite máximo de horas de voo.

Por fim, tempo de calendário, que corresponde ao registo em dias (D), meses (M) e anos (Y) de um dado componente da aeronave.

### **3.4.2. Manutenção de Linha**

A manutenção de linha consiste num grupo de tarefas a serem realizadas antes de cada voo ou após o voo, de forma a assegurar a aeronavegabilidade da aeronave para a condição de voo. Ou seja, a manutenção de linha realiza qualquer tipo de manutenção que pode ser realizada numa aeronave em serviço, sem que esta tenha de ser retirada do serviço. Geralmente inclui todo o tipo de inspecções, excepto inspecções mais pesadas, como inspecção “A” e superiores. Estas tarefas podem incluir, por exemplo, inspecção visual e verificação de níveis de óleos. Portanto, são efectuados três tipos de inspecções: inspecções de trânsito T, realizadas antes de cada voo, inspecções T1, realizadas antes do primeiro voo de cada dia, e inspecções T2, realizadas com uma dada periodicidade – a cada 48 horas, diariamente ou semanalmente.

### **3.4.3. Manutenção Intermédia**

No programa de manutenção, geralmente consideram-se na manutenção intermédia as inspecções do tipo “A” e as inspecções do tipo “C”, que também podem ser designadas como *Letter Checks* à luz do MSG-3. Existem outras inspecções que

podem ser adicionadas dependendo de cada operador e o tipo de avião, como as inspecções do tipo “B” e as inspecções do tipo “D”.

Assim, as inspecções do tipo “A” são aquelas em que verificam os sistemas, componentes e zonas do avião, como inspecções visuais detalhadas, verificações, testes funcionais e operacionais, operações de limpeza e lubrificação. De frisar ainda que estas inspecções podem ser precedidas por outras inspecções, tais como a *pre-flight* ou de trânsito, dependendo das condições de operação.

Por outro lado, as inspecções do tipo “C” são aquelas em que se realiza uma verificação à condição e segurança, como por exemplo na estrutura, sistemas e zonas. Assim, os itens estruturais significativos externos (*SSI*) estão geralmente incluídos na inspecção C.

Check	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300
1A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2A		X		X		X		X		X	
3A			X			X			X		
4A				X				X			
5A					X					X	
C										X	

Tabela 4 - “A” Check e “C” Check típicos de uma aeronave [25].

A tabela acima apresenta a programação de “A” Check em 300 horas e “C” Check em 3000 horas. Por outro lado, apresenta também os múltiplos checks (1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 1C, 2C e 3C) que representam a contagem dos intervalos dos “A” Check e “C” Check, ou seja, quando estes devem ser efectuados.

Por outro lado, existem os designados *phased checks*, que surgem para otimizar a programação dos trabalhos a serem realizados durante os “A” Check e “C” Check, os quais podem ser divididos em 12 partes, de A1 até A12 e C1 até C12. Após a inspecção A12 e C12 reinicia-se um novo ciclo de doze inspecções do tipo “A” e “C” e assim sucessivamente com base nas necessidades do operador.

	747-400	747-200/300	DC-10-30	A300B4	F50
Transit check	At each stop whenever aircraft is in transit				
Daily check	Before first flight or whenever aircraft is on ground more than 4 hours				
"A" check	Every 600 FH	Every 500 FH or 7 Weeks	In 3 parts A1, A2, A3 465 FH or 9 weeks	In 4 parts A1, A2, A3, A4 Every 385 FH or 11 weeks	Every 650 FH or 4 months
"B" check	In 2 parts B1, B2 Every 1200 FH	In 2 parts B1, B2 Every 1000 FH	None	None	Every 1300 FH or 8 months
"C" check	In 2 parts C1, C2 Every 5000 FH or 18 months	Every 4650 FH or 24 months	In 2 parts C1, C2 Every 4500 FH or 20 months	In 2 parts C1, C2 Every 3000 FH or 18 months	In 2 parts C1, C2 Every 4000 FH or 25 months
"D/HMV" check	First check done between 25K & 27.5K FH Subsequent every 25K FH or 6 years	First check at 25K FH or 6 years Subsequent every 20K FH or 5 years	Every 20K FH or 6 years	Every 12K FH or 4 years	In 2 parts H1, H2 Every 12K FH or 6 years

Tabela 5- Exemplo dos diversos *Checks* em diferentes modelos de avião, [25].

A figura acima apresenta os diferentes intervalos de inspecções para vários modelos de avião. É importante considerar que as inspecções são efectuadas com base no que suceder primeiro em termos cronológicos, em horas de voo ou em ciclos e o planeamento e designação de acordo as necessidades do operador.

#### 3.4.4. Manutenção de Estruturas

O programa de manutenção estrutural geralmente é projectado para ser executado nas inspecções C, 2C, 3C, 4C ou 2, 3, 4, 5 e 10 anos, podendo variar de avião para avião e de fabricante para fabricante.

O objectivo é proceder ao controlo da fadiga, do estado de vulnerabilidade à corrosão ou quanto aos efeitos de falha nos itens ou áreas da estrutura primária (SSI). Estas inspecções podem ser divididas em internas aquelas cuja inspecção visual é efectuada com remoção dos painéis da aeronave ou traves de ensaio não destrutivos, e externas aquelas cuja inspecção visual é efectuada com remoção dos painéis.

#### 3.4.5. Manutenção de Componentes e Sistemas

A manutenção de componentes é estabelecida mediante três princípios básicos: *Hard Time* (HT), *On Condition* (OC) e *Condition Monitoring* (CM).

Deste modo o componente sujeito a *Hard Time* é removido da aeronave mediante intervalos de tempo fixo, ou seja, número de horas de voo, horas de serviço, tempo de calendário ou números de ciclos. Assim, depois de removidos são enviados

para manutenção oficial de componentes para serem intervencionados, proporcionando a recuperação do componente ou abate. Estes trabalhos podem ir desde uma intervenção simples a uma revisão geral.

Os componentes sujeitos a *On Condition* são intervencionados quando a avaliação sistemática em avião ou em oficina feita ao componente não se revelou satisfatória. Se tal acontecer, são enviados para a manutenção oficial de componente para a sua recuperação ou abate.

Por último, os componentes em *Condition Monitoring*, cuja falha não tem efeito sobre a aeronavegabilidade da aeronave. Assim, o componente opera até a sua falha esperada e é, de seguida, enviado para manutenção oficial de componente para a sua recuperação ou abate.

#### **3.4.6. Manutenção do APU e Reactores**

A manutenção oficial deste elemento é efectuada de forma modular, no qual os componentes são restaurados em função do estado, enquanto no avião a manutenção é efectuada através de diversos tipos de inspecções onde poderá dar-se a remoção de peças que tenham atingido o seu limite de potencial.

#### **3.5. Objectivos de um PMA**

Um Programa de Manutenção (PM) de acordo [9] e [25], consiste em dois grupos de tarefas: tarefas programadas para cumprimento a intervalos de tempo específicos e tarefas não programadas que resultam de tarefas programadas, relatórios de anomalias e análise de dados.

Desta forma, os objectivos de Programa de Manutenção de uma companhia de transporte aéreo comercial são as seguintes [9] e [25]:

- Assegurar os níveis de fiabilidade e de segurança inerentes ao equipamento;
- Restaurar estes mesmos níveis quando os componentes se degradam;
- Angariar a informação para ajustamento e optimização do Programa de Manutenção quando os níveis não se consigam obter;
- Apoiar a modificação do equipamento quando os mesmos níveis se revelam insuficientes;
- Cumprir estes objectivos ao mínimo custo.

No entanto [9] afirma que o PMA é eficiente quando contempla as tarefas estritamente necessárias para se atingirem os objectivos acima referidos e que também não se programam tarefas adicionais que acrescentem custos sem que haja melhoria nos níveis de fiabilidade.

Desta forma, o PMA tem a finalidade de garantir aeronavegabilidade contínua da aeronave e contempla as acções de manutenção definidas pelos fabricantes, pela AAN e pela própria companhia aos motores e componentes,

### **3.6. Requisitos do PMA**

Os objectivos do Programa de Manutenção descritos representam os requisitos que todas as companhias aéreas devem respeitar, mas existem outras actividades inerentes que se devem ter em conta para alcançar estes objectivos.

Assim, a Autoridade Aeronáutica Nacional requer que cada companhia que opera como transportadora aérea tenha *Operations Specifications (Ops Spec's)* com descrição detalhada de operações e programas de manutenção [14]. Por outro lado, ao PMA constitui um requisito a considerar na fase inicial de projecto e um ano antes de a aeronave entrar em funcionamento por parte do operador, logo, o mesmo deve evidenciar todos os esforços para a sua aprovação pela AA.

Em Portugal, os requisitos mínimos do PMA são estabelecidos pelo INAC com base na lista de verificação de cumprimento dos requisitos para assegurar que os requisitos mínimos estão contidos no PMA. Esta lista deve ser melhorada e o seu formato ajustado de acordo ao método preferido pelo operador. Deste modo tem-se de acordo com Apêndice 1 ao AMC M. A. 302:

1. Informação básica onde estão contidas as informações sobre:
  - Tipo, modelo e matrícula da aeronave, modelos de motor, modelos de APU, modelos de hélices;
  - Nome e morada do proprietário, operador ou organização aprovada com base na Parte M Subparte G;
  - Referência do PMA com a sua data e número da emissão;
  - Declaração assinada;
  - Índice com a lista de páginas efectiva, bem como o registo de revisões;

- Nos períodos de verificação e na previsão da utilização devem ser incluídos os limites por calendário;
- Data e referência das revisões aprovadas;
- Tarefas de manutenção antes do voo (*pre-flight*);
- As tarefas e os períodos (intervalos/frequência) das inspecções, incluindo o tipo e grau de inspecção de: aeronave, motores, APU's, hélices, componentes, acessórios, instrumentos, equipamentos eléctricos e rádio;
- Os períodos em que os componentes devem ser verificados, limpos, lubrificados, carregados/abastecidos, ajustados e testados;
- Detalhes dos requisitos do sistema de envelhecimento de aeronaves (*ageing*) com algum programa por amostragem;
- Detalhes de programas de manutenção estruturais específicos, incluindo programas de inspecção estrutural suplementar e tolerância ao dano (SSID), programas de manutenção estrutural resultantes de SB's dos detentores do TC, prevenção e controlo de corrosão e avaliação de reparações e extensão dos danos por fadiga;
- Detalhes e procedimentos para o controlo de configuração de limitações críticas de projecto *Critical Design Configuration Control Limitations (CDCCL)*;
- Declaração do limite de validade do programa de manutenção estrutural;
- Periodicidade de revisão geral e substituição de componentes;
- Referência cruzada a outros documentos aprovados pela EASA relacionados com limites de vida mandatórios, CMR's, AD's e identificação específica da situação dos itens acima descritos;
- Detalhes ou referência cruzada a qualquer programa de fiabilidade ou método estatístico para supervisão contínua;
- Declaração de que as práticas e procedimentos devem ser feitos nos moldes especificados pelo detentor do TC;



- Cada tarefa de manutenção, ou seja, as inspecções detalhadas, visuais e gerais devem estar definidas na secção de definições.
2. Origem do PMA de acordo com:
    - O programa de manutenção baseado no MRB *report*, ou MPD do detentor do TC;
    - Para um avião com TC novo, o proprietário ou organização aprovada consideram meticulosamente as recomendações dos fabricantes juntamente com outra informação de aeronavegabilidade;
    - Para tipos de aeronave já existentes são feitas comparações com PMA's previamente aprovados;
    - Para o tipo de aeronave foi identificado pelo detentor do TC/STC a existência de CDCCL's e desenvolvidas instruções de manutenção.
  3. As revisões que reflectem as alterações de recomendações do detentor do TC, introduzidas por modificações ou reparações, descobertas por experiência de serviço ou conforme requeridas pelo INAC.
  4. Variações permitidas aos intervalos de manutenção com excepção das definidas pela *AD's e CMR's* e a alteração dos intervalos através de um procedimento aprovado pelo INAC.
  5. Análise periódica ao conteúdo do PMA para assegurar que reflecte as actualizações de análise anual ou recomendações do detentor do TC, revisões do MRB, requisitos mandatórios e de necessidades de manutenção da aeronave.
  6. Itens requeridos pelo INAC para a identificação de inspecções consideradas de base para manutenção aplicável na aprovação de operações especiais como *ETOPS, All Weather Operations (AWOPS), Minimum Navigation Performance Specification (MNPS), Reduced Vertical Separation Minimum (RVSM)*, para manutenção dos motores e APU por CM, para o *Buyer Furnished Equipment (BFE's)* e para os requisitos do INAC, quando não existem recomendações específicas como a CTI 81-04 – extintores portáteis, CTI 81-06 – sistema de altímetros, CTI 81-15 – compensação e/ou verificação de bússolas, CTI 83-17 – verificação da farmácia de bordo, CTI 00-01 –

prazos e condições para pesagem e centragem de aeronaves, CTI 96-01 – alteração pontual dos intervalos de inspecção.

Porém, nesta lista deve ser demonstrado claramente o cumprimento ou não dos requisitos expostos, bem como o seu motivo de não aplicável e, se aplicável,, a sua localização.

Importa salientar que, em Portugal, o INAC tem uma circular técnica 01-01 que estabelece os requisitos a que deve obedecer o operador para que o PMA seja aprovado por esta entidade.

### **3.6.1. Requisitos adicionais do PMA**

Apesar de não constituir um requisito legal, mas de forma a serem executadas as acções de manutenção cabalmente, é necessária uma boa organização de manutenção. Assim, uma estrutura básica de manutenção deve contemplar no seu organigrama [25], engenharia, logística, centro de controlo da manutenção (CCM), formação, informática e publicações técnicas. Deste modo, é possível afirmar que a organização de manutenção poderá ter capacidade orgânica para cumprimento do PMA. Dada a importância deste requisito, proceder-se-á à apresentação de alguns requisitos orgânicos aplicáveis ao operador e a sua OM.

No entanto, [22] regulamenta que a OM aeronáutica deve possuir um Certificado de Aprovação Técnica (CAT) em cumprimento do Regulamento EASA 2042/2003 de 20/11/03, Parte 145 ou, caso contrário, da Subparte F. Por outro lado, estabelece que as OM devem dispor de instalações técnicas e recursos humanos e materiais adequados para executar acções de manutenção.

É possível afirmar que o objectivo desta organização é manter a disponibilidade da frota. Por outro lado, a organização de manutenção é também responsável pela condução de todos os processos de manutenção e reparação.

Estes pressupostos são assegurados do lado da manutenção com os seguintes requisitos aplicados ao operador e à organização de manutenção [9] e [25]:

- Responsabilidade pela Aeronavegabilidade Permanente – Com o Certificado de Operador Aéreo (COA), todo e qualquer operador é o responsável pela manutenção ou alteração da Aeronave;

- Manual de Organização da Manutenção (MOM) – O operador ou a organização de manutenção deve ter o Manual de Organização da Manutenção, que consiste num sistema de manuais onde estão tipificados os processos gerais e normas técnicas de manutenção que garantem a gestão da manutenção;
- Programa de Manutenção – Consiste no programa de execução dos trabalhos. Como a manutenção será feita? Quais os tipos de manutenção? Onde e quando se deve fazer para o cumprimento do PM?
- Organização de Manutenção – Representa a capacidade orgânica de atingir os objectivos do PMA;
- Registos de Manutenção – É da responsabilidade do operador registar e comprovar o estado de aeronavegabilidade do material de voo, ou seja, com base nos tipos de tarefas, efectuar os tipos de registos como as rotinas (tarefas de manutenção programada) e as não-rotinas (tarefas não programáveis);
- Cumprimento e aprovação dos trabalhos de manutenção e alteração – O programa de manutenção deve conter instruções que conduzam a uma correcta manutenção do avião, com procedimentos e instruções de manutenção documentados e assinaturas ou *Duplo Check* (Dupla Verificação);
- Contracto de Manutenção – O operador é responsável por toda a manutenção feita no avião. Assim o operador poderá também subcontratar manutenção a terceiros, mas deve criar procedimentos que garantam que todos os trabalhos de manutenção estejam a ser feitos em conformidade com o PMA e devidamente assinados e registados;
- Continuidade de análise e vigilância da efectividade do PM – Basicamente é um programa de avaliação contínua, ou seja, um programa de controlo de fiabilidade;
- Formações do Pessoal – As companhias devem ter um programa de formação contínua do pessoal que executa a manutenção, segundo a PM Part121, bem como das entidades formadoras, segundo a Part147;
- Materiais e produtos perigosos – Alguns materiais usados no avião são considerados perigosos para o Homem, para o ambiente e/ou para outros componentes do avião, logo, os operadores devem identificar e criar condições

com os equipamentos necessários de forma a serem cumpridas as normas de saúde, higiene e segurança no trabalho e da protecção do meio ambiente;

### **3.7. Responsabilidade e Revisão**

A responsabilidade pela elaboração, desenvolvimento e cumprimento do PMA é da companhia aérea ou da organização de manutenção PART M Subpart G, certificada para o efeito.

Assim, compete ao responsável a actualização do PMA com base nas alterações do MRBR, MPD, ADs, ou SBs, perante o INAC e outras autoridades.

De igual modo, são responsáveis pela competência para análise sistemática de toda a informação técnica respeitante à manutenção da navegabilidade das aeronaves que compõem a frota, com vista a assegurar a actualização oportuna dos respectivos programas de manutenção.

Porém, o PMA é revisto ou reeditado pelo menos uma vez por ano para assegurar a actualização de novas instruções emitidas pelo fabricante, bem como o aproveitamento da experiência operacional da aeronave adquirida.

### **3.8. Aprovação do PMA**

Conforme estipulado anteriormente, antes de a aeronave operar em Portugal, o operador deve ser aprovado pela entidade aeronáutica do país do operador, pois isto constitui um requisito mandatório. Portanto, a C.T.I. 01-01 estabelece os procedimentos e as condições de aprovação pelo INAC em Portugal.

A aprovação é aplicável aos operadores, organizações de gestão da continuidade da aeronavegabilidade e organizações de manutenção de aeronaves de transporte aéreo comercial.

Assim, os procedimentos expostos anteriormente são para aprovação do PMA inicial, aprovação de alterações ao PMA devido a alteração da frota, aprovação de alteração ao PMA devido a alteração das acções de manutenção ou da sua frequência e aprovação de alterações ao PMA pela organização aprovada, Parte M Subparte G, sendo esta última uma provação indirecta.

Para aprovação do PMA inicial, deve ser apresentado o requerimento definido em anexo 1 neste trabalho, o PMA inicial, o programa de fiabilidade, documentos de

referência como o Certificado Suplementar do Tipo (STC), peças de vida limitada, lista de *AD's* periódicas aplicáveis e *SB's*, lista de modificações incorporadas, lista de todas as reparações estruturais eventualmente efectuadas nas aeronaves da frota, lista de verificação de cumprimento dos requisitos e a justificação técnica das diferenças se o PMA deferir com o do fabricante. Tudo isto é apreciado pelo INAC para determinar a sua conformidade e aprovação.

A aprovação de alterações ao PMA devido à alteração da frota implica a revisão do Manual de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade (MGCA). Assim, o operador deverá apresentar os seguintes documentos: Carta requerendo a aprovação da alteração, juntamente com o requerimento definido em anexo 1 neste trabalho, o MGCA reflectindo a alteração da composição da frota, o PMA reflectindo as alterações da lista de efectividade, demonstração da necessidade ou não de acções de manutenção, evidência do cumprimento do *Configuration Maintenance Procedures (CMP)* para operações *Extended Twin Engine Operations (ETOPS)* e uma lista de verificação de cumprimento dos requisitos. Depois de analisada a conformidade dos requisitos, a aprovação é comunicada ao remetente num prazo de trinta dias.

A aprovação de alteração ao PMA causada pela alteração das acções de manutenção ou da sua frequência é feita uma vez que os programas de manutenção inadequados ou desactualizados são inaceitáveis, ao colocar a aeronave numa situação de não satisfação dos requisitos de aeronavegabilidade. Assim, devem-se apresentar os seguintes documentos: uma carta requerendo a aprovação das alterações propostas juntamente com o requerimento, o PMA revisto de acordo com as alterações propostas e a justificação técnica e lista de verificação de cumprimento dos requisitos. Depois da aprovação dos documentos é emitida a sua aprovação.

A aprovação de alterações ao PMA pela organização aprovada Parte M Subparte G funciona como uma aprovação indirecta do INAC, visto que as empresas aprovadas pela Parte M Subparte G que garantem a gestão de aeronavegabilidade da aeronave podem aprovar alterações ao PMA, mediante a existência de um procedimento inserido no MGCA aprovado pelo INAC. Esta organização deve garantir que um técnico do INAC participe nas reuniões de revisão para considerar as implicações na manutenção e todas as aprovações devem ser enviadas para o INAC, sendo que algumas alterações particulares como, por exemplo, alterações na

configuração da aeronave e ajustamento de tarefas por escalonamento não necessitam da aprovação do INAC.

### **3.9. Conclusão**

Neste capítulo foram identificados os requisitos legais e as metodologias que permitem desenvolver um programa de manutenção, que independentemente de se inserir numa companhia de baixo custo ou não, deve obedecer aos requisitos impostos pelas Autoridades Aeronáuticas e pelo fabricante.

Relativamente ao PMA, verificou-se que a sua concepção obedece a um processo bastante complexo, uma vez que envolve várias variáveis implicando a necessidade de haver uma boa comunicação entre os vários intervenientes neste processo.

Um PMA, basicamente, define e estabelece os requisitos de manutenção, as inspecções estabelecidas pelos fabricantes, as inspecções antes do voo, as inspecções de linha, as inspecções condicionais, as inspecções especiais, os limites de aeronavegabilidade, as directivas de navegabilidade, os *service bulletins*, as circulares técnicas de informação, a manutenção resultante de reparações, a manutenção resultante da experiência do operador com base no seu histórico, bem como outras acções de manutenção consideradas mandatórias.

Deste modo, os objectivos do Programa de Manutenção descritos representam os requisitos que todas as companhias aéreas devem respeitar e cumprir.

O PMA é submetido a aprovação na Autoridade Aeronáutica Nacional do país do operador. Assim como o PMA está sempre a sofrer alterações, as modificações proveniente das revisões e actualizações futuras antes de serem implementadas carecem também de aprovação.

## 4. Documentos da Manutenção

### 4.1. Introdução

Este capítulo identifica a documentação dos sistemas, motores e componentes, bem como todo o trabalho realizado no avião. Alguns destes documentos têm revisões periódicas e cabe ao fabricante, de forma regular, actualizar os operadores ou as organizações de manutenção. Existem documentos que são denominados por “*controlled*” e documentos “*not controlled*” [25].

Assim, são apresentados neste capítulo os documentos de maior relevo necessários para o desenvolvimento de programas de manutenção de aeronaves.

### 4.2. Fabricante

A tabela abaixo exemplifica os tipos de documentos que devem ser considerados pelo fabricante. Alguns dos documentos podem ser personalizados de acordo com os potenciais compradores do avião.

Title	Abbreviation
Airplane maintenance manual*	AMM
Component maintenance manual	CMM
Vendor manuals	VM
Fault isolation manual*	FIM
Fault reporting manual	FRM
Illustrated parts catalog <sup>†</sup>	IPC
Storage and recovery document <sup>‡</sup>	SRD
Structural repair manual	SRM
Maintenance planning data document	MPD
Schematic diagram manual*	SDM
Wiring diagram manual	WDM
Master minimum equipment list	MMEL
Dispatch deviation guide	DDG
Configuration deviation list	CDL
Task cards*	TC
Service bulletins	SBs
Service letters	SLs
Maintenance tips	

\* Customized to contain customer configuration.  
<sup>†</sup> Customized on request.  
<sup>‡</sup> Information may be included in AMM for recent model aircraft.

Tabela 6- Documentos do Fabricante [25].

O *Aircraft Maintenance Manual (AMM)* é um documento que contém toda a informação de operação, manutenção do avião e dos seus equipamentos. Explica como os sistemas e subsistemas funcionam e estabelece as acções de manutenção, tais

como testes operacionais, testes funcionais e acções de substituição, remoção e instalação de *Line Replacable Units (LRUs)*.

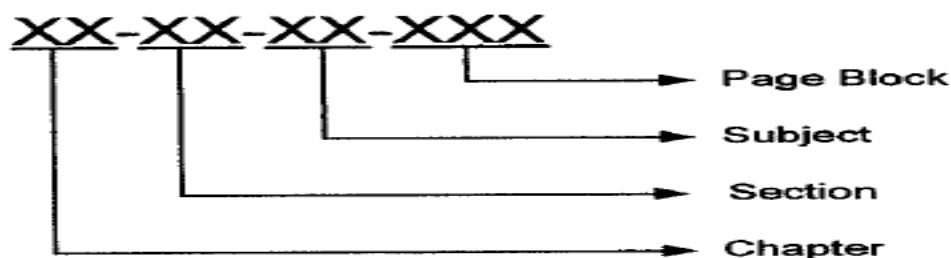
Este documento está organizado em capítulos ATA 100 e em blocos de páginas.

Os capítulos ATA 100 foram elaborados pela *Air Transport Association of America (ATA)* para normalizar a documentação e os manuais produzidos pelos fabricantes.

ATA	Subject	ATA	Subject
5	Time limits, maintenance checks	37	Vacuum
6	Dimensions and access panels	38	Water/waste
7	Lifting and shoring	45	Central maintenance system
8	Leveling and weighing	49	Airborne auxiliary power
9	Towing and taxiing	51	Standard practices and structures--general
10	Parking, mooring, storage, and return to service	52	Doors
11	Placards and markings	53	Fuselage
12	Servicing	54	Nacelles/pylons
20	Standard practices--airframe	55	Stabilizers
21	Air conditioning	56	Windows
22	Auto flight	57	Wings
23	Communications	70	Standard practices--engines
24	Electrical power	71	Power plant (package)
25	Equipment/furnishings	72	Engine (internals)
26	Fire protection	73	Engine fuel control
27	Flight controls	74	Ignition
28	Fuel	75	Air
29	Hydraulic power	76	Engine controls
30	Ice and rain protection	77	Engine indicating
31	Indicating/recording system	78	Exhaust
32	Landing gear	79	Oil
33	Lights	80	Starting
34	Navigation	82	Water injection
35	Oxygen		
36	Pneumatic	91	Charts (miscellaneous)

Tabela 7 - Numeração ATA normalizada [25].





**Example:**  
 52                                    Doors  
 52-11                                Passenger Doors  
 52-11-02                            Passenger Door Handle  
 52-11-02-401                       R/I Procedure for Pax Door Handles

Figura 14 - Formato ATA para os Manuais de manutenção [25].

Os primeiros dois dígitos correspondentes ao capítulo ATA são comuns a todos os fabricantes. Por outro lado, os dígitos correspondentes à secção e ao assunto podem variar de fabricante para fabricante ou mesmo consoante o modelo e tipo de aeronave.

Block	Title	Description
001-099	Description and operation	Identifies the various operational modes of the system and describes how the system and its essential components work
101-199	Fault isolation	Fault trees used to perform fault isolation for various problems occurring within a system
201-299	Maintenance practices	An R/I procedure followed by a BITE test, a functional test, an adjustment procedure, or servicing instructions
301-399	Servicing	All servicing tasks: check, fill and replacement of oil, hydraulic fluid, water, fuel, etc.
401-499	Removal/installation	Detailed, step-by-step instructions on how to remove a line replaceable unit (LRU) and replace it with a like item
501-599	Adjustment/test	Procedures for making adjustments or performing tests to the systems whenever a component or system has just been replaced or after normal maintenance when such adjustments or tests are required
601-699	Inspection/check	Zonal inspections of aircraft
701-799	Cleaning/painting	Procedures for cleaning and painting of the aircraft
801-899	Approved repairs	Repairs to structure and aircraft skin approved by FAA for airline maintenance organization incorporation

Tabela 8 - Bloco de páginas para os manuais da manutenção [25].

Os blocos da figura anterior são comuns a todos os fabricantes e fazem referência às acções específicas de manutenção da aeronave.

1. O *Component and Maintenance Manual* é o documento onde estão contidas as informações para operação e manutenção do componente e onde estão definidos os procedimentos para que o equipamento volte ao serviço e destina-se à manutenção em oficina.

2. *Fault Isolation Manual* é um documento com fluxogramas para a resolução de avarias, de acordo com uma árvore de falha e é usado juntamente com o *Fault Reporting Manual*.
3. *Fault Reporting Manual* é um documento para ser usado em voo pela tripulação. Se o problema for um simples *FRM* pode prever uma solução imediata. Caso contrário, a equipa de manutenção poderá dar posteriormente o tratamento adequado à anomalia reportada.
4. *Illustrated Parts Catalogue*, que contém listas e diagramas de todas as partes e peças do avião, informação sobre o vendedor e *part number*.
5. *Storage and Recovery Document*, um documento com informação necessária para a preparação da aeronave para longos períodos de retirada de operação, ou seja, para a sua preservação.
6. *Structural Repair Manual*, que contém informação para proceder a reparações estruturais de pequena ou média complexidade. As de maior complexidade devem ser executadas por uma organização certificada para tal.
7. *Maintenance Planning Data Document* fornece ao operador uma lista de tarefas de manutenção a efectuar no avião. Algumas destas tarefas são identificadas como *Certification Maintenance Requirements (CMR's)*.
8. *Schematic Diagram Manual* contém a informação do sistema eléctrico e hidráulico em termos de esquemas e diagramas lógicos.
9. *Wiring Diagram Manual* contém informação necessária do sistema eléctrico em termos de localização da cablagem ao longo do avião.
10. *Master Minimum Equipment List (MMEL)* constitui a lista de todos os equipamentos que podem estar na condição de inoperativos sem afectar o despacho da aeronave.
11. *Service Bulletin (SB)*, *Service Letter (SL)*. Os boletins de serviço são emitidos pela OEM ou pelos fabricantes tendo em vista a modificação do item de forma a melhorar a segurança ou a operação. É, portanto, um documento com descrição detalhada das tarefas e componentes inerentes. É um documento opcional, excepto nos casos em que é emitida uma *AD* pela *AA*. Por outro lado, as cartas de serviços fornecem informação para melhorar a manutenção sem modificar o item.

### **4.3. Autoridade Aeronáutica**

A AAN, no caso de Portugal o INAC, emite alguns documentos importantes para a manutenção de aviões e dos seus sistemas.

Assim, a AAN tem a responsabilidade de regulamentar o sector da aviação civil nacional e define os requisitos e pressupostos técnicos que os operadores e as organizações de manutenção devem cumprir:

1. *Advisory Circulars (ACs)* – São documentos emitidos pela a AAN para dar assistência aos operadores, de acordo com a regulamentação. Deste modo, são considerados Circulares de Informação Técnica.
2. *Airworthiness Directives (AD's)* – São as Directivas de Navegabilidade emitidas pela AAN, para corrigir uma condição do item que põe em risco a segurança. Portanto, uma AD é mandatória. Pode ser resultante da emissão de uma SB emitida pela OEM a reportar um problema.

### **4.4. Operador**

Os principais documentos emitidos pelo operador ou pela organização e manutenção são:

1. *Minimum Equipment List (MEL)* – uma versão da MMEL feita de acordo com as especificações do operador.
2. *Operations Specifications (Ops Specs)* – um documento feito pelo operador em concordância com a AAN para cada tipo de avião, de forma a evitar a dupla manutenção, inspecção e tarefas programadas.

### **4.5. Conclusão**

Neste capítulo apresentaram-se os vários documentos emitidos pelos fabricantes da aeronave, pelas autoridades aeronáuticas e pela companhia aérea sobre os mais diversos componentes e sistemas da aeronave. Estes documentos servem de suporte do PMA para a manutenção e engenharia de uma determinada organização de manutenção.



## **5. Certificações Aeronáutica**

### **5.1. Introdução**

No sector aeronáutico existem entidades e empresas que certificam os componentes e sistemas, bem como os operadores e as organizações de manutenção, de forma a garantir aeronaves seguras e aeronavegáveis. Assim, neste capítulo proceder-se-á a uma apresentação dos diferentes certificados aplicáveis ao material de voo, operadores e organizações de manutenção.

### **5.2. Material de Voo**

O material de voo consiste no produto, ou seja, nos componentes, peças e equipamento aeronáuticos. Assim, existem três (3) tipos de certificações para uma completa certificação da aeronave. Estes tipos de certificações são aplicados ao material de voo e aceites pela AA onde o avião foi fabricado ou pela AA onde o avião vai operar. As certificações podem ser divididas por certificado de tipo, certificado de produção e certificado de aeronavegabilidade.

O certificado de tipo é aplicável aos projectos de aeronaves, motores, sistemas e equipamentos e define também as limitações e capacidades do avião de passageiro ou de transporte de carga, em termos de altitude e combustível. Pode ser actualizado mediante futuras variantes do modelo do produto.

*The United States of America*  
**Department of Transportation**  
 Federal Aviation Administration

①

# Type Certificate

②  
 Number \_\_\_\_\_ ③

This certificate issued to ④ certifies that the type design for the following product with the operating limitations and conditions therefor as specified in the Federal Aviation Regulations and the Type Certificate Data Sheet, meets the airworthiness requirements of Part ⑤ of the Federal Aviation Regulations.

⑥

This certificate, and the Type Certificate Data Sheet which is a part hereof, shall remain in effect until surrendered, suspended, revoked, or a termination date is otherwise established by the Administrator of the Federal Aviation Administration.

Date of application: ⑦

Date of issuance: ⑧

By Direction of the Administrator

(Signature) \_\_\_\_\_

⑨  
 (Title) \_\_\_\_\_

*This certificate may be transferred if endorsed as provided on the reverse hereof.*

---

Any alteration of this certificate and/or the Type Certificate Data Sheet is punishable by a fine not exceeding \$1,000, or imprisonment not exceeding 3 years, or both.

FAA FORM 6110-9 (2-82) (Representation)

Figura 15 - Certificado de tipo da FAA [25].

Neste certificado estão definidos o tipo de produto, o número do certificado, nome do requerente, a regulamentação aplicável pela FAA, a designação do produto, modelos adicionais à data da publicação, a data da emissão e a assinatura do dirigente da FAA.

United States of America  
 Department of Transportation - Federal Aviation Administration

## Supplemental Type Certificate Number

This certificate, issued to \_\_\_\_\_  
 certifies that the change in the type design for the following product with the limitations and conditions  
 therefor as specified hereon meets the airworthiness requirements of Part \_\_\_\_\_ of the  
 Regulations.

Original Product-Type Certificate Number: \_\_\_\_\_  
 Make: \_\_\_\_\_  
 Model: \_\_\_\_\_

Description of Type Design Change: \_\_\_\_\_

Limitations and Conditions: \_\_\_\_\_

This certificate and the supporting data which is the basis for approval shall remain in affect until sur-  
 rendered, suspended, revoked, or termination date is otherwise established by the administrator of the  
 Federal Aviation Administration.

Date of application: \_\_\_\_\_ Date reissued: \_\_\_\_\_  
 Date of issuance: \_\_\_\_\_ Date amended: \_\_\_\_\_

By Direction of the Administrator  
 \_\_\_\_\_  
(Signature)  
 \_\_\_\_\_  
(Title)



Any alteration of this certificate is punishable by a fine not exceeding \$1,000, or imprisonment not exceeding 3 years, or both.

This certificate may be transferred in accordance with FAR 21.47.

FAA FORM 8110-2 (10-89)(Page 1 of 2)

Figura 16 - Suplemento do Certificado de Tipo da FAA [25].

De acordo com a figura anterior, alguma informação adicional de projecto é apresentada no Suplemento do Certificado de Tipo, mediante o estipulado pela FAA ou AAN.

O Certificado de Produção da aeronave ou motor é emitido pela AA, que atribui competências ao fabricante, como instalações, equipamentos, pessoal e sistema de qualidade, para cumprimento das especificações de projecto constantes do certificado de tipo [9].

<p><b>REPÚBLICA PORTUGUESA</b>  <b>Membro da União Europeia</b>  <i>Member of European Union</i></p>  <p><b>INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL</b></p> <p><b>CERTIFICADO DE APROVAÇÃO</b>  <i>APPROVAL CERTIFICATE</i></p> <p><b>N.º DE APROVAÇÃO: PT.21G.0001</b>  <i>REFERENCE:</i></p> <p>De acordo com a Regulamentação Europeia actualmente em vigor e sob as condições abaixo mencionadas, o Instituto Nacional de Aviação Civil certifica que:  <i>Pursuant to the European Regulations in force and subject to the conditions specified below, the National Institute of civil Aviation hereby certifies:</i></p> <p><b>OGMA- Indústria Aeronáutica de Portugal S.A</b>  Parque Aeronáutico de Alverca  2615-173 Alverca</p> <p>está aprovada como ORGANIZAÇÃO DE PRODUÇÃO, de acordo com a Parte 21, Secção A, Subparte G  <i>As a PRODUCTION ORGANIZATION approved according to Part 21, Section A, Subpart G.</i></p> <p><u>CONDIÇÕES:</u>  <u>CONDITIONS:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esta aprovação fica limitada ao especificado no Termo de Aprovação anexo; e  <i>The approval is limited to that specified in the enclosed Terms of Approval; and</i></li> <li>2. Esta aprovação exige o cumprimento dos procedimentos especificados no Manual da Organização de Produção; e  <i>This approval requires compliance with the procedures specified in the Production Organisation Exposition, and</i></li> <li>3. Esta aprovação é válida enquanto a Organização acima indicada, satisfizer o regulamentado pela PARTE 21, Secção A, Subparte G.  <i>This approval is valid whilst the approved production organization remains in compliance with PARTE 21, Section A, Subpart G.</i></li> </ol>		
<p><b>Data de emissão inicial:</b>  <i>(Date of original issue)</i></p>	<p><b>Data desta emissão:</b>  <i>(Date of this issue)</i></p>	<p><b>Assinatura:</b>  <i>(Signed)</i></p>  <p><b>J. Rocha e Cunha</b>  Director Segurança Operacional</p>
15-10-2007	27-05-2009	<p><b>Instituto Nacional de Aviação Civil</b>  <i>(The National Civil Aviation Authority)</i></p>

Figura 17 - Exemplo de Certificado de Produção pelo INAC para OGMA (Portal OGMA, 2012)

Assim, o titular de um certificado de tipo, depois do fabrico, deve garantir a coordenação entre o projecto e a produção para assegurar a continuidade da aeronavegabilidade, emitir e actualizar os manuais do produto e fornecer as instruções que asseguram a continuidade da aeronavegabilidade do produto.



*The United States of America  
Department of Transportation  
Federal Aviation Administration*

# Production Certificate

*Number 6CE*

*This certificate, issued to  
ABC AIRCRAFT COMPANY  
whose business address is  
4954 AIRPORT DRIVE  
KANSAS CITY, MISSOURI*

*and whose manufacturing facilities are located at  
752 PRIMROSE LANE  
St. LOUIS, MISSOURI*

*authorizes the production, at the facilities listed above, of reasonable duplicates  
of airplanes  
which are manufactured in conformity with authenticated data, including,  
drawings, for which Type Certificates specified in the pertinent and currently  
effective Production Limitation Record were issued. The facilities, methods, and  
procedures of this manufacturer were demonstrated as being adequate for the  
production of such duplicates on date of 5 May, 1999.*

***Duration:*** *This certificate shall continue in effect indefinitely, provided,  
the manufacturer continuously complies with the requirements for original  
issuance of certificate, or until the certificate is canceled, suspended, or revoked.*

*By direction of the Administrator*

*Date issued:  
August 10, 1999*

*J.J. Jones . J. J. Jones  
Manager, Manufacturing Inspection Office*

***This Certificate is not Transferable, AND ANY MAJOR CHANGE IN THE BASIC FACILITIES, OR IN THE  
LOCATION THEREOF, SHALL BE IMMEDIATELY REPORTED TO THE APPROPRIATE REGIONAL OFFICE OF THE  
FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION***

Figura 18 - Exemplo de Certificado de Produção pela FAA [25].

The United States of America  
Department of Transportation  
**Federal Aviation Administration**

## **Production Limitation Record**

The holder of  
**Production Certificate No. 6CE**  
may receive the benefits incidental to the  
possession of such certificate with respect to

AIRCRAFT  
(OR AIRCRAFT PROPELLERS,  
AIRCRAFT ENGINES, AS APPLICABLE)

manufactured in accordance with the data forming the  
basis for the following Type Certificate(s) No.

Type Certificate	Model	Date Production Authorized
A 920CE	ABC 2047R	August 10, 1978
A 9CE	ABC 258D	August 10, 1978
STC 492CE	Drawing List HC-B2YK-6	August 10, 1978

(Note: Any number of columns may be used provided the material is neat and legible. Additional PLRs may be used when necessary. Additional PLRs shall be numbered "1 of 2," "2 of 2," as appropriate to the number of pages involved.)

**LIMITATIONS:**

(if any)

August 10, 1999

*Date of issuance*

*By Direction of the Administrator*

*J. J. Jones*

J. J. Jones

Manager, Manufacturing Inspection District Office

FAA FORM 8120-3 (7-67)

Figura 19 - Exemplo do Registo das Limitações de Produção pela FAA [25].

Juntamente com o certificado de produção, é emitido o documento acima onde estão registadas todas as capacidades e limitações de produção.

O certificado de aeronavegabilidade é emitido mediante a inspecção do comprador, conforme as especificações da aeronave ou produto.

UNITED STATES OF AMERICA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION			
<b>STANDARD AIRWORTHINESS CERTIFICATE</b>			
1. NATIONALITY AND REGISTRATION MARKS	2. MANUFACTURER AND MODEL	3. AIRCRAFT SERIAL NUMBER	4. CATEGORY
<b>N12345</b>	<b>Boeing 747-400</b>	<b>197142</b>	<b>Transport</b>
<b>5. AUTHORITY AND BASIS FOR ISSUE</b> This airworthiness certificate is issued pursuant to the Federal Aviation Act of 1958 and certifies that as of the date of issuance, the aircraft to which issued has been inspected and found to conform to the type certificate, therefore, to be in condition for safe operation, and has been shown to meet the requirements of the applicable comprehensive and detailed airworthiness code as provided by Annex 8 to the Convention on International Civil Aviation, except as noted herein:  EXEMPTION NO. 1013A FAR 25.471(b): Allows lateral displacement of C.G. from airplane centerline.			
<b>6. TERMS AND CONDITIONS</b> Unless sooner surrendered, suspended, revoked, or a termination date is otherwise established by the Administrator, this airworthiness certificate is effective as long as the maintenance, preventive maintenance, and alterations are performed in accordance with Parts 21, 43, and 91 of the Federal Aviation Regulations, as appropriate, and the aircraft is registered in the United States.			
DATE OF ISSUANCE	FAA REPRESENTATIVE	DESIGNATION NUMBER	
<b>11/29/92</b>	<b>John Q. Publican</b>	<b>DMIR ANM 1234</b>	
Any alteration, reproduction, or misuse of this certificate may be punishable by a fine not exceeding \$1,000, or imprisonment not exceeding 3 years, or both. THIS CERTIFICATE MUST BE DISPLAYED IN THE AIRCRAFT IN ACCORDANCE WITH APPLICABLE FEDERAL AVIATION REGULATIONS.			
<b>FAA Form 8100-2</b>			

Figura 20 - Exemplo do Certificado de Aeronavegabilidade [25].

Este documento certifica que o avião foi inspeccionado conforme o seu TC e garante condições de aeronavegabilidade.

### 5.3. Operador



Existem algumas certificações que as entidades devem obter para lhes serem conferidas a designação de operador aéreo, como o certificado de operador aéreo (COA), o certificado de navegabilidade (CN) e o certificado de organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade (COGCA).

O certificado de operador aéreo é conferido pela AAN se o operador cumprir com o regulamento e normas para os operadores aéreos da EASA.

Assim, o operador deve requerer ao INAC este certificado onde vai submeter as especificações de operação, o tipo de operações, a data prevista para início da operação, a marca, o modelo, a matrícula da aeronave e as áreas de operação.

O certificado de navegabilidade (CN) é emitido pela AAN do país do operador. Assim, a AA do país do operador revalida o certificado de aeronavegabilidade e emite o certificado de navegabilidade com matrícula do avião, exigindo a revalidação do CA de forma periódica [9].

**CERTIFICADO DE NAVEGABILIDADE**  
**AIRWORTHINESS CERTIFICATE**

	<b>PORTUGAL</b> <b>Instituto Nacional de Aviação Civil</b>	N.º do Certificado: Certificate No. 
1. Marca de nacionalidade e matrícula Nationality and registration marks	2. Fabricante e designação da aeronave Manufacturer and designation of aircraft	3. Número de série da aeronave Aircraft serial number
4. Categorias Categories		
5. O presente Certificado de Navegabilidade é emitido para a aeronave acima especificada, nos termos da Convenção sobre a Aviação Civil Internacional, de 7 de Dezembro de 1944, e da Alínea c) do Número 2 do Artigo 5.º do Regulamento (CE) n.º 216/2008, a qual é considerada aeronavegável quando mantida e operada de acordo com o acima indicado e com as limitações operacionais pertinentes. This Certificate of Airworthiness is issued in compliance with the Convention on International Civil Aviation of 7 December 1944 and Regulation (EC) No. 216/2008, Article 5(c) in respect of the above mentioned aircraft and NOT to be considered to be valid only when maintained and operated in accordance with it and operating under specified operating limitations.		
Data de emissão: Date of issue	Assinatura: Signature	O Presidente do Conselho Directivo The Chairman
Limitações / Observações Limitations / Remarks		
TCDS:		
6. O presente Certificado de Navegabilidade permanece válido enquanto não for revogado pela Autoridade Competente do Estado-Membro de registo. This Certificate of Airworthiness is valid unless revoked by the Competent Authority of a Member State of registry. A competent authority member. Certificate shall be attached to this Certificate.		

A presente licença deverá encontrar-se a bordo da aeronave em todos os voos  
 This permit shall be carried on board during all flights

Figura 21 - Certificado de Navegabilidade [20].

O INAC fará inspeções físicas e as investigações necessárias para fundamentar a emissão do certificado que comprova a satisfação dos requisitos técnicos e que os desvios existentes foram devidamente deferidos.

O certificado de organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade (COGCA) também é emitido pela AAN de forma a estabelecer que as entidades envolvidas na gestão da continuidade da aeronavegabilidade assegurem medidas de manutenção e condições específicas.



**INAC**  
**INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL**  
 Membro da Agência Europeia para a Segurança da Aviação  
**ORGANIZAÇÃO DE GESTÃO DA CONTINUIDADE DA AERONAVEGABILIDADE**  
**CONTINUING AIRWORTHINESS MANAGEMENT ORGANISATION**  
**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**  
**APPROVAL CERTIFICATE**  
**Referência: PT.MG.xxxx (Ref. AOC xx.xxxx)**

De acordo com o Regulamento (CE) n.º 216/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho e do Regulamento (CE) n.º 2042/2003 da Comissão actualmente em vigor e sob as condições abaixo especificadas, o Instituto Nacional de Aviação Civil certifica que:

Pursuant to Regulation (EC) N.º 216/2008 of the European Parliament and of the Council and to Commission Regulation (EC) n.º 2042/2003 for the time being in force and subject to the conditions specified below, INAC hereby certifies:

**[NOME E ENDEREÇO]**

está aprovada como organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade, em conformidade com o disposto na Secção A, Subparte G do Anexo I (Parte M) do Regulamento (CE) n.º 2042/2003 para gerir a continuidade da aeronavegabilidade das aeronaves abaixo indicadas, assim como, se estipulado, para emitir recomendações ou Certificados de Avaliação da aeronavegabilidade após realizar uma avaliação da aeronavegabilidade, tal como especificado no ponto M.A.710 do Anexo I (Parte M), e, quando estipulado, a emitir licenças de voo, tal como especificado no ponto M.A.711 (c) do Anexo I (Parte M) do mesmo regulamento: as a continuing airworthiness management organisation in compliance with Section A, Subpart G Annex I (Part-M) of Regulation (EC) n.º 2042/2003, approved to manage the continuing airworthiness of the aircraft listed in the attached schedule of approval and, when stipulated, to issue recommendations or airworthiness review certificates after an airworthiness review as specified in M.A.710 of Annex I (Part-M) and, when stipulated to issue permits to fly as specified in point M.A.711 (c) of the same regulation.

**CONDIÇÕES:**

- A presente certificação está limitada ao âmbito da certificação especificado no manual da organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade, tal como consta da Subparte G, Secção A do Anexo I (parte M) do Regulamento (CE) n.º 2042/2003.  
*This approval is limited to that specified in the scope of approval section of the approved continuing airworthiness management exposition as referred to in Annex I (Part-M) Section A, Subpart G of Regulation (EC) n.º 2042/2003.*
- A presente certificação exige o cumprimento dos procedimentos especificados no manual da organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade certificada especificados no Anexo I (parte M) do Regulamento (CE) n.º 2042/2003.  
*This approval requires compliance with the procedures specified in the Annex I (Part M) to Regulation (EC) N.º 2042/2003 approved continuing airworthiness management organisation exposition.*
- A presente certificação permanece válida enquanto a organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade certificada obedecer ao disposto no Anexo I (Parte M) do Regulamento (CE) n.º 2042/2003.  
*This approval is valid whilst the approved continuing management organisation remains in compliance with Annex I (Part-M) to Regulation (EC) n.º 2042/2003.*
- No caso de a organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade contratar o serviço de uma ou várias organizações ao abrigo do seu sistema de qualidade, a presente certificação permanecerá válida desde que a(s) entidade(s) e questão satisfaça(m) as obrigações contratuais aplicáveis.  
*Where the continuing airworthiness management organization contracts under its Quality System the service of one/several organization(s), this approval remains valid subject to such organization's fulfilling applicable contractual obligations.*
- Sem prejuízo das condições 1 a 4 acima apresentadas, a presente certificação permanece válida por tempo ilimitado, excepto se tiver sido previamente renunciada, substituída, suspensa ou revogada.  
*Subject to compliance with the conditions 1 to 4 above, this approval shall remain valid for an unlimited duration unless the approval has previously been surrendered, superseded, suspended or revoked.*  
 Caso o presente formulário também seja utilizado para titulares de um Certificado de Operador Aéreo (COA), o número do COA deve ser acrescentados à referência, e a condição 4 deverá ser substituída pelas seguintes condições suplementares:  
*If this form is also used for AOC holders, the AOC number shall be added to the reference, in addition to the standard number and the condition 4 shall be replaced by the following extra conditions:*
- A presente certificação não constitui uma autorização para explorar os tipos de aeronave especificados no n.º 1. Só poderão explorar aeronaves os titulares de um Certificado de Operador Aéreo (COA).  
*This approval does not constitute an authorisation to operate the types of aircraft referred in paragraph 1. The authorisation to operate the aircrafts is the Air Operator Certificate (AOC).*
- A caducidade, suspensão ou revogação do COA implicará a anulação automática da presente certificação em relação aos registos específicos das aeronaves no COA, salvo indicação explícita em contrário do Instituto Nacional de Aviação Civil.  
*Termination/suspension or revocation of the AOC automatically invalidates the present approval in relation to the aircraft registrations specified in the AOC, unless otherwise explicitly by the Portuguese Civil Aviation Authority.*
- Sem prejuízo das condições atrás apresentadas, a presente certificação permanece válida por tempo ilimitado, excepto se tiver sido previamente renunciada, substituída, suspensa ou revogada.  
*Subject to compliance with the previous conditions, this approval shall remain valid for an unlimited duration unless the approval has previously been surrendered, superseded, suspended or revoked.*

**Data de emissão da certificação inicial:** Instituto Nacional de Aviação Civil  
*Date of original issue:* For the Competent Authority

**Data da presente revisão:**  
*Date of this revision:*

**Revisão n.º:**  
*Revision n.º:*

INAC/EASA DOC. 14 Pág. 1 de 2 EASA Rev. 3, 05/02/2010

Figura 22 - Exemplo do COGCA pelo INAC, [21].

Assim, o operador requer ao INAC este certificado de acordo com a *Part M Sub Part G* apresentando os seguintes documentos: Manual de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade (MGCA), PMA para cada tipo de aeronave, Programa de Fiabilidade e caderneta técnica de bordo. Posteriormente, o INAC fará uma auditoria à organização para detectar as não-conformidades de forma a serem devidamente corrigidas e, conseqüentemente, ser dada a aprovação e emitido o certificado [21].

## 5.4. Organização de Manutenção

Para garantir a aeronavegabilidade, a organização de manutenção tem que ter certificações. Para tal, existem empresas e entidades como o INAC, a EASA e a FAA que emitem os certificados que dão cobertura às matrículas onde estão registados os aviões com que as companhias trabalham.

A obtenção do certificado é fácil, mas mantê-lo é mais difícil. Como tal, as entidades que os emitem procedem periodicamente a auditorias para manter a certificação.

Por outro lado, as organizações de manutenção têm que ter pessoal formado, qualificado e certificado, processos de trabalho perceptíveis e explicáveis, instalações, equipamentos e ferramentas, incluindo o *GSE* (*ground support equipment*), para a obtenção do certificado de empresa de manutenção de aeronaves.

<b>REPÚBLICA PORTUGUESA</b> MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES	
 <b>INAC</b> INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY	
<b>CERTIFICADO</b> <b>DE APROVAÇÃO</b> <b>ORGANIZAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE AERONAVES</b>	
<b>Referência: PT.145.XXXX</b>	
<p>De acordo com o Regulamento (EC) 216/2008 do Parlamento e do Conselho Europeu e o Regulamento da Comissão (EC) N.º 2042/2003 actualmente em vigor e sob as condições abaixo mencionadas, o Instituto Nacional de Aviação Civil certifica que:</p> <p><i>Pursuant to Regulation (EC) 216/2008 of the European Parliament and of the Council and the Commission Regulation (EC) No 2042/2003 for the time being in force and subject to the condition specified below, the National Institute of Civil Aviation hereby certifies:</i></p>	
<b>[Nome e Morada da Organização]</b>	
<p>está aprovada, como ORGANIZAÇÃO DE MANUTENÇÃO em cumprimento com a Secção A do Anexo II (Parte 145) do Regulamento (EC) N.º 2042/2003, para proceder à manutenção dos produtos, componentes e peças constantes da lista anexa, designada "Âmbito da Aprovação", e emitir os correspondentes Certificados de Aprovação para Serviço, usando as referências acima indicadas.</p> <p><i>as a maintenance organization in compliance with section A of Annex II (Part 145) of Regulation (EC) No 2042/2003, approved to maintain products, parts and appliances listed in the attached Approval Schedule and Issue related Certificates of Release to Service using the above references.</i></p>	
<p><b>CONDIÇÕES:</b> <i>CONDITIONS:</i></p>	
<p>1. Esta aprovação fica limitada ao âmbito dos trabalhos especificados na secção respectiva do Manual da Organização de Manutenção aprovado como referido na Secção A do Anexo II (PARTE-145), e</p> <p><i>This approval is limited to that specified in the scope of work section of the approved Maintenance organisation exposition as referred to in Section A of Annex II (Part 145), and</i></p>	
<p>2. Esta aprovação exige o cumprimento dos procedimentos constantes do Manual da organização de manutenção, e</p> <p><i>This approval requires compliance with the procedures specified in the approved Maintenance Organisation Exposition, and</i></p>	
<p>3. Esta aprovação é válida enquanto a Organização acima indicada, cumprir com o Anexo II (Parte 145) do Regulamento (EC) N.º 2042/2003.</p> <p><i>This approval is valid whilst the approved Maintenance Organisation remains in compliance with Annex II (PART 145) of Regulation (EC) N.º. 2042/2003.</i></p>	
<p>4. Desde que cumpridas as condições acima referidas, esta aprovação permanecerá válida por tempo indeterminado, a menos que a aprovação tenha sido denunciada, substituída, suspensa ou revogada.</p> <p><i>Subject to compliance with the foregoing conditions, this approval shall remain valid for an unlimited duration, unless the approval has previously been surrendered, superseded, suspended or revoked.</i></p>	
<b>Data de emissão da certificação inicial:</b>	<b>Instituto Nacional de Aviação Civil</b>
<i>Date of original issue:</i>	<i>For the Competent Authority:</i>
<b>Data da presente revisão:</b>	
<i>Date of this revision:</i>	
<b>Revisão n.º:</b>	
<i>Revision n.º:</i>	

Figura 23 - Exemplo Certificado de Empresa de Manutenção de Aeronaves [21].

A organização deve apresentar no INAC, de acordo com a C.T.I. 92-02, (2010), o Manual da Organização de Manutenção (M.O.M.) e as especificações técnicas dos

contractos de manutenção. O INAC, após a certificação inicial, vai estabelecer um programa de supervisão contínua e proceder à auditoria da organização em intervalos não superiores a 24 meses.

A OGMA, por exemplo, possui ainda outros certificados como organização de manutenção, caso da certificação *DOA (Design Organization Approval)* que permite à organização de manutenção efectuar pequenas modificações e reparações de projecto de componentes e sistemas como, por exemplo, a actualização de cabine e componente aviónicos com o objectivo de cumprir publicações mandatórias e melhorar a segurança ou padronização de frota.



Figura 24 - Exemplo de Certificado DOA pela EASA para a OGMA (Portal OGMA,2012)

Outra certificação que a OGMA possui é a CAMO (Organização da Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade), que possibilita a organização de manutenção, a avaliação da condição das aeronaves e a emissão dos Certificados de Avaliação da Aeronavegabilidade, ou seja, permite planejar e controlar a manutenção e a gestão da fiabilidade de componentes, sistemas e estruturas.



 <b>INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL</b> Membro da Agência Europeia para a Segurança da Aviação <b>ORGANIZAÇÃO DE GESTÃO DA CONTINUIDADE DA AERONAVEGABILIDADE</b> <i>CONTINUING AIRWORTHINESS MANAGEMENT ORGANISATION</i> <b>CERTIFICADO DE APROVAÇÃO</b> <i>APPROVAL CERTIFICATE</i> <b>Referência: PT.MG.038 (Ref. )</b>	
<p>De acordo com o Regulamento (CE) n.º 216/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho e do Regulamento (CE) n.º 2042/2003 da Comissão actualmente em vigor e sob as condições abaixo especificadas, o Instituto Nacional de Aviação Civil certifica que:  <i>Pursuant to Regulation (EC) N.º 216/2008 of the European Parliament and of the Council and to Commission Regulation (EC) n.º 2042/2003 for the time being in force and subject to the conditions specified below, INAC hereby certifies:</i></p> <p><b>OGMA -Industria Aeronáutica de Portugal, S.A</b>  <b>Parque Aeronáutico de Alverca 2615-173 Alverca</b></p> <p>está aprovada como organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade, em conformidade com o disposto na Secção A, Subparte G do Anexo I (Parte M) do Regulamento (CE) n.º 2042/2003 para gerir a continuidade da aeronavegabilidade das aeronaves abaixo indicadas, assim como, se estipulado, para emitir recomendações ou Certificados de Avaliação da aeronavegabilidade após realizar uma avaliação da aeronavegabilidade, tal como especificado no ponto M.A.710 do Anexo I (Parte M), e, quando estipulado, a emitir licenças de voo, tal como especificado no ponto M.A.711 (c) do Anexo I (Parte M) do mesmo regulamento:  <i>as a continuing airworthiness management organisation in compliance with Section A, Subpart G Annex I (Part-M) of Regulation (EC) n.º 2042/2003, approved to manage the continuing airworthiness of the aircraft listed in the attached schedule of approval and, when stipulated, to issue recommendations or airworthiness review certificates after an airworthiness review as specified in M.A.710 of Annex I (Part M) and, when stipulated to issue permits to fly as specified in point M.A.711 (c) of the same regulation:</i></p> <p><b>CONDIÇÕES:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A presente certificação está limitada ao âmbito da certificação especificado no manual da organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade, tal como consta da Subparte G, Secção A do Anexo I (parte M) do Regulamento (CE) n.º 2042/2003.  <i>This approval is limited to that specified in the scope of approval section of the approved continuing airworthiness management exposition as referred to in Annex I (Part-M) Section A, Subpart G of Regulation (EC) n.º 2042/2003.</i></li> <li>2. A presente certificação exige o cumprimento dos procedimentos especificados no manual da organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade certificada especificados no Anexo I (parte M) do Regulamento (CE) n.º 2042/2003.  <i>This approval requires compliance with the procedures specified in the Annex I (Part M) to Regulation (EC) N.º 2042/2003 approved continuing airworthiness management organisation exposition.</i></li> <li>3. A presente certificação permanece válida enquanto a organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade certificada obedecer ao disposto no Anexo I (parte M) do Regulamento (CE) n.º 2042/2003.  <i>This approval is valid whilst the approved continuing airworthiness management organisation remains in compliance with Annex I (Part-M) to Regulation (EC) n.º 2042/2003.</i></li> <li>4. No caso de a organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade contratar o serviço de uma ou várias organizações ao abrigo do seu sistema de qualidade, a presente certificação permanecerá válida desde que a(s) entidade(s) e questão satisfaça(m) as obrigações contratuais aplicáveis.  <i>Where the continuing airworthiness management organization contracts under its Quality System the service of an/several organization(s), this approval remains valid subject to such organization's fulfilling applicable contractual obligations.</i></li> <li>5. Sem prejuízo das condições 1 a 4 acima apresentadas, a presente certificação permanece válida por tempo ilimitado, excepto se tiver sido previamente renunciada, substituída, suspensa ou revogada.  <i>Subject to compliance with the conditions 1 to 4 above, this approval shall remain valid for an unlimited duration unless the approval has previously been surrendered, superseded, suspended or revoked.</i>            Caso o presente formulário também seja utilizado para titulares de um Certificado de Operador Aéreo (COA), o número do COA deve ser acrescentados à referência, e a condição 4 deverá ser substituída pelas seguintes condições suplementares:  <i>If this form is also used for AOC holders, the AOC number shall be added to the reference, in addition to the standard number and the condition 4 shall be replaced by the following extra conditions:</i></li> <li>6. A presente certificação não constitui uma autorização para explorar os tipos de aeronave especificados no n.º 1. Só poderão explorar aeronaves os titulares de um Certificado de Operador Aéreo (COA).  <i>This approval does not constitute an authorisation to operate the types of aircraft referred in paragraph 1. The authorisation to operate the aircrafts is the Air Operator Certificate (AOC).</i></li> <li>7. A caducidade, suspensão ou revogação do COA implicará a anulação automática da presente certificação em relação aos registos específicos das aeronaves no COA, salvo indicação explícita em contrário do Instituto Nacional de Aviação Civil.  <i>Termination suspension or revocation of the AOC automatically invalidates the present approval in relation to the aircraft registrations specified in the AOC, unless otherwise explicitly by the Portuguese Civil Aviation Authority.</i></li> <li>8. Sem prejuízo das condições atrás apresentadas, a presente certificação permanece válida por tempo ilimitado, excepto se tiver sido previamente renunciada, substituída, suspensa ou revogada.  <i>Subject to compliance with the previous conditions, this approval shall remain valid for an unlimited duration unless the approval has previously been surrendered, superseded, suspended or revoked.</i></li> </ol>	
<p><b>Data de emissão da certificação inicial:</b> 01-06-2011  <i>Date of original issue</i></p> <p><b>Data da presente revisão:</b> 01-06-2011  <i>Date of this Revision</i></p> <p><b>Revisão nº:</b> 0  <i>Revision nº</i></p>	<p><b>Instituto Nacional de Aviação Civil</b>  <i>For the competent Authority</i></p>  <b>Maria do Rosário Lourinho</b> <i>Vogal do Conselho Directivo</i>

Figura 25 - Exemplo de Certificado CAMO pelo INAC para a OGMA (Portal OGMA, 2012)



A TAP e a SATA, como operadores de manutenção, têm automaticamente a certificação CAMO, porque possuem uma estrutura de gestão das suas frotas. As organizações de manutenção não têm esta certificação, logo têm que a pedir ao INAC. Porém, a organização de manutenção pode realizar trabalhos no âmbito da gestão de frota para entidades civis como, por exemplo, gestão de jactos particulares ou mesmo de operadores aéreos que decidam alienar ou subcontratar toda a estrutura de engenharia, controlo de fiabilidade e controlo de frota.

A certificação de autorização permite à organização de manutenção efectuar acções de inspecção e reparação de motores ou de equipamentos definidos pelo fabricante.

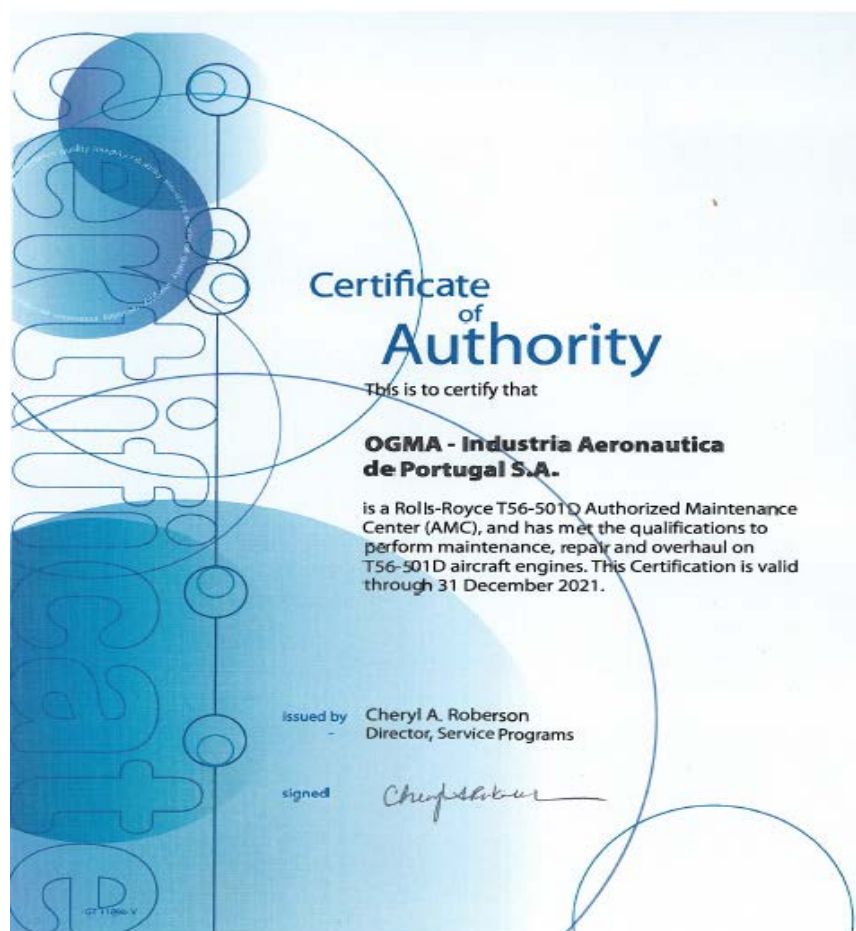


Figura 26 - Exemplo de Certificado de Autorização Rolls-Royce para a OGMA (Portal OGMA, 2012)

A certificação é válida por um período de tempo específico e emitida pelo fabricante.

## **5.5. Conclusão**

Este capítulo abordou as diferentes certificações inerentes a aeronáutica, porque de entre outras certificações, por exemplo, a *NP EN ISO 14001:2004* - sistema de gestão ambiental e a *NP EN ISO 9001:2008* - sistema de gestão da qualidade, que as organizações devem cumprir, existem outras que são mandatórias pelas autoridades aeronáuticas.

Assim, têm-se o certificado de tipo, o certificado de produção e o certificado de aeronavegabilidade aplicáveis aos motores, sistemas e equipamentos de aeronaves. O certificado de operador aéreo, o certificado de navegabilidade e o certificado de organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade aplicável ao operador aéreo. O certificado de empresa de manutenção de aeronaves aplicável as organizações de manutenção.

## 6. Organização da Manutenção & Engenharia

### 6.1. Introdução

Neste capítulo vai-se proceder a análise de uma estrutura típica de organização de manutenção e engenharia, tendo por base a figura 27 apresentada neste capítulo, uma vez que uma organização básica de manutenção constitui um dos requisitos inerentes a uma aplicação eficaz do PMA. Assim, de acordo [22], as organizações de manutenção devem dispor de estruturas técnicas e recursos humanos e materiais adequados à execução das acções de manutenção. Para tal, devem possuir um Certificado de Aprovação Técnica (CAT), conferido pela AAN para as organizações de manutenção realizarem acções de manutenção às grandes aeronaves ou às aeronaves e seus componentes utilizados no transporte aéreo comercial.

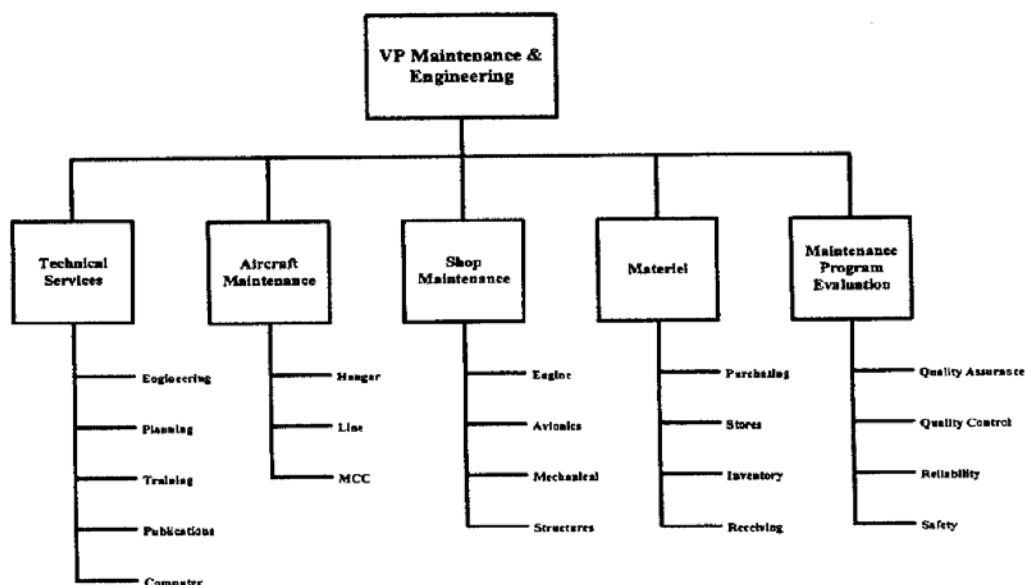


Figura 27- Organograma Típico de uma OM [25].

A figura representa uma básica estrutura de organização de manutenção que usualmente é gerida pelo Vice-presidente (VP), que tem sob sua alçada os directores das diferentes áreas, os gestores e supervisores correspondentes, com base na respectiva dimensão da organização. Numa organização mais abrangente, o VP de Manutenção e Engenharia está ao mesmo nível que os VP das operações.

De acordo com [25], para organizações de manutenção de um operador aéreo comercial de tamanho médio, normalmente o Vice-Presidente Executivo (VPE) de M&E, é designado responsável da organização e tem como função gerir a organização de manutenção e engenharia, de forma a garantir a aeronavegabilidade dos aviões da frota em conformidade com os horários da aérea de operações, para assegurar a coordenação do sistema de gestão da continuidade da aeronavegabilidade. Têm sob sua alçada os directores das seguintes áreas: Direcção de Serviços Técnicos, Direcção de Manutenção de Aviões, Direcção de Manutenção Oficinal, Direcção de Logística e a Direcção responsável pela Área de Avaliação do Programa de Manutenção.

De acordo com [25], a organização de manutenção tem por função entregar os aviões, sistemas ou componentes na condição de aeronavegáveis, ou seja, com os trabalhos de manutenção completos ou adequadamente deferidos em função dos prazos previamente estabelecidos.

## 6.2. Direcção de serviços Técnicos

A direcção dos serviços técnicos é responsável por inúmeras actividades e serviços, por forma a dar apoio e suporte as acções de manutenção e inspecção.

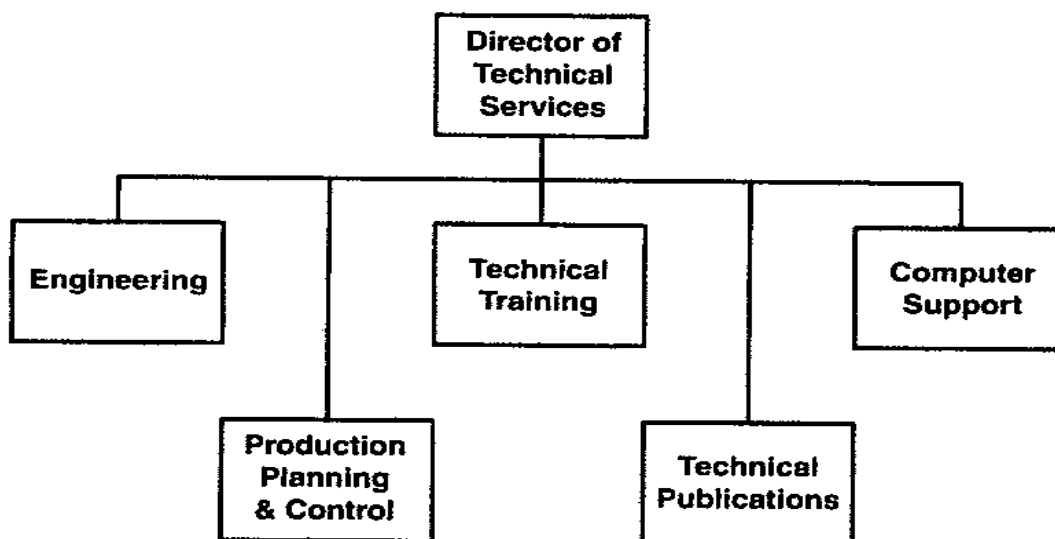


Figura 28 - Direcção de serviços Técnicos [25].

Esta direcção é geralmente composta por cinco departamentos, conforme a figura acima: Engenharia, Planeamento e Controlo da Produção, Formação Profissional, Publicações Técnicas e Informática.

### 6.2.1. Engenharia

Este departamento é dirigido pelo gestor de engenharia. Assim, esta área tem como objectivo fornecer estudos e análises de vários aspectos sobre as acções. Mas na aviação existe uma controvérsia quanto a existência deste departamento. Por essa razão, muitas companhias consideram a redução de *staff* ou mesmo eliminação desta área. Deste modo, [25], considera que, embora as companhias não estejam envolvidas na concepção de novas aeronaves ou projectos de componentes, a definição de requisitos básicos inerentes às acções de manutenção continua a ser um motivo preponderante à presença deste departamento numa estrutura de organização de manutenção.

Os principais objectivos do departamento de engenharia são:

- Desenvolver o programa de manutenção e suas alterações; conforme explicado no capítulo 2, o programa de manutenção inicial é estabelecido pelo fabricante, mas cabe ao operador ajustar o programa de manutenção inicial de acordo as suas necessidades e aprovação do AAN. Assim, tem por responsabilidade deste departamento seleccionar as tarefas, os intervalos, a programação e os blocos de inspecções, tendo por base, o tempo de operação, o espaço, o pessoal, a frota e as capacidades da companhia. De igual modo, o *staff* de engenharia pode sugerir melhorias ao PMA quando necessário, por exemplo, aumentar o número de intervalos entre as tarefas repetidas.
- Avaliar as alterações no avião, ou seja a acção a tomar e o acompanhamento da aplicação das *SB's* e das *SL's*. Por não serem mandatórias, a companhia aérea pode incorporar ou não as recomendações dadas. No caso de serem mandatórias, como *AD* e outros requisitos da AA, o departamento de engenharia precisa avaliar estas alterações e fornecer informação detalhada da manutenção. Esta informação é também chamada como ordem de engenharia.

- Estabelecer políticas e procedimentos técnicos da OM; como tal, deve elaborar um documento para descrever a organização de manutenção e suas responsabilidades, ou seja a estrutura básica da organização.
- Avaliar as novas aeronaves quando a companhia decide expandir os novos equipamentos de apoio e as novas instalações da OM.

### **6.2.2. Planeamento e Controlo da Produção**

De acordo [9], existem três funções fundamentais para este departamento como a previsão, o planeamento e o controlo.

Em relação à previsão, [25], afirma que esta deve ter em vista as futuras cargas de trabalho da organização, porém a previsão é normalmente realizada a curto, médio e longo prazo. Deste modo, a longo prazo – entre cinco a dez anos – envolve alterações planeadas pela companhia que podem ter impacto na programação, no orçamento, na formação e na mão-de-obra. De igual modo, a curto prazo – entre um a dois anos – a previsão é mais detalhada, com especial atenção à mão-de-obra e ao orçamento. Por último, algumas companhias desenvolvem previsão intermédia para períodos entre os dois e os cinco anos.

Para o planeamento, são envolvidas todas actividades inerentes à manutenção diária, as verificações de trânsito, as modificações devido às AD's, às SB's, as cartas de trabalho e as ordens de engenharia. Também envolve o planeamento e programação dos requisitos de espaço de hangar e dos equipamentos de apoio para realizar o trabalho em tempos *standard*.

Por último, o controlo e o ajustamento do andamento dos trabalhos em execução para cumprimento dos prazos estabelecidos deve ter um *feedback* do que foi planeado quanto ao tempo requerido para execução de cada tarefa, o tempo adicional requerido para execução de tarefas não-programadas encontradas e a variação da mão-de-obra disponível. Esta informação será importante para o planeamento de trabalhos futuros.

### **6.2.3. Formação Profissional**

De acordo [25], a companhia é responsável por proporcionar formação ao seu pessoal, quer seja tripulação de cabine, tripulação de voo, mecânicos e técnicos de manutenção ou inspectores e auditores.

Igualmente, compete a este departamento organizar as acções de formação e efectuar o registo da formação, básica ou geral e específica do pessoal de manutenção, para que este pessoal tenha competências, habilitações e valências requeridas para cumprir tarefas numa Organização de Manutenção, conforme mandatário [13].

Deste modo, de acordo com [9], a formação básica ou geral refere-se ao curso básico de Técnico de Manutenção de Aeronaves (TMA), obtido em organizações de formação devidamente aprovadas pelo AA. A formação específica refere-se a cursos de especialização em material de voo (equipamento específico ou sistema) ou cursos que podem conferir ao TMA competência de certificador de aptidão para voo.

A este departamento cabe ainda proceder às acções necessárias de cursos, à actualização e refrescamento para o pessoal de manutenção, bem como outros cursos inerentes à manutenção, como formação especializada dos produtos do fabricante e formação em garantia da qualidade.

Importa frisar que, em caso de acidente, o investigador muitas vezes pergunta se o mecânico estava devidamente formado para executar as tarefas de manutenção, razão pela qual a documentação, registo e controlo da formação do pessoal tem um peso relevante numa Organização de Manutenção.

#### **6.2.4. Publicações Técnicas**

Em pequenas companhias, as funções do departamento de publicações técnicas muitas vezes são asseguradas pelo departamento de engenharia ou pelo departamento da qualidade, mas nas grandes companhias estas requerem uma unidade de publicações técnicas mais abrangente.

Assim, de acordo com [25], as funções do departamento de publicações técnicas são receber e distribuir, dentro da companhia, todas as publicações emitidas por fontes externas, quer sejam fabricantes ou AA, imprimir e distribuir as publicações geradas pelos vários organismos dentro da organização, ou seja, a divulgação interna das publicações, estabelecer e manter a completa actualização da biblioteca interna, ou seja, o controlo das revisões, inserções e anulações.

Alguns dos documentos geridos por este departamento são emitidos pela AA, AAN, fabricantes e pela organização, como por exemplo, *SB's*, *SL's*, *AD's* e *CTI's*.

Para uma melhor organização funcional, este departamento define o tamanho e a localização do arquivo oficial e das bibliotecas-satélite, de modo a proporcionar a informação a todas áreas da organização.

---

Maintenance control center (flight line)  
Line stations (1 or more)  
Hangar dock  
Overhaul shops in hangar  
Engineering  
Maintenance training  
Production planning  
Quality assurance  
Reliability (may be colocated with engineering or QA)  
Materiel

---

Tabela 9 - Biblioteca satélites [25].

Cada biblioteca satélite, conforme a tabela acima, deve dispor de mecanismos necessários para ajudar o pessoal a executar as actividades de manutenção.

A este departamento compete também proceder o controlo dos documentos considerados *controlled*, tendo em conta o número de cópias e os devidos sectores recipientes.

Tem como função a responsabilidade pelo controlo da validade de algumas certificações como por exemplo, o certificado de matrícula das aeronaves, o certificado de ruído da aeronave e o COA, bem como o procedimento necessário para a revalidação, ou seja, do requerimento junto do INAC.

### **6.2.5. Informática**

As aeronaves em serviço acumulam horas de voo e ciclos de voo. Assim, estes registos são gravados por um computador pelas operações de voo ou pela manutenção de linha. Estes dados servirão para a manutenção determinar quando se realizaram as tarefas e as inspecções. Deste modo, um sistema informático eficiente é necessário para gerir e controlar as horas de voo e ciclos de voo das peças e a sua movimentação de um lugar para outro.



Contudo, compete a este departamento administrar os sistemas informáticos da organização, a formação dos utilizadores e fornecer todo o suporte técnico para operação dos mesmos.

### **6.3. Direcção de manutenção de aviões**

De acordo com [25], por razões operacionais, as companhias, de acordo o organigrama abaixo, dividem as actividades de manutenção em duas categorias – *on-aircraft maintenance* e *off-aircraft maintenance*. Quanto à primeira categoria, esta é geralmente constituída pelas actividades de manutenção de linha e de hangar, sendo que a característica principal é o facto de os componentes e sistemas serem testados, resolvidos e reparados dentro do avião. Portanto, as unidades avariadas são removidas e substituídas com unidades prontas a operar. Deste modo, a aeronave entra em serviço. Quanto à segunda categoria, esta consiste nas actividades de manutenção das unidades removidas que são abatidas ou enviadas para oficinas próprias para serem reparadas.

Assim, compete a esta direcção gerir todas as actividades de manutenção, desde a linha até à manutenção em hangar.

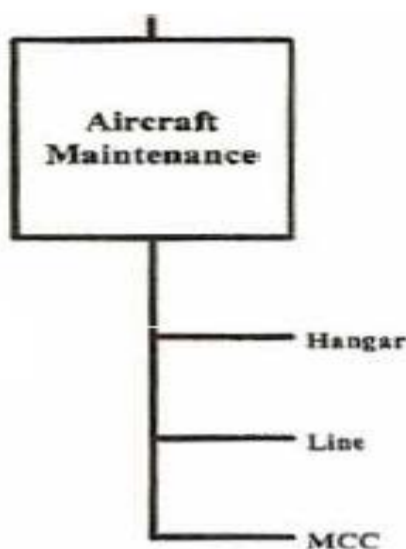


Figura 29 - Direcção de manutenção de aviões [9].

### 6.3.1. Manutenção de Linha

Este departamento é responsável pelo cumprimento das políticas e procedimentos dos trabalhos de manutenção em avião enquanto está em serviço (placa). Assim, deve coordenar e realizar as actividades de manutenção antes de cada voo, para assegurar os requisitos de aeronavegabilidade do avião, ou seja, para deixar a aeronave na condição de voo. Estas tarefas incluem, por exemplo, a detecção e resolução de anomalias, substituição de equipamentos, inspecções visuais, pequenas reparações e modificações, sem necessidade de abertura de qualquer acesso.

As actividades de manutenção de linha consistem em três inspecções periódicas, nomeadamente a inspecção de Trânsito T, a inspecção T1 e a inspecção T2.

Assim, as inspecções T são realizadas antes de cada voo, as inspecções T1 são realizadas antes do primeiro voo de cada dia e as inspecções T2 realizadas com uma periodicidade definida no PMA. Como exemplos, tem-se o o *pre-flight check* e o *check* às 48 horas, sendo tarefas específicas indicadas no programa de manutenção, e que por essa razão variam de avião para avião. A tabela abaixo indica algumas actividades a realizar durante esta operação de *check* às 48 horas para uma dada aeronave.

- 
- Check brakes for condition
  - Check oil levels for IDGs and APU
  - Check main and nose landing gear tires for wear
  - Check main and nose landing gear tires for inflation pressure
  - Check main and nose landing gear assemblies for condition
  - Check tail skid shock popup indicator
  - Operational check of standby power
  - Test engine, APU, cargo squibs on squib test panel
  - Test escape slide squib on test panel (passenger aircraft)
  - Apply brakes and check landing gear brakes for engagement and wear
  - Operational check of interior emergency lights
  - Operational check of fire/overheat systems
  - Operational check of TCAS (if installed)
  - Visually check cargo door seals for condition (ETOPS)
- 

Tabela 10 - Typical 48-hour check (Twin-engine Jet) [25].

Assim, conforme a tabela acima, alguns testes devem ser efectuados antes do voo, como o teste aos travões, níveis de óleos, APU, motores, luzes de emergência, sistemas contra incêndio, etc.

A tabela abaixo indica também algumas actividades a realizar durante uma inspecção de trânsito para uma dada aeronave:

- 
- Service engine oil as required
  - Check RAM air inlet/exhaust doors and cabin pressure outflow valve for condition and obstructions
  - Check positive pressure relief valves for indication that valves have opened
  - Check all movable flight control surfaces for condition, obstructions, and locks
  - Make sure that the fueling station door is closed
  - Check nose and main landing gear tires and wheels for obvious damage
  - Check navigation and communication antennas for condition
  - Check static ports, TAT probe, pitot static probes, and AOA vanes for condition
  - Check crew oxygen discharge disc for presence
  - Check drain mast areas and drains for leakage of fuel and/or hydraulic fluid
  - Check vertical fin and rudder, horizontal stabilizers and elevators for obvious damage, evidence of fluid leakage and missing or damaged static dischargers
  - Check lower wing surfaces and wing tips for obvious damage and fuel leakage
  - Check engine cowlings for obvious damage; check that blowout door is not open and latches are secure; check for signs of fluid leakage
  - Check inlet cowl, fan rotor spinner and fan rotor blades (both engines)
- 

Tabela 11 - Typical Transit check (Twin-Engine Jet) [25].

Para garantir a aeronavegabilidade da aeronave, é necessário assegurar, por exemplo os procedimentos acima expostos na tabela, durante uma inspecção de trânsito.

### 6.3.2. Manutenção de Base (Hangar)

O departamento de manutenção de base é responsável pelo cumprimento das políticas e procedimentos dos trabalhos de manutenção em avião enquanto está no hangar. Assim, deve coordenar e realizar as actividades de manutenção, como inspecções de média e grande manutenção, bem como garantir a coordenação das actividades com as oficinas de apoio.

Desta forma, as actividades inerentes a este departamento são modificações de componentes ou sistemas resultantes de *AD's* ou *SB's*, alterações de motores, monitorização de parâmetros de reactores, reparações estruturais, *Letter Checks A, B*

e C, controlo de corrosão, pintura, substituição de trens de aterragem, renovação de cabines e decapagem, etc.

A programação destas actividades é geralmente elaborada pela área de Planeamento e Controlo da Produção.

De acordo com [25], em algumas organizações, abaixo do gestor de manutenção de base, existem três supervisores de manutenção, oficina de apoio de aviões e de instalações e *Ground Support Equipment* (GSE). Assim, o supervisor da manutenção de aviões é responsável por todas as actividades de manutenção em hangar a serem realizadas na aeronave, bem como a coordenação com as oficinas de apoio. O supervisor de apoio oficial é responsável por providenciar todo o apoio às actividades de manutenção e serviços que não são atribuídas à manutenção oficial, como soldadura, compósitos, metais, assentos e outros interiores. O supervisor de instalações e GSE é responsável por todos os equipamentos inerentes à actividade de manutenção, bem como das instalações onde são realizadas as manutenções.

Name of GSE item	Airport owned	Airline owned	Usage (L, H, B)*	Handling & servicing	Maintenance
Air start units	X	L	X		
APU cradles	X	B		X	
Axle jacks	X	B		X	
Baggage carts	X	L	X		
Baggage loaders (at A/C)		X	L	X	
Battery charging equipment		X	B		X
Boarding wheelchairs		X	L	X	
Cargo container/pallet handling		X	L	X	
Cargo trailers	X	L	X		
Communications equipment		X	B	X	X
Deicing equipment (motorized & stationary)	X		L	X	
Diesel powered ground power units		X	B	X	X
Fixed jacks	X	B		X	
Hydraulic oil fill carts & couplings		X	B		X
Hydraulic test carts		X	B		X
Lavatory service components		X	B	X	
Lifting equipment: cranes & platforms		X	B		X
Nitrogen servicing equipment		X	B		X
Oxygen servicing equipment		X	B		X
Passenger loading bridges	X		L	X	
Passenger loading stairs (powered & unpowered)	X	X	L	X	
Pneumatic air start units, couplings & accessories		X	B	X	X
Potable water service components		X	B	X	
Power supplies: 28 vdc & 400 Hertz		X	B	X	X
Recovery jacks	X	L		X	
Refueling trucks X	X	L	X		
Snow removal equipment (ramp & runway)	X		L	X	
Specialized maintenance tools		X	B		X
Stands and scaffolding (many variations)		X	B	X	X
Thrust reverser dollies		X	B		X
Towbarless A/C handling tractors	X	X	L	X	X
Towbars	X	L	X	X	
Towing tractors (gas, diesel, electric)	X	X	B	X	X
Variable jacks	X	B		X	
Weigh systems	X	L		X	
Wheel and tire build-up fixtures		X	B		X
Wheel and tire dollies		X	B		X
Wheel chocks	X	B	X	X	

\* L: line; H: hangar; B: both line and hangar.

Tabela 12 - Lista de GSE [25].

A tabela acima apresenta alguns materiais considerados como GSE pertencentes à companhia, ao aeroporto, aos serviços de assistência e à manutenção, assumindo que todas as actividades de manutenção são efectuadas pela companhia e não por subcontratação de manutenção a terceiros, uma vez que alguns dos equipamento apresentados poderão pertencer a uma organização contratada.

### 6.3.3. Centro de Controlo de Manutenção (CCM)

O departamento CCM efectua a monitorização da aeronave em manutenção ou em operação, assim como coordena as actividades de manutenção de base e de linha com o Centro de Controlo de Operações (CCO).

Coordena também os trabalhos com a direcção de logística para serem providenciados os recursos necessários, como componentes sobressalentes, e com os aeroportos para a realização dos trabalhos de manutenção.

Este departamento tem ainda por função registar todas as anomalias ocorridas durante o voo para melhoramento do Programa de Controlo de Fiabilidade.

### 6.4. Direcção de Manutenção Oficinal

O director de manutenção officinal é responsável por administrar e gerir as actividades de manutenção dos equipamentos removidos da aeronave para serem reparados ou abatidos. Esta actividade poder ir desde uma simples limpeza ou ajustamento até a uma reparação completa. Assim, os equipamentos removidos são substituídos por outros pelo pessoal da manutenção de linha ou de hangar. Como se viu no capítulo 6.3, as actividades desta direcção enquadram-se na categoria de *off-aircraft* por serem realizadas fora do hangar ou da linha, ou seja, são efectuadas em oficinas próprias e especializadas.



Figura 30- Direcção de manutenção de officinal [9].

Esta direcção, conforme a figura acima, é constituída normalmente por áreas de manutenção especializadas como motores, aviónicos, hidráulicos, sistemas pneumáticos e estruturas. Estas áreas podem ser separadas ou combinadas em termos de instalações, dependendo da organização.

#### **6.4.1. Manutenção de Motores**

Este departamento tem por responsabilidade a execução de trabalhos de manutenção de motores e APU. Esta área, também designada por oficina de motores, efectua as revisões gerais aos modelos de reactores. De referir que os testes aos reactores são efectuados em instalações específicas, dados os níveis de ruído. A manutenção efectuada é geralmente do tipo modular, onde também se efectuam remoções das peças de vida limitada que tenham atingido o limite de vida potencial. Porém, a manutenção realizada deve estar de acordo com o tipificado no PMA.

#### **6.4.2. Manutenção de Componentes**

Este departamento tem por responsabilidade a execução de trabalhos de manutenção com vista à revisão, reparação, testes e modificação para restauração dos componentes aviónicos e mecânicos.

Assim, as oficinas de componentes aviónicos intervencionam componentes e sistemas, quer sejam eléctricos ou electrónicos e as oficinas de componentes mecânicos intervencionam componentes mecânicos. Como exemplo, nos diversos componentes têm-se actuadores, componentes hidráulicos, superfícies de voo (*flaps, slats e spoilers*), acessórios de combustível e pneumáticos, trens de aterragem, equipamento de emergência, componentes de ar condicionado, acessórios mecânicos, componentes de navegação, computadores de bordo, comunicações e radar e acessórios electromecânicos. Porém, a manutenção realizada deve estar de acordo com o estabelecido no PMA.

#### **6.4.3. Manutenção de Estruturas**

A manutenção de estruturas tem por responsabilidade a manutenção e a reparação de todos os componentes estruturais, incluindo materiais compósitos e ligas metálicas, por forma a assegurar a aeronavegabilidade da aeronave. Tem ainda por função proceder o controlo da corrosão, fadiga e efeitos de falhas dos itens identificados no PMA.

Assim, as zonas abrangidas por inspecções estruturais são normalmente estruturas da aeronave e de superfícies de comando como *flaps* ou lemes de direcção e

profundidade. Estes trabalhos podem ser internos ou externos, consoante for necessária ou não a remoção dos painéis ou dos acessos.

### 6.5. Direcção de Logística<sup>5</sup>

A direcção de logística tem sob sua alçada os gestores de compras, armazenagem, gestão de *stocks* e de recepção e expedição.

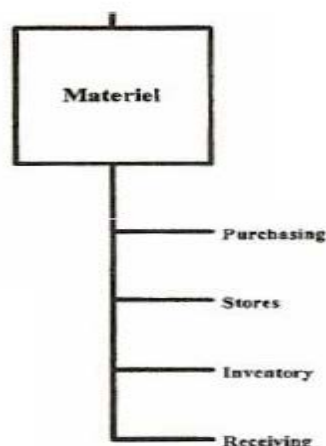


Figura 31 - Direcção de logística [9].

Deste modo, o gestor de compras está encarregue de processar e adquirir material técnico e de serviços de reparação ou subcontratação de serviços, bem como da gestão das garantias dos produtos. É o responsável de chegar a acordo com os fornecedores acerca dos custos dos produtos e dos prazos de entregas.

Já o gestor de armazém é o responsável pelo armazenamento dos produtos e pela distribuição dos materiais de manutenção nas respectivas áreas, consoante as necessidades de organização.

De igual modo, o gestor de *stocks* é responsável por proceder ao controlo e optimização da quantidade de produto em armazém, como sejam peças e componentes, bem como por otimizar o custo de armazenagem.

Por fim, o responsável pela recepção e expedição dos produtos que entram e saem da organização. Esta área efectua a inspecção de recepção, o empacotamento e etiquetagem e tem também a função de tratar de toda documentação associada ao envio e alfandegamento.

---

<sup>5</sup> Direcção de Logística, resumo efectuado com base em [9].



## 6.6. Área de Avaliação do Programa de Manutenção (APM)

Um dos princípios básicos a que esta área obedece reside no facto da separação das áreas de produção e suporte. Assim, é composta pelas áreas de garantia da qualidade, do controlo da qualidade, da fiabilidade e segurança, higiene e saúde no trabalho. Existe uma grande vantagem, porque impulsiona e garante a aeronavegabilidade permanente e o sistema de gestão da segurança.

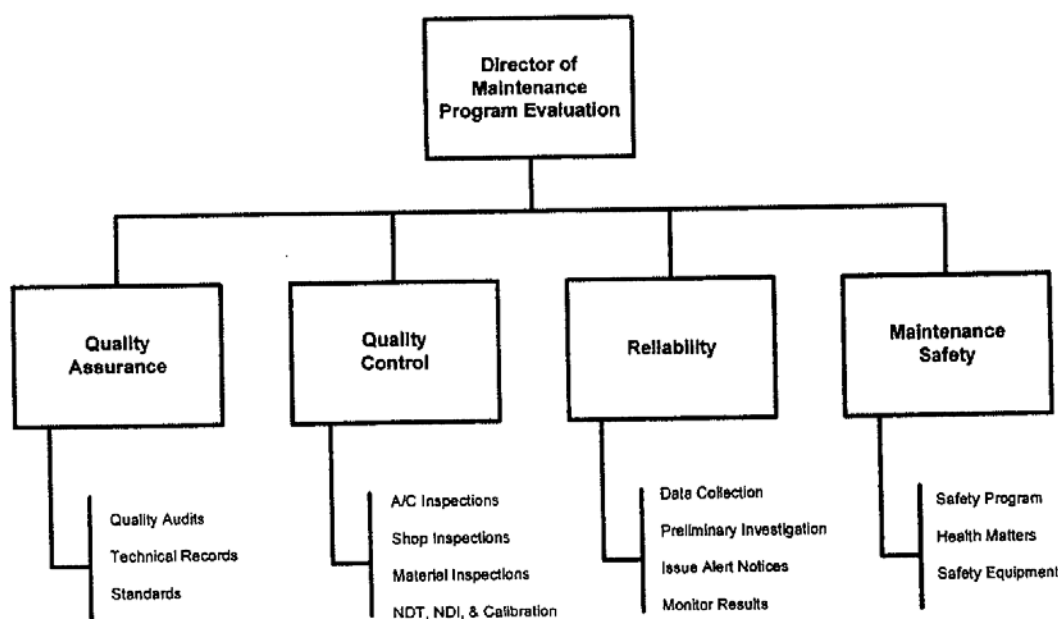


Figura 32 - Direcção de Avaliação do Programa de Manutenção [25].

### 6.6.1. Garantia da Qualidade

O responsável por esta área tem, por competência, a realização de auditorias independentes, internas e externas, ao sistema de continuidade da aeronavegabilidade, logo, é independente das áreas de produção, podendo, sempre que achar necessário, auditar aeronaves sem aviso prévio mesmo que estas não se encontrem em manutenção, com o objectivo de verificar o cumprimento tanto dos procedimentos internos, como das normas estipuladas pelos manuais técnicos e das diversas entidades aeronáuticas.

Também é responsável pela selecção, certificação e actualização contínua dos auditores.

Audit Subjects	Hangar	Line	Shops	Contractors	Vendors	Fuel	Tech.			Tools				
							Lib.	Logbooks	Checks	Material	& Eq	Deferrals	Oxygen	Training
1. Adequacy & Upkeep of Facilities	x	x	x	x		x				x	x		x	x
2. Adequacy and Serviceability of GSE	x	x												
3. Serviceability & Calibration: Tools & Test Eq.	x	x	x	x							x			
4. Use of Technical Manuals	x	x	x	x										
5. Availability of Skilled & Qualified Personnel	x	x	x	x						x				x
6. Paperwork Handling	x	x	x	x		x				x				
7. Required Inspection Items Handling	x	x		x										
8. Personnel Records	x	x	x	x										
9. Parts: Availability, Handling, Control	x	x	x	x							x			
10. Fuel & Oil: Dispensing & Storage		x				x								
11. Deicing Chemicals: Dispensing & Storage		x												
12. Compliance with Airline Requirements				x	x									
13. Capabilities				x										
14. Cleanliness & Quality of Fuel						x								
15. Periodic Test & Inspection of Fuel Facilities						x								
16. Fuel Handling Equipment						x								
17. Fueling Procedures		x				x								
18. Revision Status of Manuals							x							
19. Distribution Procedures for Manuals							x							
20. Proper Revision Sign Off							x							
21. Currency & Completeness of Manuals	x	x	x	x			x							
22. Completeness of Logbooks										x				
23. Proper Sign Off of Discrepancies										x	x			
24. Transfer of Data to Tracking System										x				
25. Handling of Deferred Maintenance		x								x				
26. Improper Maintenance Write-ups in Logbook		x								x				
27. Completeness of Check Packages											x			
28. Inspection Stamp Usage	x	x									x			

Tabela 13 - Auditoria de qualidade [25].

Assim, para as auditorias realizadas, elabora-se um relatório onde se descrevem os itens auditados, as não-conformidades quando for aplicável, acções correctivas e prazos de correcção, bem como outras indicações necessárias.

### 6.6.2. Controlo da Qualidade

Esta área tem como função inspecionar os trabalhos de manutenção efectuados na organização. Estas inspecções incluem calibrações de material, ensaios não destrutivos, ultra-sons, raios-x, líquidos penetrantes e baroscópio.

Também é responsável pela selecção, certificação e actualização contínua do pessoal de certificação (inspectores).

### **6.6.3. Fiabilidade**

O gestor desta área é responsável pelo controlo do Programa de Fiabilidade (PF): controlar e manter componentes e sistemas dentro dos níveis aceitáveis de aeronavegabilidade, fiabilidade e economia.

O controlo do desempenho da fiabilidade é sustentado por distribuições estatísticas e linhas de tendência de parâmetros que, quando comparadas com níveis de alerta definidos previamente, constituem elementos de avaliação de desvio.

Portanto, a finalidade deste sistema é permitir a monitorização da operação na aeronave, de forma a identificar os maus desempenhos e tomar medidas apropriadas para recuperar um nível de desempenho aceitável.

Compete também a esta área a execução, controlo e análise dos dados, bem como a publicação do relatório de fiabilidade, para depois serem tratados pelo departamento de engenharia.

### **6.6.4. Segurança do Trabalho**

O gestor desta área é responsável pelo desenvolvimento e implementação das actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho

Assim, estabelece as normas e instruções para prevenir acidentes e incidentes na área de trabalho, como por exemplo, regras relacionadas com o fumo de cigarro e prevenção de incêndios.

## **6.7. Conclusão**

Neste capítulo efectua-se a análise da estrutura típica de uma organização de manutenção e engenharia quanto às principais funções, para que se tenha um conhecimento resumido sobre a organização encarregue de proceder à aplicação PMA.



## 7. Casos de Estudo

### 7.1. Introdução

Neste capítulo procedeu-se à construção de um caso de estudo entre duas companhias, de baixo custo e regular. Abordou-se os vários estudos sobre as metodologias de análise de custos, tendo por base as políticas destas companhias, e efectuou-se a análise de um cenário entre as companhias, que permitiu tecer algumas conclusões e apresentar algumas soluções de redução de custos.

### 7.2. Metodologias de estudo

Os baixos custos de manutenção e a alta fiabilidade de despacho são as chaves fundamentais do sucesso económico de uma companhia aérea. Assim, os baixos *Direct Operating Costs (DOC)*, nomeadamente custos de propriedade, pessoal de voo e cabine, combustível, manutenção e outros custos [6] representam um factor importante dentro de uma indústria aeronáutica competitiva

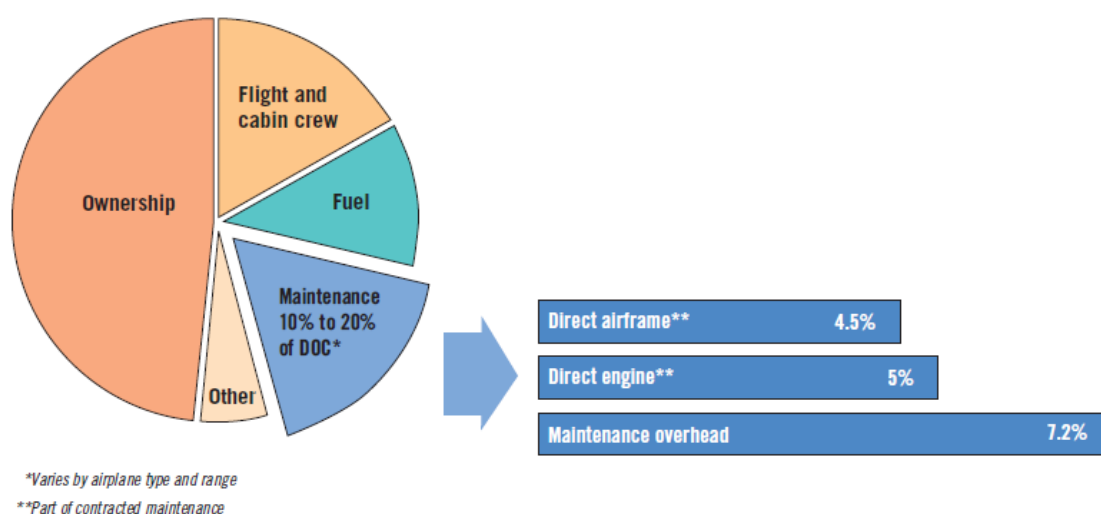


Figura 33 - *Direct Operating Costs (DOC)* [6]

Como se pode verificar, os custos de manutenção representam um factor importante, com valores na ordem dos 10% a 20% do *DOC*. Assim, as companhias aéreas mundiais estão a gastar na ordem dos 40 milhões de dólares anuais em manutenção, dependendo da idade do avião, do tipo e da categoria. Porém, o custo de manutenção é um dos maiores itens do *DOC*. Por sua vez, o custo de manutenção de

estruturas e de motores representa a maior parte deste custo, de acordo com [17], como se vai comprovar neste capítulo.

A comparação entre o *DOC* e os *Indirect Operating Costs (IOC)* de algumas companhias aéreas mundiais está exposta na seguinte figura:

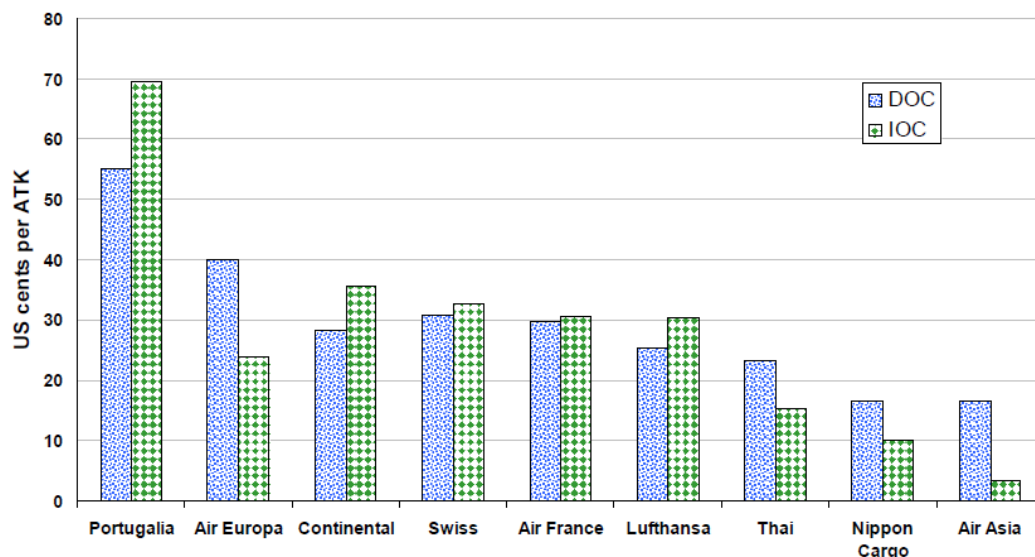


Figura 34 - *Unit Operating Costs* em 2005 [32].

Quando se pretende analisar os *Direct Operating Costs (DOC)* em comparação com os *Indirect Operating Costs (IOC)*, surge uma controvérsia quanto aos factores-chave do impacto económico da companhia porque baixo custo não quer dizer automaticamente alta rentabilidade, nem os altos custos implicam sempre perdas [32]. Uma vez que a análise de custo e benefício é mandatória no cenário de competição do transporte aéreo comercial, [9].

Tabela 14 - Estrutura dos custos de uma companhia aérea de acordo o ICAO [4]

Operating Costs	Direct Operating Costs	Flight Operations
		-Flight crew salaries and expenses
		-Aircraft fuel and oil
	Indirect Operating Costs	-Flight equipment insurance
		-Rental of flight equipment
		-Flight crew training (not amortizable)
	Maintenance and Overhaul	
	Depreciation and Amortization	
	-Flight equipment	
	-Ground property and equipment	
	-Others	
	User Charges and Station Expenses	
	-Landing and associated airport charges	
	-En-route facility charges	
	-Station expenses	
	Passenger Services	
	Ticketing, Sales and Promotion	
	General and Administrative	
	Other Operating Expenses	
Non-Operating Costs	Gains or losses derived from assets retirement	
	Net interest payments	
	Profits or losses from affiliated companies	
	Government subsidies or payments	
	Other non operating items	

A tabela acima apresenta os custos de uma companhia aérea, mas o que realmente importa neste trabalho são os custos directos de operação relacionados com a manutenção e *overhaul*.

Deste modo, surge a necessidade de saber o que são custos de manutenção. A resposta é bastante ampla, já que depende de, entre muitos outros factores, um PMA eficaz e eficiente. A *Air Transportation Industry* define como custos de manutenção todos os custos inerentes à manutenção ou reposição da condição de aeronavegabilidade dos sistemas, componentes e estruturas da aeronave.

De acordo [6], existem duas metodologias de análise dos custos de manutenção. A primeira consiste em dividir o avião conforme os capítulos *Air Transport Association (ATA)*, ou seja, em motores, APU, sistemas, trem de aterragem, estruturas e material de voo. A outra metodologia consiste em dividir os custos de manutenção de acordo com as tarefas programadas e as tarefas não programadas.



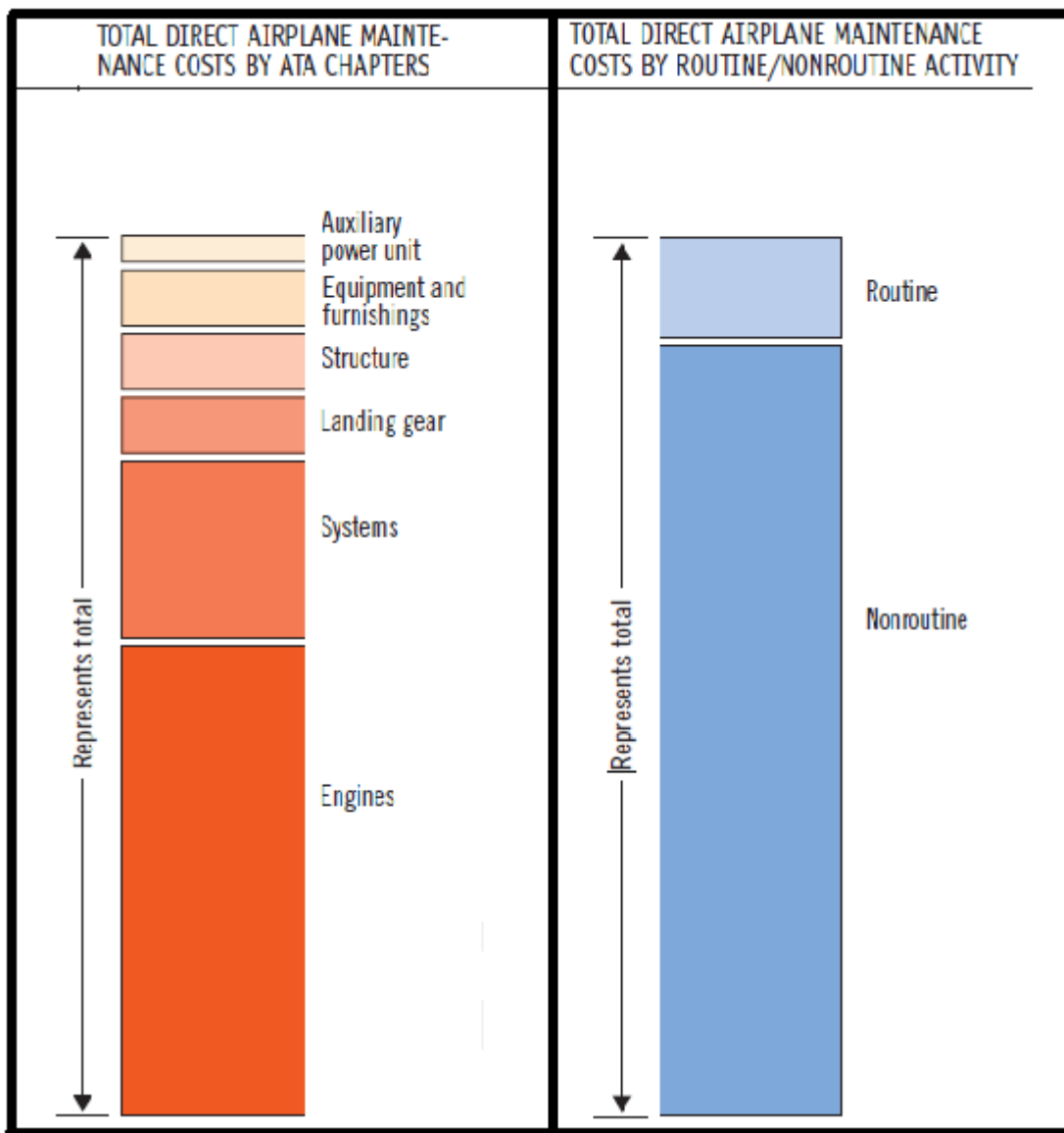


Figura 35 - Metodologia de análise de custos de manutenção [6].

As tarefas não programadas são as principais causas do aumento dos custos de manutenção, consoante o aumento da idade da aeronave e também, como é possível observar, a manutenção de motores constitui a principal causa do custo de manutenção.

Além das metodologias acima supracitadas, [24], numa conferência sobre os custos de manutenção, aborda os diferentes métodos e perspectivas de análise dos custos de manutenção.

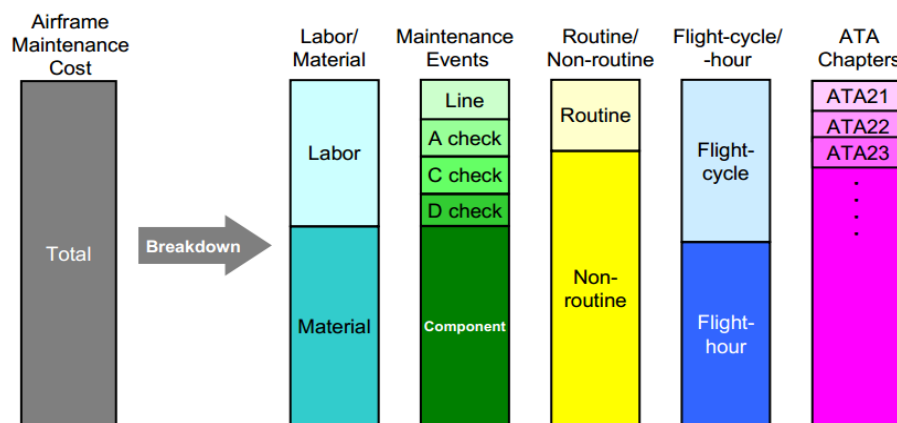


Figura 36 - Diferentes métodos de análise de custo de manutenção[24].

Como é possível observar na figura acima, existem cinco tipos de análise. Assim, a primeira refere-se à divisão por custo de trabalho e custo de material. A segunda aborda os custos de manutenção em acções de manutenção, tendo em conta a manutenção de linha, os *checks* e a manutenção de componentes. A terceira metodologia incide nas tarefas programadas e não programadas, anteriormente explicadas. A quarta metodologia analisa os custos tendo em conta as horas de voo e os ciclos de voo. A quinta metodologia, que divide em capítulos a ATA-100, já foi explicada anteriormente.

De um modo geral, os custos de manutenção dependem basicamente de mão-de-obra, materiais, terceiros e outros encargos [26].

### 7.2.1. Primeiro Estudo

A IATA numa conferência sobre os custos de manutenção apresenta uma análise de custo para uma dada aeronave [24]. Assim, tendo como base a quinta metodologia (capítulos ATA-100) apresentada neste capítulo, por ser aquela com que as companhias aéreas estão mais familiarizadas, procedem à divisão dos capítulos em *on-aircraft* e *off-aircraft*, sendo a primeira correspondente às tarefas de manutenção realizadas no hangar ou na linha e a segunda correspondente às tarefas efectuadas em oficinas próprias e especializadas.

	On-Airplane	Off-Airplane
System (ATA 21 - 49)	“Airframe” Maintenance Cost	“Component” Maintenance Cost
Structure (ATA 51 - 57)	(Line/A/C/D- check)	(Mixed)

Figura 37 - Exemplo da divisão ATA-100 para *on-aircraft* e *off aircraft* [24].

A figura acima exemplifica a divisão para os capítulos ATA-100, referentes a sistemas e estruturas quanto à divisão nas categorias acima citadas, com destaque para a manutenção de estruturas cujas tarefas podem ser efectuadas em ambas categorias.

De seguida, voltam a proceder a uma divisão para *on-aircraft* em “A, C, D e *line Checks*” correspondente à manutenção de linha e de base. De igual forma, para *off-aircraft* procedem à divisão em manutenção de componentes e motores.

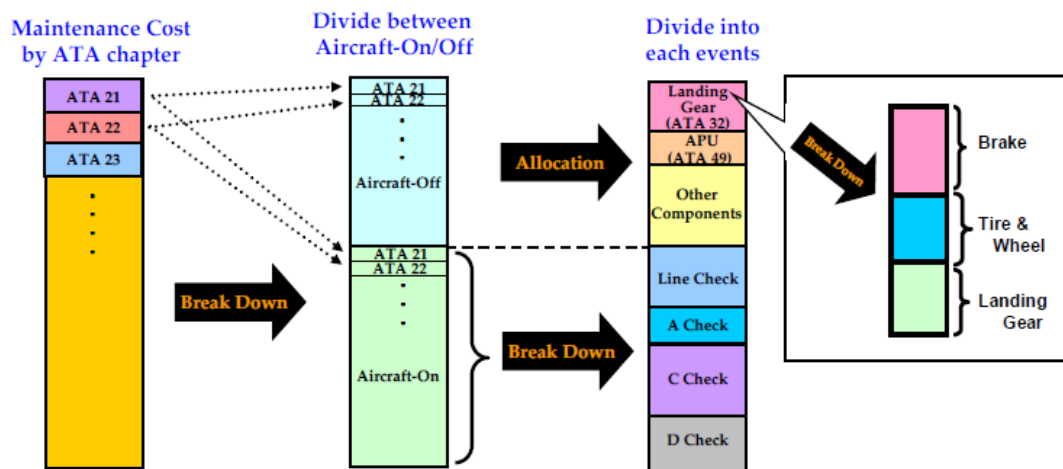


Figura 38 - Resumo da divisão dos custos de manutenção por capítulos ATA-100 [24].

A figura acima apresenta a divisão por capítulos ATA-100 para o apuramento dos custos de manutenção, considerando apenas alguns itens dos capítulos ATA-100.

De igual modo, foram analisados os custos de manutenção tendo em conta os factores referidos neste capítulo, como o custo de mão-de-obra e o custo de material, manutenção própria e manutenção contratada.

Assim, para uma aeronave do tipo “AAA”, motor “BBB”, travões em carbono e 3000 horas por ano de utilização, foram apresentados os seguintes custos em dólares por horas de voo (\$/FH):

ESTIMATED MATURE DIRECT MAINTENANCE COST (\$/FH)							
Aircraft Type:	AAA	Average Flight Time (Hr/Cycle):	1.30				
Engine:	BBB	Annual Utilization (Hr/Year):	3,000				
Maximum Takeoff Weight (lb):		Labor Rate In-House (\$/MH):	30				
Engine Derate (%):		Labor Rate Subcontracted (\$/MH):	65	(Airframe)			
Brake Type:	Carbon	Labor Rate Subcontracted (\$/MH):	65	(Components)			

	IN-HOUSE (\$/FH)			SUBCONTRACTED (\$/FH)			TOTAL (\$/FH)
	LABOR	MATERIAL	TOTAL	LABOR	MATERIAL	TOTAL	
<b>AIRFRAME</b>							
Line	12.59	5.75	18.33	-	-	-	18.33
A-Check	3.81	8.30	12.11	-	-	-	12.11
B-Check	-	-	-	-	-	-	-
C-Check	-	-	-	15.86	9.58	25.43	25.43
D-Check	-	-	-	12.05	8.30	20.35	20.35
<b>Total On-Airplane</b>	<b>16.39</b>	<b>14.05</b>	<b>30.44</b>	<b>27.91</b>	<b>17.88</b>	<b>45.79</b>	<b>76.23</b>
Brakes	0.68	22.07	22.75	-	-	-	22.75
Wheels & Tires	1.56	3.35	4.91	-	-	-	4.91
Landing Gear	-	-	-	14.60	1.74	16.35	16.35
APU	-	-	-	4.53	9.93	14.45	14.45
Other Components	20.21	18.57	38.78	43.79	18.57	62.35	101.13
<b>Total Shop</b>	<b>22.45</b>	<b>43.99</b>	<b>66.44</b>	<b>62.92</b>	<b>30.24</b>	<b>93.16</b>	<b>159.59</b>
<b>Airframe</b>	<b>38.84</b>	<b>58.04</b>	<b>96.88</b>	<b>90.82</b>	<b>48.12</b>	<b>138.94</b>	<b>235.82</b>

Figura 39 - Estimativa analítica de custos de manutenção [24].

Porém, os valores apresentados na figura acima foram alvo de vários pressupostos e não foi tomado em conta todos os capítulos da ATA-100, mas sim procurou-se apenas dar uma informação geral devido à complexidade de abordar o avião como um todo. Assim, corresponde a valores estimados e não a valores reais. Ou seja, a atribuição não corresponde aos valores usados em alguma companhia, mas para um estudo no âmbito académico. Deste modo, o objectivo é apenas demonstrar um modelo que permite traçar custos de manutenção e compreender da melhor maneira o tema que este trabalho aborda.

### 7.2.2. Segundo Estudo

De acordo com um estudo da *University of Westminster*, para o “EUROCONTROL’s Performance Review Commission, in the ‘Cost of Delay’ study”,

foi efectuado um trabalho que detalha os custos marginais inerentes à actividade de manutenção.

Desta forma, procedeu-se ao estudo de custos de atraso “*Cost of Delay*”<sup>6</sup>, que representa os custos operacionais directos em bloco de horas (BHDOC), cujos resultados foram obtidos através de uma análise comparativa dos dados de 12 aeronaves para representar a secção transversal do tráfego aéreo europeu em termos de movimentos e horas de voo, com base em cenários de custo em “baixa”, “base” e “alta”.

Aircraft	BHDOC			Maintenance proportion	Unit maintenance cost
	Low	Base	High		Base
B737-300	2 540	<b>4 950</b>	6 250	x15% =	<b>743</b>
B737-400	2 950	<b>5 280</b>	6 530		<b>792</b>
B737-500	2 540	<b>4 550</b>	5 630		<b>683</b>
B737-800	2 130	<b>4 040</b>	5 950		<b>606</b>
B757-200	3 330	<b>5 960</b>	7 380		<b>894</b>
B767-300ER <sup>(a)</sup>	4 090	<b>7 590</b>	11 080		<b>1 139</b>
B747-400 <sup>(a)</sup>	8 430	<b>10 730</b>	11 970		<b>1 610</b>
A319	2 670	<b>5 240</b>	6 630		<b>786</b>
A320	2 720	<b>4 790</b>	6 860		<b>719</b>
A321	3 180	<b>5 690</b>	7 040		<b>854</b>
ATR42-300	1 400	<b>2 510</b>	3 100		<b>377</b>
ATR72-200	1 730	<b>3 100</b>	3 830		<b>465</b>

(a) Widebodies

Tabela 15 - Custos de manutenção por bloco de horas em 2002, [16].

Assim, de acordo com [30] e com base em algumas pesquisas bibliográficas e comparações com duas fontes independentes de dados BHDOC (“*ICAO Digest de Estatística*” e “*Airline Monitor*”), verificou-se que a utilização de 15% dos valores BHDOC deu boas estimativas correspondentes aos custos unitários de manutenção (que incluíam tanto o custo de manutenção directa como outros encargos).

<sup>6</sup> Os cálculos do estudo “*Cost of Delay*” foram realizados com dados, principalmente de 2002 e 2003. Para assegurar a coerência com o modelo EUROCONTROL publicamente disponíveis (planilha do Excel para download em: [http://www.eurocontrol.int/ecosoc/public/standard\\_page/documents.html](http://www.eurocontrol.int/ecosoc/public/standard_page/documents.html)), o “Cost of Delay” valores BHDOC são referenciados neste trabalho como 2002.

Estes resultados resumidos na tabela acima representam os custos unitários de manutenção em euros por horas (€/hr). Assim, [30] desenvolveu um modelo “*gate-to-gate*” em que, nos custos de manutenção total (incluindo outros encargos), 65% representaram estruturas e componentes e 35% representaram os motores.

### 7.2.3. Terceiro Estudo

Neste estudo vai-se proceder à análise de custo em função das tarefas programadas e não programadas.

Numa primeira fase, vai-se fazer a estimativa das tarefas não programadas para o *Boeing 737-800*, por ser uma aeronave muito utilizada pelas companhias de baixo custo. Assim, para o planeamento das inspecções, recorreu-se à tabela abaixo, da qual se retirou que esta aeronave efectua inspecções “A” e “C” de 500 e de 5000 horas de voo respectivamente.

<b>Aircraft</b>	<b>'A' Check</b>	<b>'B' Check</b>	<b>'C' Check</b>	<b>'D' Check</b>
B737-300	275 FH	825 FH	18 months	48 months
B737-400	275 FH	825 FH	18 months	48 months
B737-500	275 FH	825 FH	18 months	48 months
B737-800	500 FH	n/a	4000-6000 FH	96-144 months
B757-200	500-600 FH	n/a	18 months / 6000 FH / 3000 FC	72 months
B767-300ER	600 FH	n/a	18 months / 6000 FH	72 months
B747-400	600 FH	n/a	18 months / 7500 FH	72 months
A319	600 FH	n/a	18-20 months / 6000 FH / 3000 FC	72 months
A320	600 FH	n/a	18-20 months / 6000 FH / 3000 FC	72 months
A321	600 FH	n/a	18-20 months / 6000 FH / 3000 FC	72 months
ATR42-300	300-500 FH	n/a	3000-4000 FH	96 months
ATR72-200	300-500 FH	n/a	3000-4000 FH	96 months

Tabela 16 - Intervalos típicos entre os *Ckecks* [16].

Como explicado no capítulo anterior, o planeamento destas inspecções é um trabalho realizado pela direcção de planeamento e controlo da produção, o qual efectua o planeamento das tarefas e a duração de cada tarefa.

Tendo por base algumas pesquisas, foi criado o seguinte plano de manutenção, apresentado na tabela abaixo, sem ter em conta as inspecções de linhas realizadas diárias, semanais e mensais. Procedeu-se, portanto, a uma calendarização das inspecções com base nas horas de voo, já que esta calendarização também pode ser

efectuada em tempo de calendário (dias, meses ou anos) ou número de ciclos, dependendo do tipo de inspecção, realizando-se sempre na data do factor que ocorrer primeiro.

Planeamento das Inspeções										
FH	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1A	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
2A		500		500		500		500		500
3A			500			500			500	
4A				500				500		
5A					500					500
6A						500				
7A							500			
8A								500		
9A									500	
1C										5000

Tabela 17 - Planeamento das inspeções

Foi efectuado um planeamento até às 5000 horas de voo, que no entanto se irá tornar repetitivo das 5000 horas de voo em diante.

Este tipo de planeamento também é designado por planeamento de inspeções múltiplas. Outra possibilidade seria fazer um planeamento faseado, em que uma inspecção “A” ou “C” pode ser dividida em várias fases. A vantagem deste tipo de planeamento resulta do facto de, ao dividir uma inspecção em fases como, por exemplo, a inspecção “A” em “A1” e “A2”, pode-se fazer a parte esquerda da aeronave numa fase e a parte direita noutra fase, reduzindo os tempos de inspecção.

Importa salientar que existem tarefas de rotinas que são efectuadas em cada inspecção “A” e outras específicas realizadas apenas em cada “2A” ou “3A”. O mesmo procedimento também é valido para as inspeções “C”.

A nível do planeamento e organização de inspeções, constituem uma matéria muito complexa e abstracta a longo prazo, tornando a sua compreensão à escala real muito difícil.

Nesse sentido, este estudo constitui uma amostra pequena de um planeamento real de manutenção, o que torna ainda mais difícil a previsão de consequências das acções tomadas, quer tenham ou não vantagens.

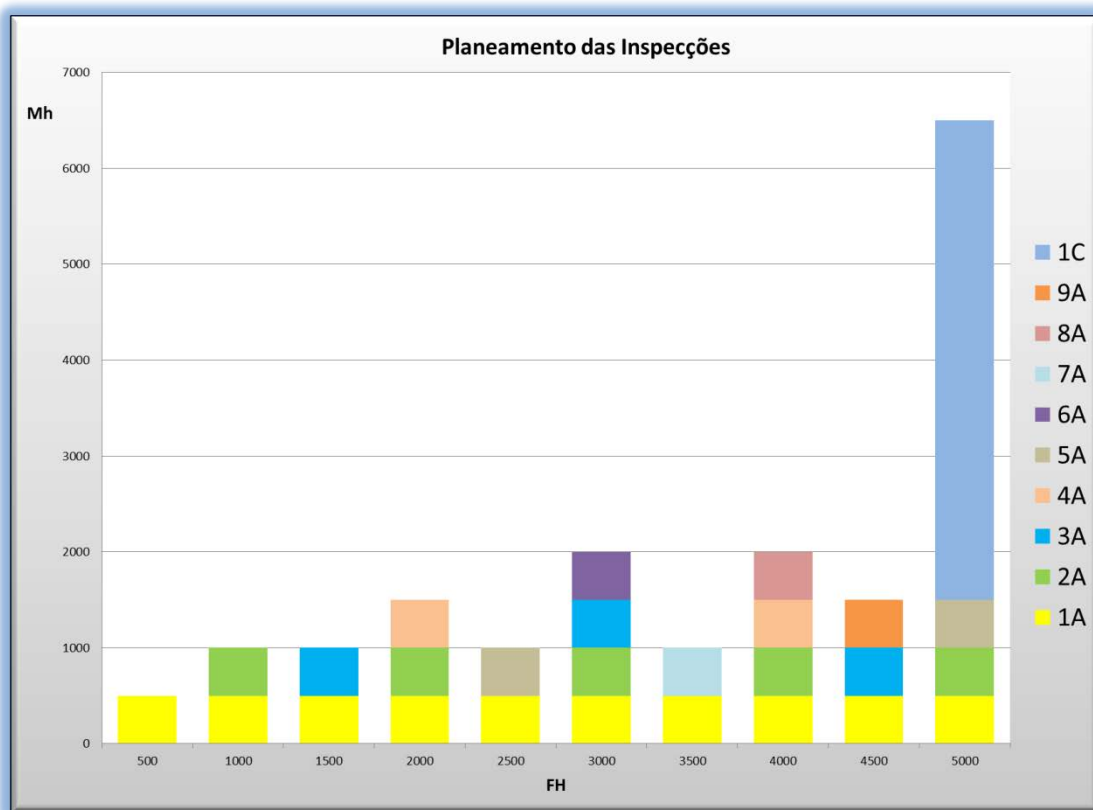


Figura 40 - Planeamento das inspeções

Partindo do pressuposto que as inspeções “A” e “C” correspondem a uma carga de horas-homem (*Mh*) de 500 e 5000 *Mh* respectivamente, vai-se obter o planeamento das inspeções apresentado na figura acima.

Assim, este estudo procedeu à análise do custo em horas-homem das inspeções “A” e “C” a serem realizadas na aeronave até as 5000 *Fh*. Portanto, vai-se ter um pico mais elevado quando forem realizadas inspeções “C”, razão pela qual as companhias procuram maneiras de fazer um planeamento faseado, de forma a antecipar algumas tarefas, ou seja, o escalonamento de tarefas de forma a ter-se uma carga de trabalho quase uniformemente distribuída.

O estudo apresentado sobre tarefas programadas representa uma pequena parte das variáveis mensuráveis para avaliação do custo, porque as tarefas não programadas, como se viu neste capítulo, representam uma maior percentagem de custo em relação às tarefas programadas.



No entanto, os custos de manutenção vão depender dos intervalos entre as inspecções, a proporção de não-rotina, as horas-homem necessárias à execução das tarefas e do custo de material que a aeronave vai exigir.

De igual modo, numa segunda fase, a [1] procedeu a um estudo sobre os custos de manutenção de base dos primeiros *Boeing 737NG* entregues pela *Boeing* em algumas transportadoras em 1998 e 1999. Assim, estas aeronaves completaram os primeiros ciclos de manutenção de base para serem efectuados os *heavy checks* (“C” *Ckeck*), uma vez que as “A” e “C” *Checks* têm intervalos de 500 e 5000 horas de voo, respectivamente.

Segundo Erhan Ozcan<sup>7</sup>, a companhia *Turkish Airlines* opera com uma frota de 32 aviões 737-800s com um programa de manutenção com “C” *Ckeck* em intervalos de 6000FH (P12) ou 18 meses e 6 *check cycle*.

Por outro lado, Matthew Stewart<sup>8</sup> afirma que a sua organização presta manutenção a estes modelos de aeronaves com um programa de manutenção 4000FH ou 16 meses (P8 *checks*) e 6 *checks cycle* e outro programa com P10 *check* (C1 *check*) em intervalos de 5000FH e 8 *checks cycle*.

Com base na tabela abaixo resultante do estudo [1] compreende-se que:

- O intervalo de *base check* utilizado é de 36000Fh;
- As tarefas de rotina e não-rotina perfizeram um total de 19500Mh,
- A razão de horas-homem e horas de voo é obtida através da divisão das Mh efectuadas pelo mais elevado intervalo *base check*  $\frac{19500MH}{40000 FH} \cong 0,48 \cong 0,5$ ;
- O total em horas-homem do ciclo da manutenção de base resulta do somatório de *strip* e pintura (3000), trabalhos interiores e *refurbishment* (11000), defeitos e outros pedidos (1000), modificação de componentes (160), Mh para *EOs*, *ADs* e *SBs* (7000) e tarefas de rotina e não-rotina (19500). Perfazem um total de 41760 Mh  $\approx 42000Mh$ ;

---

<sup>7</sup> Erhan Ozcan- Gestor de Planeamento e Controlo da Produção da Direcção dos Serviços Técnicos da Companhia Turkish Airlines

<sup>8</sup> Matthew Stewart- Gestor de Planeamento e Controlo da Produção da Direcção dos Serviços Técnicos da ATC Lasham in the United Kingdom

- De igual modo, o custo em dólares da mão-de-obra é dado por  $50\$ \times \text{horas-homem do ciclo da manutenção de base} = 50\$ \times 42000 = 2100000$  dólares;
- No entanto o custo total de materiais e consumíveis é dado pelo somatório do material de pinturas (50000), material para trabalhos interiores e *refurbishment* (150) e outros materiais e consumíveis (450000), que perfaz um total de 650000 dólares;
- Finalmente, o total dos custos é dado pela soma dos custos de materiais e consumíveis e o custo da mão-de-obra, que perfaz um total de  $2100000 + 650000 = 2750000$  dólares;
- Para restantes *inputs* (P8 e P12), foram efectuados os mesmos procedimentos acima descritos.

<b>MAINTENANCE INPUTS FOR 1ST 737NG BASE MAINTENANCE CYCLE</b>			
<b>Number of base checks</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
Base check	P8	P12	P10
Base check interval-FH	4,000	6,000	5,000
Highest base check	P48	P72	P80
Highest base check interval-FH	24,000	36,000	40,000
Utilised base check interval	21,500	33,000	36,000
Routine MH in base check cycle	9,200	10,700	12,000
Non-routine MH in base check cycle	8,500	10,500	7,500
Routine & non-routine MH in base check cycle	17,700	21,500	19,500
MH per FH	0.74	0.60	0.50
\$ Materials & consumables	400,000	420,000	450,000
MH for EOs, ADs & SBs	4,500	5,500	7,000
MH for component changes	120	120	160
MH for defects & customer requests	750	750	1,000
MH for regular interior work & refurbishment	6,000	7,000	11,000
\$ materials for interior refurbishments	75,000	80,000-100,000	150,000
Number of interior refurbishments	1	1-1.5	2
Number of repaints	1	1-1.2	2
MH for strip & paint	1,400	1,400-1,600	3,000
\$ Materials for paint	25,000	30,000	50,000
<b>Total MH for base maintenance cycle</b>	<b>30,500</b>	<b>36,500</b>	<b>42,000</b>
Labour cost @ \$50/MH	1,525,000	1,900,000	2,100,000
Total materials & consumables	500,000	530,000	650,000
<b>Total cost-\$</b>	<b>2,025,000</b>	<b>2,430,000</b>	<b>2,750,000</b>

Tabela 18 - 737 NG's first base checks [1]

Os custos acima apresentados vão depender das necessidades específicas de cada operador: Os 737NGs apresentam custos relativamente baixos em relação a

aeronaves similares, porque resulta de um programa de manutenção eficiente com a possibilidade de serem feitos longos intervalos entre os *base checks*.

### **7.3. Análise dos custos**

Depois das apresentações dos estudos, vai-se proceder uma interpretação dos custos de manutenção na perspectiva de uma companhia de baixo custo e de uma companhia regular. Esta é uma análise feita no âmbito académico, tendo por base as políticas comerciais usadas pelas companhias para contenção de custo no contexto de crise económica actual.

Depois de várias pesquisas, constatou-se que é difícil o acesso aos dados dos custos de manutenção de uma companhia tradicional e de baixo custo para que se consiga estabelecer uma comparação de custos de manutenção.

Por outro lado, deve-se estabelecer vários pressupostos, por forma a proceder-se à comparação nos mesmos níveis como, por exemplo, o mesmo tipo de avião e a mesma idade ou horas de voo.

#### **7.3.1. Custos de Manutenção de uma Companhia Baixo Custo**

O modelo das companhias de baixo custo segue uma política de contenção de despesas relativas ao *DOC* e *IOC*. Algumas destas opções de minimização de custos correspondem, por exemplo, a aviões de manutenção simples e uniformizada, como o *Boeing 737* que é considerado um avião de custos baixos – a cabine está configurada para comportar um maior número de assentos, logo transportar o maior número possível de passageiros, não existem classes a bordo dos aviões, permitindo uma optimização de espaço, inexistência de serviço de refeições a bordo (o catering existente é simples e pago), logo há supressão de custos considerados redundantes, os voos não excedem as duas horas, o que facilita a manutenção da pontualidade e não existem copas, pelo que o espaço pode ser ocupado por mais lugares para passageiros. Portanto, alguns destes exemplos têm efeitos sobre os custos de manutenção.

Quanto ao primeiro estudo, as companhias de baixo custo possuem sistemas optimizados que lhes permitem reduzir custos de manutenção. Assim, analisando a figura 39, sobre a estimativa analítica de custos de manutenção, observa-se que:

- Através da redução do número de tarefas de rotinas, efectuando apenas aquelas estritamente necessárias para garantir a aeronavegabilidade da aeronave, por exemplo a exclusão de tarefas relacionadas com os equipamentos de entretenimento a bordo, consegue-se obter custos reduzido;
- O facto de possuírem aviões novos permite ter os aviões em garantia e custos associados com a estrutura (inspecções “C” e “D”) relativamente baixos, que vão aumentando com a idade da aeronave, porque as aeronaves mais antigas requerem muito mais manutenção não-rotineira e correctiva devido ao aumento das tarefas resultantes *AD's* e tarefas de prevenção de corrosão;
- Com uma política de manutenção subcontratada superior à manutenção própria recorrendo a empresas especializadas e certificadas, permite-se reduzir custos fixos de mão-de-obra de manutenção quando não existem cargas de trabalhos elevadas;
- A padronização de frota, ou seja, número mínimo de diferentes aeronaves e opção pela mesma família de avião (*Airbus A320* ou *Boeing 737*) permite obter mais experiência de manutenção que pode representar uma eficiente aplicação do PMA e assim reduzir os custos de manutenção. Também permite reduzir os custos de manutenção oficial através de *Poll* de reposição<sup>9</sup>.

Em relação ao segundo estudo, a tabela 15 sobre os custos de manutenção, interpreta-se que o facto das companhias de baixo custo optarem geralmente pelos aviões B737 NG e A320, comprova-se que estas aeronaves apresentam custos de manutenção relativamente baixos em relação a aeronaves do mesmo nível no mercado de aviação.

De igual forma, no terceiro estudo, conclui-se que as companhias de baixo custo usam sistemas otimizados para reduzir os custos de manutenção, permitido, por exemplo, aumentar o número de intervalos entre as inspecções ou *checks*. Assim, na segunda fase do estudo verifica-se que aeronaves como o B737 NG permitem obter programas de manutenção eficiente com a possibilidade de serem feitos logor intervalos entre os *base check*, ou seja, aumento do número de intervalos de

---

<sup>9</sup> *Poll* de reposição- partilhar o *stock* de uma organização com os demais operadores, para gerar menos custos *stock* e satisfazer rapidamente as ordens de encomendas, [29].

inspecções e o escalonamento de inspecções, quer dizer, dividir as longas inspecções em intervalos curtos.

### **7.3.2. Custos de Manutenção de uma Companhia Regular**

Seguindo uma política de companhias de bandeira, com manutenção própria superior à manutenção subcontratada, zelo pelo conforto dos passageiros com equipamentos, *furnishings*, *catering* a bordo e pouca densidade de assentos de forma a garantir comodidade para fidelizar clientes, já que existem muitos passageiros que não abdicam de todos os serviços oferecidos pelas companhias regulares.

Quanto ao primeiro estudo, analisando a figura 39 sobre a estimativa analítica de custos de manutenção, observa-se que as companhias regulares:

- Apresentam uma média de idade de frotas maior em relação às companhias de baixo custo. Daí resulta o facto de terem maior número de inspecções e consequentemente maiores custos de manutenção;
- Geralmente as aeronaves encontram-se, regra geral, divididas em pelo menos duas classes. O método tradicional é uma classe económica e uma classe executiva, com entretenimentos a bordo, logo resultando em mais tarefas a realizar durante as inspecções e maiores custos de manutenção;
- A estrutura organizacional apresenta geralmente serviços de manutenção própria com, logo à partida, custos superiores quer de manutenção, quer também de formação de técnicos;
- Por terem mais inspecções estruturais, possuem um sistema de controlo de fiabilidade com base no seu registo histórico que permite que certos operadores efectuem menos acções de manutenção, que terá um impacto destas acções no PMA e, consequentemente, na redução do custo de manutenção e aumento da disponibilidade do avião.

Em relação ao segundo estudo, a tabela 15 sobre os custos de manutenção, interpreta-se que algumas companhias regulares apresentam na sua frota uma grande variedade de aviões, cuja estimativa de manutenção é maior em relação à frota usada pelas companhias de baixo custo, por exemplo, os B747 e B767.

De igual forma, no terceiro estudo conclui-se que as companhias regulares podem proceder a uma redução de custo com base num planeamento de inspecções resultante da experiência do operador

#### **7.4. Conclusão**

Neste capítulo apresentaram-se as metodologias de análise de custos de manutenção e procedeu-se também ao levantamento de alguns estudos existentes sobre a análise de custos de manutenção, que permitiram fazer uma estimativa de encargos de manutenção de aviões tendo em conta as políticas orientadoras das companhias no cenário de competitividade no actual sector de aviação civil.

Assim, apontaram-se algumas acções de redução de custos que exigem uma base de dados sólida por parte do operador ou da organização de manutenção, caso contrário pode-se ver diminuída a fiabilidade do despacho. Contudo, algumas soluções apontadas são aumentar os intervalos entre inspecções, dividir as inspecções longas em intervalos menores e a padronização da frota.

No entanto, nas companhias, independentemente do certificado de operador de baixo custo ou regular, o PMA obedece aos mesmos requisitos impostos pelas autoridades aeronáuticas para garantir a aeronavegabilidade das suas aeronaves.





## 8. Considerações Finais

### 8.1. Introdução

Neste capítulo efectua-se uma síntese dos aspectos mais importantes que foram abordados, procede-se à análise e avaliação dos resultados obtidos, dos requisitos legais e metodologias de desenvolvimento de um programa de manutenção, bem como a comparação de custos na perspectiva de aplicação e concepção do PMA. De seguida, identificam-se contribuições para o conhecimento científico e para a indústria e fazem-se recomendações para trabalhos que venham a ser desenvolvidos posteriormente.

### 8.2. Avaliação das observações

Os objectivos traçados no início (capítulo 1) foram, de um modo geral, alcançados, o que permitiu obter um maior conhecimento na área de Programa de Manutenções de Aeronaves. O cumprimento deste programa permite às aeronaves estarem aeronavegáveis e garante disponibilidade de frota.

Deste modo, é possível tirar algumas conclusões que, posteriormente, sustentarão determinadas recomendações.

- **Hipótese 1:** Do ponto de vista da manutenção, é igualmente seguro ou não seguro voar numa companhia de baixo custo e numa companhia regular?
- **Resposta:** Confirma-se a veracidade da hipótese 1. Da pesquisa efectuada resulta que, no sector de transporte aéreo, existem muitos passageiros que não abdicam de todos os serviços oferecidos pelas companhias regulares e ainda há muitos passageiros que estão muito longe de conseguir afastar o preconceito de que as companhias de baixo custo significam pouca segurança. Do ponto de vista da manutenção, os operadores de baixo custo e regulares estão obrigados a cumprir todos os requisitos, por forma a colocar as suas aeronaves na condição de aeronavegabilidade.
- **Hipótese 2:** Os custos de manutenção de uma companhia de baixo custo são melhores em relação a de uma companhia regular?
- **Resposta:** Não se confirma a veracidade da hipótese 2. Deixa-se em aberto, devido à complexidade da comparação. Ou seja, neste trabalho foram feitos

alguns pressupostos no sentido de se estabelecer uma análise de custo e não permitiu chegar uma resposta concreta desta hipótese.

- O PMA é da responsabilidade do operador, sendo que este pode subcontratar o serviço de manutenção a uma empresa qualificada;
- Para se desenvolver um programa de manutenção utiliza-se uma metodologia conhecida como MSG-3;
- As actualizações ao MSG-3 trouxeram benefícios substanciais para o sector de transporte aéreo, com uma redução de custos de manutenção na ordem dos 20% aos 30%, de acordo a *Boeing*;
- Em Portugal, os requisitos mínimos do PMA são estabelecidos pelo INAC com base na lista de verificação de cumprimento dos requisitos, de forma a assegurar a contenção dos requisitos mínimos no PMA;
- Criou-se uma metodologia para o desenvolvimento do PMA, tendo em conta o *MPD*, os requisitos da NAA do país do fabricante e algumas tarefas específicas de cada operador, permitindo ter um registo histórico que melhora o PMA;
- A aprovação do PMA pela entidade aeronáutica do país do operador constitui um requisito mandatório;
- O processo de desenvolvimento do PMA mostrou-se muito complexo, pois envolve muitas variáveis e requer um conhecimento prático;
- Existem alguns documentos importantes na abordagem do PMA como: *Aircraft Maintenance Manual, Component and Maintenance Manual, Fault Isolation Manual, Fault Reporting Manual Operations Specifications, Minimum Equipment List, Airworthiness Directives, Advisory Circulars, Service Bulletin, Service Letter, Master Minimum Equipment List, Wiring Diagram, Schematic Diagram, Maintenance Planning Data Document, Structural Repair Manual, Storage and Recovery Document, Illustrated Parts Manual*;
- Existem também as seguintes certificações importantes na abordagem do PMA: o certificado de tipo, o certificado de produção e o certificado de aeronavegabilidade aplicáveis ao material de voo, o certificado de operador aéreo, o certificado de navegabilidade e o certificado de organização de gestão

da continuidade da aeronavegabilidade aplicáveis ao operador e o certificado de empresa de manutenção de aeronaves, o *design organization approval*, o certificado de organização da gestão da continuidade da aeronavegabilidade e a certificação de autorização aplicáveis as organizações de manutenção;

- Verificou-se que os custos de manutenção representam um factor importante, com custos na ordem dos 10% a 20% do *DOC* das companhias aéreas mundiais. Também se chegou à mesma conclusão com a abordagem do estudo 2 efectuado pela [30] no sétimo capítulo, cujos custos de manutenção representaram 15% dos custos operacionais directos em bloco de horas. Compete ao operador analisar se o PMA é eficiente, ou seja, se os custos de manutenção satisfazem os objectivos do operador;
- A análise de custo e benefício é mandatória no cenário de competição do transporte aéreo comercial;
- Para diminuir o custo de manutenção de uma aeronave, as companhias de baixo custo usam sistemas otimizados que permitem, por exemplo, aumentar o número de intervalos entre as inspecções ou *checks*;
- Porém, uma conclusão importante é o facto que, com a metodologia da análise de custo de manutenção de uma companhia de baixo custo e uma companhia regular, apresentada no caso de estudo, obtiveram-se resultados que permitiram chegar à conclusão que, independentemente de uma companhia ser de baixo custo ou regular, em ambas os seus PMA`s cumprem os requisitos mínimos impostos pelo autoridade aeronáutica.

Este estudo permitiu adquirir um conhecimento mais aprofundado sobre os aspectos técnicos das aeronaves, seus sistemas e componentes.

Espera-se que este trabalho possa auxiliar o processo de tomada de decisão das companhias, fabricantes e organizações de manutenção, sobretudo as de baixo custo, e que possa servir de guia em matérias de PMA e análise de custos.

### **8.3. Limitações da investigação**

Um das principais limitações do trabalho foi o facto de não ter sido facultado o acesso aos dados oficiais e legais dos programas de manutenção de uma companhia de baixo custo e duma regular, o que teria tornado o caso de estudo mais conclusivo. Assim, para um melhor entendimento do trabalho, foram feitas algumas suposições dentro dos parâmetros aceitáveis. Outra limitação foi a escassez de tempo que não permitiu explorar outras metodologias possíveis para a análise de custo de manutenção estudados.

Por outro lado, algumas entrevistas que poderiam ter enriquecido o trabalho do ponto de vista do conhecimentos prático e facilitado o entendimento do trabalho não foram concretizadas.

No entanto, outro factor limitativo foi a não familiarização com a linguagem aeronáutica, o que constituiu uma grande dificuldade e levou, em muitos casos, a uma interpretação menos coesa do verdadeiro significado.

Existe muita informação que, infelizmente, não pôde ser incluída neste estudo, quer por não haver disponibilidade temporal, quer por extrapolar os objectivos iniciais, mas que poderia ter sido uma mais-valia neste trabalho.

### **8.4. Recomendações para trabalhos futuros**

Durante a realização deste trabalho identificaram-se alguns pontos que podem ajudar a enriquecer o conhecimento apresentado. Assim, é muito importante salientar algumas ideias que podem ajudar, futuramente, a complementar este estudo, proporcionando um conhecimento mais consistente:

- De futuro, pode-se elaborar de raiz o PMA de uma aeronave, desde a sua criação até à sua aplicação por parte do operador;
- Seria interessante estudar os custos de manutenção com *software* criado e optimizado para o efeito ou, se possível, criar esse mesmo *software* com base em algumas ferramentas disponíveis. Esta análise englobaria também o estudo dos custos operacionais directos versus custos operacionais indirectos;

- Também pode-se elaborar, no futuro, um alerta de custo para as tarefas mais críticas, como sejam as relacionadas com a corrosão e a fractura por fadiga por quem tenha poder de decisão na organização ou companhia;
- Poder-se-ia colocar o estudo da hipótese das companhias aéreas de baixo custo poderem vir a prejudicar as companhias regulares quanto aos seus sistemas de optimização de custos.
- Por fim, poder-se-ia proceder à análise da experiência, ou seja, do registo histórico que permite que certos operadores efectuem menos acções de manutenção e explicar o impacto destas acções no PMA.

As ideias apresentadas surgem como crítica ao modelo desenvolvido e às ferramentas usadas, procurando melhorar e completar algumas ideias que ficaram por desenvolver.

Por último, espera-se que este trabalho sirva de motivação para a realização de trabalhos futuros no âmbito da indústria aeronáutica.



## Referências

### *Bibliografia*

- [1] AIRCRAFT COMMERCE - MAINTENANCE & ENGINEERING, Analysing the 737NG's first base, issue no. 46 june/july 2006.
- [2] ATA - Air Transport Association, MSG-3 Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development, 2007
- [3] Basílio H., Portugal global-Sector Aeronáutico Português Edição Fevereiro-Março, 06-12, Portugal, 2010.
- [4] Betancor, O. e Nombela, G: EUROPEAN AIRLINES' MARGINAL COSTS, March 2001
- [5] Boeing China; MSG-3 Concepts Seminar, Julho, 01-170, Beijing 2005.
- [6] Boeing Commercial Airplanes, Low Airplane Maintenance Costs and High Dispatch Reliability, No. 19, July 2002
- [7] Brito, M., AEP – Associação Empresarial de Portugal, Manual Pedagógico PRONACI Manutenção, 972-8702-12-4, Março, 2003.
- [8] Charlotte A., Aviation today - Understanding MSG-3 Contributing Editor, Wednesday, July 1, 2009
- [9] Carinhas, H. P., Dispositivos de apoio às aulas da unidade curricular de Manutenção Aeronáutica do mestrado em Engenharia Mecânica – Ramo Manutenção e Produção do ISEL, 2012.
- [10] Carinhas, H. P., Sebenta de apoio às aulas da unidade curricular de Fiabilidade do mestrado em Engenharia Mecânica – Ramo Manutenção e Produção do ISEL, 2009.
- [11] Costa, P., Metodologias de Manutenção de um avião Comercial, FEUP, Porto, 2003.
- [12] Dobruszkes, F. An analysis of European low-cost airlines and their networks, Journal of Transport Geography, vol.14, pp.249-264, 2006.
- [13] EASA – Agência Europeia para a Segurança da Aviação, Regulamento. 2042/2003 Part M, Part 145, 2003.
- [14] EASA – Agência Europeia para a Segurança da Aviação, Regulamento.

1702/2003 Part 121, 2003.

- [15] EASA – Agência Europeia para a Segurança da Aviação Relatório Anual de Segurança, 2006.
- [16] EUROCONTROL, “Innovative Cooperative Actions of R&D in EUROCONTROL Programme CARE INO III , Dynamic Cost Indexing Performance Review Report, Aircraft maintenance – marginal delay costs, 2008.
- [17] Fielding, J. P. Introduction to Aircraft Design. 4. ed. New York: Cambridge University Press, 2003.
- [18] Herrera, I.A.; Nordskaga, A.O.; Myhreb, G.; Halvorsen, K. Aviation safety and maintenance under major organizational changes, investigating non-existing accidents. Accident Analysis and Prevention, v. 41, p. 1155–1163, 2009.
- [19] INAC – Instituto Nacional de Aviação Civil. Circular Técnica de Informação 01-01, 4ª Edição, 2008a.
- [20] INAC – Instituto Nacional de Aviação Civil. Circular Técnica de Informação 08-05, 0ª Edição, 2008b.
- [21] INAC – Instituto Nacional de Aviação Civil. Circular Técnica de Informação 05-05, 8ª Edição, 2011.
- [22] INAC – Instituto Nacional de Aviação Civil. Circular Técnica de Informação 92-02, 6ª Edição, 2010.
- [23] IATA – International Air Transport Association, Airline Liberalization; IATA Economics Briefing N°7, 2006.
- [24] IATA – International Air Transport Association, Maintenance Cost Conference, Perspective and Method of Maintenance Cost Modeling, Yugo Fukahara. 2010.
- [25] Kinnison, H. A., Aviation Maintenance Management, McGraw-Hill, 2004
- [26] Kreuz, M., Analyzing airlines potential cost savings when reducing delays in international air traffic, Workshop on ATM/CNS. Tokyo, Japan. (EIWAC 2010)



- [27] Nakata, D., Why Transition to a MSG-3 Based Maintenance Schedule, VP Consulting Services Nakata, EmpowerMX, 2005.
- [28] O’Connell, John F. and Williams, George, Passengers’ perceptions of low cost airlines and full service carriers: A case study involving Ryanair, Aer Lingus, Air Asia and Malaysia Airlines, Journal of Air Transport Management 11, 259–272, 2005.
- [29] Smalley, A. “Creating Level Pull”, Cambridge, Massachusetts, USA: The Lean Enterprise Institute. (2004).
- [30] University of Westminster, “Aircraft maintenance – marginal delay costs”, Prepared by Transport Studies Group for Innovative Actions of R&D in EUROCONTROL Programme CARE INO III, 2008.
- [31] Wen-hua, Bai. e Hong-fu, Zuo- Study on Making Method of Civil Aircraft's Maintenance Review Board Report Based on CBR, 78-1-4244-7950-4/11, 2011
- [32] Williams, G., Benchmarking of Key Airline Indicators, 2008.

### ***Webografia***

- EUROCONTROL, The European Organization for the Safety of Air Navigation:
- [http://www.eurocontrol.int/eec/public/standard\\_page/proj\\_CARE\\_INO\\_III\\_Dynamic\\_Cost.html](http://www.eurocontrol.int/eec/public/standard_page/proj_CARE_INO_III_Dynamic_Cost.html) acessado a 12 de Setembro de 2012
- Google – aviões Airbus-A320 e Boeing-737-800 da Ryanair e Easyjet: [http://www.google.pt/search?tbm=isch&hl=ptPT&source=hp&biw=1366&bih=600&q=raynair+e+easy+jet&gbv=2&oq=raynair+e+easy+jet&aq=f&aqi=&aql=&gs\\_l=img.3...281358.292586.0.292947.28.10.2.16.0.0.1298.4329.7j7-3.10.0...0.0.VvvtSv7Hqjo](http://www.google.pt/search?tbm=isch&hl=ptPT&source=hp&biw=1366&bih=600&q=raynair+e+easy+jet&gbv=2&oq=raynair+e+easy+jet&aq=f&aqi=&aql=&gs_l=img.3...281358.292586.0.292947.28.10.2.16.0.0.1298.4329.7j7-3.10.0...0.0.VvvtSv7Hqjo) acessado a 8 de Maio de 2012
- TAP Manutenção e Engenharia: <http://www.tapme.pt/> acessado 8 de Junho de 2012
- INAC – Instituto Nacional de Aviação Civil: <http://www.inac.pt/> acessado 8 de Março de 2012

- EASA – Agência Europeia para a Segurança da Aviação: <http://easa.europa.eu/> acessido a 8 de Março de 2012
- IATA – Associação Internacional de Transportes Aéreos: <http://www.iata.org> acessido a 8 de Março de 2012
- OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal – Serviços de Manutenção Aeronáutica e Aeroestruturas: <http://www.ogma.pt/> acessido em Maio de 2012

# **Anexos**



# *Anexo 1 – Programa de Manutenção de aeronaves*





**CIRCULAR TÉCNICA DE INFORMAÇÃO**  
**ADVISORY CIRCULAR**

**C.T.I. 01-01 – EDIÇÃO 4**

**ASSUNTO: APROVAÇÃO DE PROGRAMAS DE MANUTENÇÃO DAS AERONAVES**

**1.0 APLICABILIDADE**

Esta CTI é aplicável a todos os operadores, organizações de gestão da continuidade da aeronavegabilidade e organizações de manutenção de aeronaves de transporte aéreo comercial.

**2.0 OBJECTIVO**

Esta CTI define as condições de aprovação dos programas e protocolos de manutenção e procedimentos de aprovação aplicáveis.

**3.0 DEFINIÇÕES**

**3.1 Programas de Manutenção das Aeronaves**

Por Programa de Manutenção da Aeronave (PMA) entende-se o documento no qual são definidas as acções de manutenção a executar sobre a aeronave, sistemas e componentes e a periodicidade ou frequência da sua execução a fim de assegurar a continuidade da sua condição de aeronavegabilidade.

A elaboração, desenvolvimento e a constante actualização do PMA é da responsabilidade do operador podendo, no entanto, ser objecto de contrato com uma empresa devidamente qualificada para o efeito.

Nota: O PMA poderá ser apresentado em CD-ROM só de leitura. Neste caso, juntamente com o ofício deverá ser enviado ao INAC, em duplicado e em papel, uma tabela de revisões, contendo cada capítulo, secção, tarefa e subtarefa a serem revistos, a lista de páginas efectivas e a declaração.

### **3.2 Protocolos de manutenção ou inspecção**

Entende – se por protocolos de manutenção ou inspecção o conjunto dos documentos de execução do PMA, normalmente designados por cartas ou ordens de trabalho.

Nas aeronaves de maior complexidade, estes documentos são preparados a partir do PMA contendo, para além da definição das acções de manutenção a executar, as instruções e procedimentos a seguir na sua execução e os espaços para as assinaturas de execução e de certificação.

Nas aeronaves de menor complexidade o PMA apresenta-se nuns casos, sob uma forma que permite a sua transformação em protocolo pela adição dos espaços de assinatura de execução e de certificação, noutros casos sob a forma de protocolos já preparados para a sua execução e certificação.

Neste último caso e para efeitos do definido em 4.0 abaixo, este protocolo é considerado como um programa de manutenção.

A elaboração, desenvolvimento e a constante actualização dos protocolos podem ser contratadas a uma empresa devidamente qualificada para o efeito mas a responsabilidade de assegurar e demonstrar a sua adequação ao PMA é do operador.

## **4.0 DESCRIÇÃO**

### **4.1 Aprovação do PMA**

O PMA apresentado sob as diversas formas definidas em 3.1, acima, é considerado o elemento fundamental para assegurar a condição de aeronavegabilidade das aeronaves, através da execução em tempo devido, das acções de manutenção nele definidas.

Assim, a sua aprovação pelo INAC é mandatária, sendo concedida de acordo com o definido em 5.0.

A manutenção de uma aeronave por programas de manutenção inadequados ou desactualizados é inaceitável porque coloca a aeronave na situação de não satisfação dos requisitos de aeronavegabilidade.

### **4.2 Aprovação do protocolo**

O protocolo, tal como definido em 3.2, é considerado como um procedimento de aplicação do PMA sob a forma de documentos de execução e certificação. Como tal e à semelhança do definido para os outros procedimentos, não carece de aprovação prévia do INAC, competindo ao operador a definição do procedimento de elaboração do protocolo e a responsabilidade de demonstrar a sua adequação ao PMA respectivo, a sua execução de acordo com os procedimentos aprovados e a sua constante actualização. A manutenção de uma aeronave por protocolos de manutenção inadequados ou desactualizados é inaceitável porque coloca a aeronave na situação de não satisfação dos requisitos de aeronavegabilidade.



## **5.0 PROCEDIMENTO DE APROVAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA AERONAVE**

### **5.1 Aprovação inicial do Programa de Manutenção da Aeronave (PMA)**

Esta aprovação ocorre concomitantemente com a aprovação inicial ou com a alteração da Organização de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade da aeronave, Parte M Subparte G, cujo procedimento se encontra definido na CTI 05-05.

**5.1.1** Conjuntamente com o requerimento referido na CTI 05-05 a organização deverá apresentar os seguintes documentos:

- a) Requerimento P3.08/MNP-3 (Anexo 1)
- b) O Programa de Manutenção da Aeronave (PMA) elaborado de acordo com o definido no M.A. 302, AMC MA 302, e Apêndice I ao AMC M.A. 302, AMC M.B. 301 (b) e M.A.708 (b) .
- c) O Programa de Fiabilidade, se requerido, elaborado de acordo com o parágrafo 6 do Apêndice I ao AMC M.A. 302 e AMC M.B. 301 (b) e AMC M.A. 302 (d).
- d) Os documentos de referência, como aplicáveis, Certificado Suplementar do Tipo (STC), Peças de Vida Limitada e evidência do cumprimento do CMP para operação ETOPS.
- e) Lista de AD's periódicas aplicáveis e SB's
- f) Lista de modificações incorporadas.
- g) Lista de todas as reparações estruturais eventualmente efectuadas nas aeronaves da frota.
- h) Lista de verificação de cumprimento dos requisitos, P3.08/MNP2 (Anexo 2).
- i) Se o PMA proposto diferir do recomendado pelo fabricante deve ser apresentada a justificação técnica das diferenças, se as houver, entre o PMA proposto e o recomendado pelo fabricante, tais como:
  - Inclusão ou exclusão de acções de manutenção,
  - Alteração das acções de manutenção e/ou da sua frequência.

A evolução de um programa de manutenção aprovado depende da experiência em serviço do operador. Geralmente, as tarefas que poderão ser consideradas para escalonamento além dos limites do MRB devem ter sido

satisfatoriamente repetidas na frequência existente várias vezes antes de serem propostas para escalonamento.

j) Se a aprovação do PMA proposto, for feita por comparação com um PMA previamente aprovado, deverão ser fornecidos os seguintes elementos:

- O PMA previamente aprovado
- A comparação detalhada das diferenças entre frotas, se as houver, a sua justificação técnica e os seus reflexos no PMA proposto em termos de:
  - Tipo de operação (longo curso/médio curso, ETOPS/não ETOPS, CAT II, CAT III, RVSM, rácios de utilização das frotas, ambiente climático, etc.).
  - Padrões técnicos das frotas (situação de AD's, modificações, opções do operador, diferenças das certificações do tipo, reparações, etc.).
  - Factores de manutenção (idade das aeronaves, procedimentos de manutenção aprovados, programas de fiabilidade, política de aplicação de SB's, etc.).

**5.1.2** O INAC procederá à apreciação do PMA proposto para determinar a sua conformidade com o conteúdo da documentação apresentada.

**5.1.3** Se não houver discrepâncias, ou se a sua condição de correcção for considerada satisfatória, o INAC aprovará o PMA e comunicará ao operador, por escrito, a sua aprovação com as limitações pertinentes.

**NOTA:** O PMA poderá ser aprovado por um período de tempo limitado, sendo que neste caso,

- Consideram-se aprovadas, somente, as acções de manutenção cujo cumprimento for devido nesse período de tempo,
- A aprovação provisória do PMA poderá incluir limitações definidas pelo INAC,
- O PMA completo poderá ser aprovado antes do fim desse período de tempo.

**5.1.4** A aprovação do PMA deverá ser firmada nas páginas de controlo de revisões e nas listas de páginas efectivas por meio de assinatura e carimbo do auditor responsável e na página de rosto por meio da assinatura da Chefe do Departamento de Manutenção e Produção e selo branco.

**NOTA:** As reedições de PMA's serão tratadas como aprovações iniciais, obedecendo como tal aos mesmos requisitos. As revisões aos

PMA's não carecem de aprovação na página de rosto, devendo manter-se a da aprovação inicial.

### **5.1.5 Aprovação do PMA em CD-ROM:**

A aprovação do PMA é formalizada através de ofício a enviar ao Operador, contendo a data e o número da revisão e a data de aprovação e é também firmada na página de controlo de revisões. Em qualquer caso uma cópia da página de controlo de revisões aprovada terá que fazer parte do arquivo de cópias de revisões ao manual para o Operador e INAC.

## **5.2 Aprovação de alterações ao PMA devidas a alteração da frota.**

Este tipo de alteração ao PMA implica a revisão do Manual de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade (MGCA).

### **5.2.1 O operador deverá apresentar os seguintes documentos:**

- a) Carta requerendo a aprovação da alteração juntamente com o requerimento P3.08/MNP3.
- b) O MGCA reflectindo a alteração da composição da frota.
- c) O PMA reflectindo as alterações da lista de efectividade.
- d) No caso de adição de aeronaves à lista de efectividade:
  - O estado do projecto das aeronaves adicionadas (especificação do tipo, situação de AD's, modificações e reparações, etc).
- e) Demonstração da necessidade (ou não) de acções de manutenção consequentes do estado do projecto referido em d).
- f) Evidência do cumprimento do CMP para operações ETOPS.
- g) Lista de verificação de cumprimento dos requisitos nos pontos aplicáveis.

**5.2.2** O INAC procederá à apreciação do PMA proposto e do MGCA para determinar a sua conformidade com o conteúdo da documentação apresentada.

**5.2.3** Se não houver não conformidades ou se a sua condição de correcção for considerada satisfatória, o INAC aprovará o PMA e o MGCA e comunicará ao operador, por escrito e no prazo de 30 dias a contar da data de recepção do requerimento, a aprovação do PMA com as limitações pertinentes, e a do MGCA; no caso contrário o INAC informará o operador, por escrito e no mesmo prazo, da não aprovação e das suas razões.

**5.2.4** A aprovação das alterações ao PMA obedece aos mesmos requisitos referidos no parágrafo anterior para aprovação inicial.

### **5.3 Aprovação de alteração ao PMA devida a alteração das acções de manutenção e ou da sua frequência.**

**5.3.1** O operador deverá apresentar os seguintes documentos:

- a) Carta requerendo a aprovação das alterações propostas juntamente com o requerimento P3.08/MNP3.
- b) O PMA revisto de acordo com as alterações propostas.
- c) A justificação técnica de cada alteração, tais como as devidas a:
  1. Revisão dos documentos de referência (Certificado de Tipo (TC), STC, "Maintenance Review Board Report", "Maintenance Planning Data", "Maintenance Manual ch. 5", Limites de Vida, Programa de Controlo de Corrosão, "Certification Maintenance Requirements", CMP, etc)
  2. Estado de modificações, incluindo AD's, SB's, e reparações
  3. Informação proveniente dos programas de fiabilidade ou dos procedimentos de monitorização de efectividade dos programas de manutenção.
- d) Lista de verificação de cumprimento dos requisitos nos pontos aplicáveis, P3.08/MNP2 (Anexo 2).

**5.3.2** O INAC procederá à apreciação do PMA proposto para determinar a sua conformidade com o conteúdo da documentação apresentada.

**5.3.3** As alterações ao PMA devido a alteração das acções de manutenção e ou da sua frequência obedecem aos mesmos requisitos de aprovação referidos nos parágrafos 5.2.3 e 5.2.4.

### **5.4 Aprovação de alterações ao PMA pela organização aprovada Parte M Subparte G - Aprovação indirecta**

**5.4.1** Quando a gestão de aeronavegabilidade da aeronave é efectuada por uma organização aprovada Parte M Subparte G, as revisões ao PMA podem ser aprovadas pela empresa mediante a existência de um procedimento inserido no MGCA aprovado pelo INAC (aprovação indirecta).

**5.4.2** Para que seja reconhecido à empresa de Gestão da Continuidade de aeronavegabilidade a capacidade para aprovação de revisões aos PMA's através de um procedimento interno, esta deverá demonstrar ao INAC que possui competência, procedimentos e sistema de arquivo de registos que lhe permita analisar a fiabilidade da aeronave, as instruções do detentor do TC e outros critérios de manutenção e operação relacionados. Os procedimentos para aprovação de PMA's, tendo em conta a complexidade das aeronaves e natureza da operação, devem conter procedimentos para manutenção baseada em fiabilidade e manutenção por monitorização do seu estado (CM) e ainda procedimentos para controlo contendo o seguinte:

- a) Escalonamento ou ajustamento de tarefas.
- b) Análise do programa de manutenção.
- c) Avaliação de SB's e SI's.
- d) Análise do desempenho em serviço de componentes e estruturas.
- e) Revisão do programa de manutenção.
- f) Análise e revisão da eficácia do procedimento de manutenção.
- g) Análise e avaliação do MPD.
- h) Análise e avaliação de AD's.
- i) Ligação entre o proprietário/manutenção e Organização aprovada Parte M, G.
- j) Formação.
- k) Descrição do processo para aprovação interna (responsabilidade, controlo, etc.)
- l) Previdência de que o INAC poderá revogar ou suspender total ou parcialmente a aprovação de PMA'S.

**5.4.3** A pedido do INAC, a Organização deve providenciar para que um técnico do INAC participe nas reuniões para considerar as implicações na manutenção surgidas das análises referidas acima.

**5.4.4** Todas as revisões ao PMA, quer aprovadas indirectamente quer para aprovação, devem ser enviadas ao INAC, e este documento deve ter uma página para controlo de revisões.

**5.4.5** Todas as revisões ao PMA, devido às alterações seguintes, carecem de aprovação do INAC:

- a) Conceitos/filosofia definida pelo detentor do TC ou STC.
- b) Configuração da aeronave
- c) Ajustamento de tarefas por escalonamento
- d) Utilização da aeronave
- e) Tipo de operação
- f) Inclusão de outra aeronave.

## **6.0 VALIDADE**

A aprovação de alterações ao PMA devidas à alteração das acções de manutenção e ou da sua frequência deve, no caso específico de revisão dos documentos de referência mencionados em 5.3.1 c), ser requerida no prazo máximo de um mês após recepção da revisão daqueles documentos.

Atendendo ao definido em 4.2, os protocolos de manutenção deverão estar actualizados à data de aprovação da alteração do PMA.

## **7.0 REFERÊNCIAS**

- Regulamento da Comissão (CE) 2042/2003 de 20 de Novembro de 2003 – Anexo I, Parte M, Subparte C, emendado pelos (EC) N.º 707/2006 e (EC) N.º 376/2007.
- Decisão do Director Executivo da EASA nº 2003/19/RM de 28 de Novembro de 2003, Anexo I – Meios aceitáveis de cumprimento da Parte M, emendada pelas Decisões (ED) N.º 2006/11/R, (ED) N.º 2006/14/R e (ED) N.º 2007/001/R.
- 05-05 Aprovação de Organizações de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade de Aeronaves PARTE M SUBPARTE G.

## **8.0 OBSERVAÇÕES**

Esta CTI anula e substitui a C.T.I.01-01, Edição 3

O VOGAL DO CONSELHO DIRECTIVO



Anacleto Santos

EDIÇÃO 4 DE 28 DE OUTUBRO DE 2008

[Logótipo do requerente]	Requerimento para aprovação de Programas de Manutenção de Aeronaves PMA's  Inicial <input type="checkbox"/> <span style="float: right;">Revisão <input type="checkbox"/></span>
<b>Identificação do requerente:</b> Requerente: _____ Morada: _____ Ref.ª PMA _____ N.º Rev. _____ Data: ____/____/____ Aeronave: _____ Motores: _____ Hélices: _____	
<b>Motivo da revisão:</b> Alteração da frota: <input type="checkbox"/> Alteração das acções de manutenção: <input type="checkbox"/> Outros motivos: <input type="checkbox"/> , descrever: _____	
<b>Operações especiais:</b> ETOPS    Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> CAT II    Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> RVSM     Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> CAT III   Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Outras    Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> , identificar: _____	
<b>Documentação anexa:</b>	
1. Programa de fiabilidade	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
2. STC's, Peças de vida limitada	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
3. Evidência do cumprimento do CMP (operação ETOPS)	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
4. Lista de AD's periódicas aplicáveis e SB's	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
5. Lista de modificações incorporadas	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
6. Lista de reparações estruturais	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
7. Informação proveniente dos programas de fiabilidade ou dos procedimentos de monitorização da efectividade dos PMA's	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
8. Lista de verificação de cumprimento dos requisitos	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
Data: ____/____/____                      Assinatura: _____  <div style="text-align: center;">(Nome e função)</div>	



**Programa de Manutenção de Aeronaves (PMA)**  
**Lista de verificação de cumprimento dos requisitos**  
*(M.A.302, AMC M.A.302, Apêndice 1 ao AMC M.A.302 e requisitos do INAC)*

M.A302, o seu formato poderá ser alterado de forma a adequar-se ao método preferido pelo operador. Em todos os casos esta lista deve demonstrar claramente o cumprimento (Sim) e sua localização no campo de observações ou não aplicável (Não) e o seu motivo no campo de observações.

As tarefas específicas e os procedimentos relevantes para seu controlo devem ser incluídos conforme especificado no PMA ou no Manual de Gestão da Continuidade de Aeronavegabilidade (MGCA) /Manual da Organização de Manutenção (MOM) do operador. O campo de observações deve especificar as referências cruzadas relevantes com os respectivos parágrafos e os termos correctos PMA, MGCA ou MOM devem ser utilizados. Não é aceitável colocar apenas PMA/MGCA/MOM.

O objectivo desta lista é o de assegurar que os requisitos mínimos estão contidos no PMA. Esta deve ser melhorada, se necessário, de forma a servir as necessidades operacionais, de utilização e ambientais do operador.

Esta lista não inclui os requisitos dos programas de fiabilidade, mas sempre que aplicável, este programa deve fazer parte do PMA e cumprir os requisitos do parágrafo 6 do Apêndice 1 ao AMC M.A 302.

Proprietário/Operador/Organização aprovada M.A (G): \_\_\_\_\_

COA Ref.: \_\_\_\_\_ PMA Ref.: \_\_\_\_\_ Revisão N.º: \_\_\_\_\_

MGCA/MOM Ref.: \_\_\_\_\_ Revisão N.º: \_\_\_\_\_

<b>Apêndice 1 ao AMC M.A. 302</b>				
<b>1. Requisitos Gerais</b>		Cumprimento?		
		Sim	Não	Observações
1.1	Informação básica			
	1.1.1 Tipo, modelo e matrícula da aeronave			
	Tipo / modelo dos motores			
	Tipo/modelo dos hélices, se aplicável			
	Tipo/modelo dos APU's, se aplicável			
	1.1.2 Nome e morada do proprietário, operador ou Organização aprovada Parte M Subparte G			
	1.1.3 Referência do PMA, data e número da emissão			
	1.1.4 Declaração assinada			
	1.1.5 Índice			
	Lista de páginas efectivas			
	Registo de revisões			
	1.1.6 Períodos de verificação reflectindo a antecipação da utilização; inclusão de uma tolerância inferior a 25%. Quando não for possível a previsão da utilização devem ser incluídos os limites por calendário.			
	1.1.7 Procedimento para escalonamento, quando aplicável e aceite pelo INAC			





**Programa de Manutenção de Aeronaves (PMA)  
Lista de verificação de cumprimento dos requisitos**

*(M.A.302, AMC M.A.302, Apêndice 1 ao AMC M.A.302 e requisitos do INAC)*

1.1.8	Data e referência das revisões aprovadas			
1.1.9	Tarefas de manutenção antes do voo (pré-flight)			
1.1.10	As tarefas e os períodos (intervalos/frequência) das inspeções, incluindo o tipo e grau de inspeção de:			
	a) aeronave			
	b) motores			
	c) APU's			
	d) Hélices			
	e) componentes			
	f) Acessórios			
	g) Equipamento			
	h) Instrumentos			
	i) Equipamentos eléctricos e rádio			
1.1.11	Os períodos a que os componentes devem ser:			
	a) Verificados			
	b) limpos			
	c) lubrificados			
	d) carregados/abastecidos			
	e) ajustados			
	f) testados			
1.1.12	Detalhes dos requisitos do sistema de envelhecimento de aeronaves (ageing) com algum programa por amostragem, se aplicável			
1.1.13	Detalhes de programas de manutenção estruturais específicos, se aplicável, incluindo mas não limitado a:			
	a) Programas de inspeção estrutural suplementar e tolerância ao dano (SSID)			
	b) Programas de manutenção estrutural resultantes de SB's dos detentores do TC			
	c) Prevenção e controlo de corrosão			
	d) Avaliação de reparações			
	e) Extensão dos danos por fadiga			
1.1.14	Detalhes e procedimentos para controlo de configuração de limitações críticas de projecto (CDCCL), se aplicável			
1.1.15	Declaração do limite de validade do programa estrutural descrito em 1.1.13, se aplicável			
1.1.16	Períodos para revisão geral de componentes			
	Períodos para substituições de componentes			
1.1.17	Referência cruzada a outros documentos aprovados pela EASA relacionados com:			
	a) Limites de vida mandatários			
	b) Certification Maintenance Requirements (CMR's), se aplicável			
	c) Directivas de Navegabilidade (AD's)			
	Identificação específica do situação dos itens acima descritos			



## Programa de Manutenção de Aeronaves (PMA)

### Lista de verificação de cumprimento dos requisitos

(M.A.302, AMC M.A.302, Apêndice 1 ao AMC M.A.302 e requisitos do INAC)

1.1.18	Detalhes ou referência cruzada a qualquer programa de fiabilidade ou método estatístico para supervisão contínua, se aplicável			
1.1.19	Declaração de que as práticas e procedimentos devem ser nos moldes especificados pelo detentor do TC.			
1.1.20	Cada tarefa de manutenção (i.e, inspeções – detalhada, visual, geral) deve estar definida na secção de definições.			
<b>Apêndice 1 ao AMC M.A. 302</b>				
<b>2. Origem do programa</b>		Cumprimento?		
		Sim	Não	Observações
2.1	O programa de manutenção está baseado no MRB report, no MPD do detentor do TC ou no Capítulo 5 do Manual de Manutenção?			
2.2	Para um avião com TC novo, o proprietário ou organização aprovada M.A. (G) consideram meticulosamente as recomendações dos fabricantes ( e o MRB, se aplicável), juntamente com outra informação de aeronavegabilidade.			
2.3	Para tipos de aeronave já existentes são feitas comparações com PMA's previamente aprovados?			
2.4	Para o tipo de aeronave foi identificado pelo detentor do TC/STC a existência de CDCCL's (Critical Design Configuration Control Limitations) e desenvolvidas instruções de manutenção			
<b>Apêndice 1 ao AMC M.A. 302</b>				
<b>3. Revisões</b>		Cumprimento?		
		SIM	Não	
3.1	Revisões para reflectir as seguinte alterações:			
	a) Nas recomendações do detentor do TC			
	b) introduzidas por modificações			
	c) introduzidas por reparações			
	d) descobertas por experiencia de serviço			
	e) conforme requeridas pelo INAC			
<b>Apêndice 1 ao AMC M.A. 302</b>				
<b>4. Variações permitidas aos intervalos de manutenção (com excepção dos itens identificados em 1.1.17)</b>		Cumprimento?		
		Sim	Não	
4.1	Alteração dos intervalos através de um procedimento aprovado pelo INAC?			
	Alteração dos intervalos aprovados pelo INAC?			
<b>Apêndice 1 ao AMC M.A. 302</b>				
<b>5. Análise periódica do conteúdo do PMA</b>		Cumprimento?		
		Sim	Não	
5.1	Análises periódicas para assegurar que reflecte as actualizações de :			
	a) recomendações do detentor do TC			



## Programa de Manutenção de Aeronaves (PMA)

### Lista de verificação de cumprimento dos requisitos

(M.A.302, AMC M.A.302, Apêndice 1 ao AMC M.A.302 e requisitos do INAC)

	b) revisões do MRB, se aplicável			
	c) requisitos mandatórios			
	d) necessidades de manutenção da aeronave			
5.2	Definida a análise anual			
<b>6. Itens requeridos pelo INAC</b>		<b>Cumprimento?</b>		
		Sim	Não	
6.1	Define as inspeções consideradas de base			
6.2	Inclui os requisitos do INAC quando não existem recomendações específicas			
	6.2.1 CTI 81-04 -extintores portáteis			
	6.2.2 CTI 81-06 – sistema de altímetros			
	6.2.3 CTI 81-15 – compensação e/ou verificação de bússolas			
	6.2.4 CTI 83-17 – verificação da farmácia de bordo			
	6.2.5 CTI 00-01 – Prazos e condições para pesagem e centragem de aeronaves			
	6.2.6 CTI 96-01 – alteração pontual dos intervalos de inspeção			
6.3	Manutenção aplicável na aprovação de operações especiais			
	6.3.1 AWOPS			
	MNPS			
	RVSM			
	ETOPS			
	Outra (especificar) .....			
6.4	BFE's (Buyer Furnished Equipment)			
6.5	Manutenção dos motores e APU por CM (Condition Monitoring)			

P3.08/MNP2

Página 4 de 4

Original (20/10/08)

Preenchido por: \_\_\_\_\_ (Nome) \_\_\_\_\_  
(função)

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_



*Anexo 2 – Aprovação de organizações de gestão da  
continuidade da aeronavegabilidade de aeronaves de  
acordo com a Part M sub part G*





## CIRCULAR TÉCNICA DE INFORMAÇÃO

### ADVISORY CIRCULAR

#### C.T.I. 05-05 – EDIÇÃO 9

**ASSUNTO: APROVAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES DE GESTÃO DA CONTINUIDADE DA AERONAVEGABILIDADE DE AERONAVES DE ACORDO COM A PARTE M SUBPARTE G**

#### **1.0 APLICABILIDADE**

A todos os proprietários de aeronaves, operadores de aeronaves envolvidas no transporte aéreo comercial e não comercial e organizações que requeiram tal certificação.

#### **2.0 OBJECTIVO**

Esta C.T.I. tem por objectivo divulgar os procedimentos adoptados pelo INAC para a aprovação de organizações de gestão da continuidade da aeronavegabilidade de aeronaves, tomada mandatória pelo Regulamento da Comissão (EC) nº.2042/2003 de 20 de Novembro, Anexo I Parte M. Esta edição 9, em particular, tem por objectivo alertar as organizações de gestão da continuidade de aeronavegabilidade para as alterações ao Regulamento (EC) 2042/2003 introduzidas pelo Regulamento (EU) 593/2012, complementado pela publicação da decisão da EASA, assim como divulgar a alteração ao formulário INAC/NC/CO ao qual foi adicionado o campo para registo da análise das causas por parte da organização.

#### **3.0 DATAS DE ENTRADA EM VIGOR**

- Esta CTI tem efeito a partir de 03 de Outubro de 2012.
- O Regulamento N.º 831/2010, para a aceitação dos “Nominated postholders” ao serviço dos operadores de transporte aéreo comercial, entrou em vigor a partir de 8 de Novembro de 2010.
- Entrou em vigor a partir de 28 de Setembro de 2010, os requisitos do ponto M.A.706 (k) – As Organizações de Gestão da Continuidade de Aeronavegabilidade de

aeronaves de grande porte e envolvidas em transporte aéreo comercial deverão estabelecer e controlar a competência do pessoal envolvido na gestão da continuidade de aeronavegabilidade, avaliação da aeronavegabilidade e auditorias da qualidade de acordo com um procedimento e regras aceites pelo INAC.

- O novo modelo de certificado **INAC/EASA Doc. 14 (Anexo I)** entrou em vigor a partir de 28 de Setembro de 2010. No entanto, os certificados emitidos antes da publicação do Regulamento EU nº.127/2010 permanecerão válidos até serem alterados ou revogados.

## **4.0 DESCRIÇÃO**

### **4.1. INTRODUÇÃO**

4.1.1 As organizações e pessoal envolvido na continuidade da aeronavegabilidade de aeronaves e componentes, incluindo manutenção, devem cumprir com os requisitos do Anexo I do Regulamento da Comissão (EC) nº.2042/2003 e respectivas emendas.

4.1.2 Os itens M.A. 201 (h) (2) e M.A. 708 (c) tornaram-se aplicáveis na data de entrada em vigor do Regulamento, a Parte M tornou-se aplicável em 28 de Setembro de 2005, a menos que tenham sido accionadas as prorrogações previstas no art. 7 do Regulamento, os restantes itens, tornaram-se aplicáveis a partir de 28 de Setembro de 2008, em particular no que respeita à Subparte I.

4.1.3 Competências atribuídas às organizações aprovadas

a) As competências atribuídas ao titular de uma aprovação de organização de gestão da continuidade de aeronavegabilidade são as constantes no requisito M.A.711 (a), no entanto as prerrogativas do parágrafo 4 (extensão dos ARC's) deverão ser requeridas ao INAC.

b) As competências que constam da alínea b) do item M.A.711 (emissão e recomendação para emissão dos ARC's) poderão também ser um privilégio das empresas que assim o requeiram.

c) Adicionalmente as organizações que possuam os privilégios do M.A.711 (b) poderão ser aprovadas para emitirem licenças de voo de acordo com a Parte 21A.711 (d) do Anexo (Parte 21) do Regulamento da Comissão (EC) nº.1702/2003 para as aeronaves em que a organização se encontra aprovada para emitir ARC's. Para tal, as



organizações deverão enviar ao INAC o respectivo requerimento solicitando a alteração, **INAC/EASA Doc. 2 (Anexo II)**.

4.1.4 As Subpartes relevantes serão, então as Subpartes A, B, C, G e I.

## 4.2 PROCEDIMENTOS PARA A CERTIFICAÇÃO INICIAL PARTE M SUBPARTE G

4.2.1 As entidades que pretendam tal certificação, deverão apresentar ao INAC, um requerimento solicitando a certificação de acordo com a Parte M Subparte G, conforme o **INAC/EASA Doc. 2 (Anexo II)**, 90 dias antes da data pretendida para a emissão do respectivo certificado.

4.2.2 Juntamente com o INAC/EASA Doc.2, deverão ser apresentados os seguintes documentos:

- a. Manual de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade (MGCA) elaborado de acordo com a Parte M Secção A Subparte G (item M.A. 704 "Continuing airworthiness management exposition e Apêndice V ao AMC M.A.704). Os Anexos VI e VII à presente CTI (Parte 1 e 0.3e) do MGCA) deverão ser usados como guias para o conteúdo mínimo dos procedimentos de gestão da continuidade de aeronavegabilidade e de avaliação da competência do pessoal, se aplicável, respectivamente.
- b. O programa de manutenção para cada tipo de aeronave em conformidade com o definido na Parte M Secção A Subparte C (item M.A. 302 "Maintenance Programme" e apêndice 1 ao AMC M.A.302). A CTI 01-01 deverá ser utilizada como guia para a elaboração do programa de manutenção.
- c. O programa de fiabilidade, se aplicável, em conformidade com o definido na Parte M Secção C, M.A.302 (f), AMC M.A.302 (f) e Apêndice 1 ao AMC M.A.302. A CTI 10-03 deverá ser utilizada como guia na elaboração do programa de fiabilidade.
- d. A caderneta técnica de bordo para cada tipo de aeronave configurada de acordo com a Parte M Secção A Subparte C (item M.A. 306 "Operator's technical log system" e AMC M.A.306) (Apenas para as aeronaves utilizadas em transporte aéreo comercial);
- e. O documento INAC/EASA Doc.4 (Anexo III) para o pessoal de gestão e de avaliação de aeronavegabilidade em conformidade com o M.A. 706 (c) e (d) e M.A. 707;
- f. Os procedimentos internos do requerente deverão ter em conta os requisitos das Subpartes B, C, D, E e I da Parte M do Regulamento EC nº.2042/2003;

*Bananas*

- g. Quando aplicável, as especificações técnicas dos contratos de manutenção entre o operador e as organizações de manutenção Parte M Subparte F ou Parte 145 elaborados de acordo com o Apêndice XI ao AMC M.A. 708 (c)).
- h. Quando aplicável, as especificações técnicas dos contratos de subcontratação de tarefas de gestão da continuidade de aeronavegabilidade elaborados de acordo com o Apêndice II ao M.A.201 (h)(1).

**NOTA:** Os requerimentos encontram-se disponibilizados no sítio do INAC em formato PDF editável.

4.2.3 O MGCA será analisado de modo a verificar a sua conformidade com o requerido pela Parte M Secção A Subparte G.

4.2.4 O INAC realizará uma auditoria à organização com o objectivo de verificar se os requisitos constantes da Parte M Secção A Subparte G são cumpridos e em conformidade com o MGCA.

4.2.5 O Administrador Responsável deverá ser entrevistado pelo menos uma vez durante o processo de certificação inicial, assegurando-se que compreende totalmente o significado da aprovação e as suas responsabilidades e compromissos.

A equipa de auditores do INAC deverá ser sempre acompanhada por responsáveis da organização requerente, normalmente o responsável do Sistema de Qualidade ou outros responsáveis do mesmo nível.

4.2.6 Após a auditoria, será efectuada uma reunião com os responsáveis da organização para dar a conhecer as não conformidades detectadas e assegurar que são inequívocas para o operador.

4.2.7 As não conformidades são registadas no documento INAC/EASA Doc. 13, parte 4 (Anexo IV) e transcritas no documento de controlo individual INAC/NC/CO (Anexo V). O INAC comunicará as não conformidades ao operador, por escrito, no prazo máximo de duas semanas seguintes à auditoria.

4.2.8 A organização deverá corrigir as não conformidades de forma satisfatória, devendo as respectivas acções correctivas serem comunicadas para análise e encerramento pelo INAC.

*Nota: Entende-se “corrigir por forma satisfatória”, a demonstração de que foram analisadas as causas que levaram à existência dos incumprimentos detectados e que*

*foram implementadas acções preventivas e/ou aperfeiçoamentos ao nível do sistema de forma a evitar ocorrências futuras.*

A certificação inicial não poderá ser concedida enquanto todas as não conformidades não forem corrigidas e encerradas pelo INAC.

4.2.9 Após o encerramento de todas as não conformidades e respectivo registo no documento INAC/EASA, Doc. 13, parte 4, o INAC procederá à emissão do Certificado de Aprovação de Organização de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade, conforme documento INAC/EASA Doc. 14 (Anexo I).

#### **4.3. PROCEDIMENTOS PARA A CONTINUIDADE DA VALIDADE DE CERTIFICAÇÃO INICIAL**

4.3.1 A continuidade da validade da certificação inicial de uma Organização de Gestão da Aeronavegabilidade de Aeronaves está dependente da contínua satisfação dos requisitos da Parte M Subparte G por parte da organização.

4.3.2 O INAC, após a certificação inicial, estabelecerá um programa de supervisão contínua que incluirá a inspecção, por amostragem, de aeronaves da frota e auditorias ao sistema de gestão da continuidade da aeronavegabilidade do operador, de forma a determinar a sua conformidade com o MGCA, com o Programa de Manutenção e com a Caderneta Técnica das aeronaves (no caso de operadores de transporte aéreo comercial), e consequentemente a satisfação dos requisitos da Parte M.

A organização deverá ser totalmente auditada a intervalos não superiores a 24 meses.

4.3.3 Deverá ser realizada uma reunião com o Administrador responsável pelo menos uma vez todos os 24 meses de modo a garantir que este tem conhecimento das questões principais levantadas durante as auditorias.

4.3.4 Durante este processo de avaliação contínua, serão levadas a efeito reuniões com os responsáveis da organização para dar a conhecer as não conformidades que foram detectadas.

4.3.5 As não conformidades, assim como a sua correcção e o encerramento das mesmas, devem ser registados no documento INAC/EASA Doc. 13, parte 4 (Anexo IV).

*Pamfon*

4.3.6 A organização deverá corrigir as não conformidades de forma satisfatória, devendo as respectivas acções correctivas serem comunicadas para aprovação e encerramento pelo INAC, nos prazos definidos de acordo com o parágrafo 5.0.

É essencial que o operador registre a data de encerramento de cada não conformidade juntamente com a referência do relatório ou carta do INAC confirmando o encerramento.

4.3.7 As não conformidades não corrigidas nos prazos determinados pelo INAC implicam a suspensão da certificação no todo ou em parte, de acordo com o definido no parágrafo 5.0.

#### **4.4 ALTERAÇÕES À CERTIFICAÇÃO INICIAL**

4.4.1 No caso de se verificarem as alterações descritas no requisito M.A.713 as organizações deverão apresentar ao INAC, o requerimento INAC/EASA Doc.2 (Anexo II), antes da concretização das mesmas.

4.4.2 No caso de se tratar da supressão de tipos de aeronaves, não haverá lugar a auditoria por parte do INAC, mas deverá ser demonstrado ao INAC que o MGCA foi revisto para reflectir esta alteração.

4.4.3 No caso de se tratar da inclusão de novos tipos de aeronaves a organização deverá apresentar, juntamente com o requerimento, os documentos previstos no ponto 4.2.2. ou suas revisões de modo a reflectirem os novos tipos de aeronaves.

4.4.4 O INAC seguirá um procedimento em tudo semelhante ao indicado no ponto 4.2 no que respeita à auditoria e análise da revisão aos documentos (MGCA, PMA, etc.).

#### **4.5 ALTERAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO PARA EMISSÃO DE “ARC’s” OU RECOMENDAÇÕES DE “ARC’s” (aplicável aos operadores de transporte aéreo comercial aprovados inicialmente sem esta competência)**

4.5.1 Os operadores de transporte aéreo, aprovados Parte M Subparte G, que desejem exercer os privilégios descritos no requisito M.A.711 alínea (b) deverão apresentar ao INAC, o requerimento INAC/EASA Doc.2 (Anexo II). Devendo ter-se em conta o impacto das alterações propostas ao nível da certificação Parte M Subparte G.

4.5.2 O requerimento deve identificar as aeronaves sobre as quais se pretende exercer os privilégios requeridos.

4.5.3 Juntamente com o INAC/EASA Doc.2, a organização deverá apresentar os seguintes documentos:

- a. O MGCA revisto de forma a incorporar a parte 4 (Procedimentos de avaliação da Continuidade da Aeronavegabilidade) de acordo com o apêndice V do AMC M.A. 704, assim como a revisão/emissão de procedimentos tais como os respeitantes ao sistema da qualidade, pessoal (em particular o procedimento de atribuição dos privilégios da Subparte I ao pessoal, sua supervisão e formação), registos e outros tidos como relevantes.
- b. Os INAC/EASA Doc.4MG para o pessoal nomeado para a avaliação de aeronavegabilidade onde conste o cumprimento do requisito M.A.707 a) e respectiva AMC, bem como as suas evidências;
- c. A actualização de todos os elementos considerados relevantes tais como, planos de auditorias, checks-list de auditorias, planos Homens-hora e planos de formação.

4.5.4 O MGCA, os procedimentos associados e a documentação enviada serão analisados de modo a verificar a sua conformidade com o requerido pela Parte M Secção A Subparte I.

4.5.5 O INAC analisará os INAC/EASA Doc.4MG submetidos e irá supervisionar a execução de uma avaliação dos requisitos de aeronavegabilidade pelo pessoal nomeado. Após a passagem com sucesso desta avaliação supervisionada, o INAC aprovará o respectivo Doc.4MG. Após a aprovação, por este meio, da primeira pessoa nomeada, as pessoas seguintes poderão ser nomeadas, após terem sido supervisionadas pelo primeiro nomeado aprovado pelo INAC, de acordo com um procedimento contido no MGCA.

4.5.6 No caso de um operador que submeta o INAC/EASA Doc.4MG e um processo de supervisão por pessoal autorizado, o INAC analisará os respectivos documentos, juntamente com a evidência da execução da tarefa de avaliação, com aproveitamento, sob a supervisão de pessoal autorizado, aprovando então os INAC/EASA Doc.4MG respectivos.



4.5.7 O INAC realizará uma auditoria ao operador com o objectivo de verificar se, os requisitos constantes da Parte M Subparte I são cumpridos e, em conformidade com o MGCA.

4.5.8 A equipa de auditores do INAC deverá ser sempre acompanhada por responsáveis da organização requerente, normalmente o responsável do Sistema de Qualidade ou outros responsáveis do mesmo nível.

4.5.9 Após a auditoria, será efectuada uma reunião com os responsáveis do operador para dar a conhecer as não conformidades detectadas e assegurar que são inequívocas para o operador.

4.5.10 As não conformidades são registadas no documento INAC/EASA Doc. 13, parte 4 (Anexo IV) e transcritas no documento de controlo individual INAC/NC/CO (Anexo V). O INAC comunicará as não conformidades ao operador, por escrito, no prazo máximo de duas semanas seguintes à auditoria.

4.5.11 O operador deverá corrigir as não conformidades de forma satisfatória, devendo as respectivas acções correctivas serem comunicadas para análise e encerramento pelo INAC.

4.5.12 Após o encerramento de todas as não conformidades e respectivo registo no documento INAC/EASA, Doc. 13, parte 4, o INAC procederá à emissão do Certificado de Aprovação de Organização de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade, com as respectivas competências, conforme documento INAC/EASA Doc. 14 (Anexo I).

#### **4.6 INCLUSÃO DA COMPETÊNCIA DE EXTENSÃO DE ARC's**

4.6.1 As organizações de gestão da continuidade de aeronavegabilidade que não tenham a competência associada ao M.A.711 (b), podem de acordo com o M.A.711 (a) 4, estender o ARC emitido pela Autoridade competente ou por qualquer outra organização de gestão da continuidade de aeronavegabilidade, desde que a aeronave permaneça em ambiente controlado.

4.6.2 Para exercer este privilégio deverá a organização submeter ao INAC, juntamente com o requerimento, os seguintes documentos:

1. O MGCA revisto com:

- a. a identificação das funções e pessoas que irão efectuar a extensão dos ARC's e respectivo processo de extensão, incluindo o modelo de carimbo;
  - b. O âmbito de aprovação especificando as frotas para as quais a organização está autorizada a efectuar as extensões aos ARC's.
2. Os procedimentos de extensão dos ARC's, e respectivo checklist que evidencie o cumprimento com o M.A.901 (b).
  3. O procedimento deverá prever que deverão ser enviadas cópias ao INAC de todas as extensões efectuadas juntamente com o respectivo checklist de cumprimento dos requisitos.
- 4.6.3 O (s) procedimento (s) deverão ser elaborados tendo como base o cumprimento do M.A.901 (c) 2, (e) 2 e (f) e respectivos AMC's.
- 4.6.4 O INAC analisará os respectivos documentos e após análise aprovará esta competência através da aprovação da revisão ao MGCA.

#### **4.7 ALTERAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO PARA EMISSÃO DE “LICENÇAS DE VOO” (aplicável às organizações aprovadas com a competência de emissão de ARC's)**

- 4.7.1 Os operadores de transporte aéreo, aprovados Parte M Subparte G, que desejem exercer os privilégios descritos no requisito M.A.711 alínea (c) deverão apresentar ao INAC, o requerimento INAC/EASA Doc.2 (Anexo II). Devendo ter-se em conta o impacto das alterações propostas ao nível da certificação Parte M Subparte G.
- 4.7.2 O requerimento deve identificar as aeronaves sobre as quais se pretende exercer os privilégios requeridos.
- 4.7.3 Juntamente com o INAC/EASA Doc.2, a organização deverá apresentar os seguintes documentos:
- a. O MGCA revisto de forma a incorporar a parte 4B (Procedimentos para emissão de Licenças de Voo) de acordo com o apêndice V do AMC M.A. 704, assim como a revisão/emissão de procedimentos tais como os respeitantes ao sistema da qualidade, pessoal (em particular o procedimento de atribuição dos privilégios da Subparte I ao pessoal, sua supervisão e formação), registos e outros tidos como relevantes.

*Panfani*

- b. A actualização de todos os elementos considerados relevantes tais como, planos de auditorias, checks-list de auditorias, planos Homens-hora e planos de formação.

## **5.0 PROCEDIMENTOS PARA REVOGAÇÃO, SUSPENSÃO E LIMITAÇÃO DA APROVAÇÃO**

### **5.1 INTRODUÇÃO**

A não correcção, em tempo devido, das não conformidades encontradas no decurso de uma auditoria terá como consequência a suspensão, revogação ou limitação, total ou parcial, da Organização de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade.

No parágrafo seguinte define-se, os prazos estabelecidos pelo INAC para a correcção das não conformidades e as acções a desenvolver no caso de incumprimento.

O INAC poderá suspender uma certificação sempre que estiver potencialmente em causa a segurança aeronáutica.

### **5.2 NÃO CONFORMIDADES**

#### **5.2.1 Não conformidades nível 1**

Neste caso a certificação deve ser suspensa, revogada ou limitada de imediato no todo

ou em parte até que o operador tenha tomado as acções correctivas necessárias para corrigir, com sucesso, as não conformidades detectadas.

#### **5.2.2 Não conformidades nível 2**

Neste caso o INAC concederá um prazo de correcção apropriado à natureza da não conformidade que não será superior a 3 meses. Excepcionalmente, no fim deste período e sujeito à natureza da não conformidade, o INAC poderá estender o período de 3 meses, desde que o operador apresente um plano de correcção satisfatório.

## **6.0 REFERÊNCIAS**

- Regulamento CE 216/2008 de 20 de Fevereiro do Parlamento Europeu e do Conselho, e subsequentes revisões.
- Regulamento CE 2042/2003 de 20 de Novembro da Comissão, Anexo I – Parte M, e subsequentes revisões.



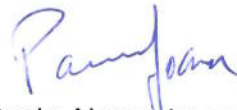


- Decisão do Director Executivo da EASA “ED decision nº 2003/19/RM”, e subsequentes revisões.
- Regulamento do INAC n.º 831/2010 de 8 de Novembro.
- Site da EASA: [www.easa.eu.int](http://www.easa.eu.int)
- Site do INAC: [www.inac.pt](http://www.inac.pt).

## 7.0 **OBSERVAÇÕES**

Esta C.T.I. anula e substitui a C.T.I. 05-05 Ed.8

A VICE-PRESIDENTE.



Paulo Alexandre soares

EDIÇÃO 9 DE 3 DE OUTUBRO DE 2012



**INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL**

Membro da Agência Europeia para a Segurança da Aviação  
**ORGANIZAÇÃO DE GESTÃO DA CONTINUIDADE DA AERONAVEGABILIDADE**  
*CONTINUING AIRWORTHINESS MANAGEMENT ORGANISATION*  
**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**  
*APPROVAL CERTIFICATE*

**Referência: PT.MG.xxxx (Ref. AOC xx.xxxx)**

De acordo com o Regulamento (CE) n.º 216/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho e do Regulamento (CE) n.º 2042/2003 da Comissão actualmente em vigor e sob as condições abaixo especificadas, o Instituto Nacional de Aviação Civil certifica que:

*Pursuant to Regulation (EC) N.º 216/2008 of the European Parliament and of the Council and to Commission Regulation (EC) n.º 2042/2003 for the time being in force and subject to the conditions specified below, INAC hereby certifies:*

**[NOME E ENDEREÇO]**

está aprovada como organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade, em conformidade com o disposto na Secção A, Subparte G do Anexo I (Parte M) do Regulamento (CE) n.º 2042/2003 para gerir a continuidade da aeronavegabilidade das aeronaves abaixo indicadas, assim como, se estipulado, para emitir recomendações ou Certificados de Avaliação da aeronavegabilidade após realizar uma avaliação da aeronavegabilidade, tal como especificado no ponto M.A.710 do Anexo I (Parte M), e, quando estipulado, a emitir licenças de voo, tal como especificado no ponto M.A.711 (c) do Anexo I (Parte M) do mesmo regulamento:

*as a continuing airworthiness management organisation in compliance with Section A, Subpart G Annex I (Part-M) of Regulation (EC) n.º 2042/2003, approved to manage the continuing airworthiness of the aircraft listed in the attached schedule of approval and, when stipulated, to issue recommendations or airworthiness review certificates after an airworthiness review as specified in M.A.710 of Annex I (Part M) and, when stipulated to issue permits to fly as specified in point M.A.711 (c) of the same regulation:*

**CONDIÇÕES:**

1. A presente certificação está limitada ao âmbito da certificação especificado no manual da organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade, tal como consta da Subparte G, Secção A do Anexo I (parte M) do Regulamento (CE) n.º 2042/2003.

*This approval is limited to that specified in the scope of approval section of the approved continuing airworthiness management exposition as referred to in Annex I (Part-M) Section A, Subpart G of Regulation (EC) n.º 2042/2003.*

2. A presente certificação exige o cumprimento dos procedimentos especificados no manual da organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade certificada especificados no Anexo I (parte M) do Regulamento (CE) n.º 2042/2003.

*This approval requires compliance with the procedures specified in the Annex I (Part M) to Regulation (EC) N.º 2042/2003 approved continuing airworthiness management organisation exposition.*

3. A presente certificação permanece válida enquanto a organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade certificada obedecer ao disposto no Anexo I (Parte M) do Regulamento (CE) n.º 2042/2003.

*This approval is valid whilst the approved continuing management organisation remains in compliance with Annex I (Part-M) to Regulation (EC) n.º 2042/2003.*

4. No caso de a organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade contratar o serviço de uma ou várias organizações ao abrigo do seu sistema de qualidade, a presente certificação permanecerá válida desde que a(s) entidade(s) e questão satisfaça(m) as obrigações contratuais aplicáveis.

*Where the continuing airworthiness management organization contracts under its Quality System the service of an/several organization(s), this approval remains valid subject to such organisation's fulfilling applicable contractual obligations.*

5. Sem prejuízo das condições 1 a 4 acima apresentadas, a presente certificação permanece válida por tempo ilimitado, excepto se tiver sido previamente renunciada, substituída, suspensa ou revogada.

*Subject to compliance with the conditions 1 to 4 above, this approval shall remain valid for an unlimited duration unless the approval has previously been surrendered, superseded, suspended or revoked.*

Caso o presente formulário também seja utilizado para titulares de um Certificado de Operador Aéreo (COA), o número do COA deve ser acrescentados à referência, e a condição 4 deverá ser substituída pelas seguintes condições suplementares:

*If this form is also used for AOC holders, the AOC number shall be added to the reference, in addition to the standard number and the condition 4 shall be replaced by the following extra conditions:*

6. A presente certificação não constitui uma autorização para explorar os tipos de aeronave especificados no n.º 1. Só poderão explorar aeronaves os titular de um Certificado de Operador Aéreo (COA).

*This approval does not constitute an authorisation to operate the types of aircraft referred in paragraph 1. The authorisation to operate the aircrafts is the Air Operator Certificate (AOC).*

7. A caducidade, suspensão ou revogação do COA implicará a anulação automática da presente certificação em relação aos registos específicos das aeronaves no COA, salvo indicação explícita em contrário do Instituto Nacional de Aviação Civil.

*Terminations suspension or revocation of the AOC automatically invalidates the present approval in relation to the aircraft registrations specified in the AOC, unless otherwise explicitly by the Portuguese Civil Aviation Authority.*

8. Sem prejuízo das condições atrás apresentadas, a presente certificação permanece válida por tempo ilimitado, excepto se tiver sido previamente renunciada, substituída, suspensa ou revogada.

*Subject to compliance with the previous conditions, this approval shall remain valid for an unlimited duration unless the approval has previously been surrendered, superseded, suspended or revoked.*

**Data de emissão da certificação inicial:**

**Instituto Nacional de Aviação Civil**

*Date of original issue:*

*For the Competent Authority:*

**Data da presente revisão:**

*Date of this revision:*

**Revisão n.º:**

*Revision n.º:*

**ORGANIZAÇÃO DE GESTÃO DA CONTINUIDADE DA AERONAVEGABILIDADE**  
**CONTINUING AIRWORTHINESS MANAGEMENT ORGANISATION**

**ÂMBITO DE APROVAÇÃO**  
**APPROVAL SCHEDULE**

**Referência: PT.MG.xxxx (Ref. AOC xx.xxxx)**

**[NOME E ENDEREÇO DA ORGANIZAÇÃO]**

<b>Tipo / série / grupo de aeronaves</b> <i>aircraft type / séries / group</i>	<b>Avaliação de Aeronavegabilidade autorizada</b> <i>Airworthiness review authorised</i>	<b>Licenças de voo autorizadas</b> <i>Permits to Fly authorised</i>	<b>Organização(ões) a funcionar sob o sistema da qualidade</b> <i>Organisations(s) working under quality system</i>
	[SIM / NÃO]	[SIM / NÃO]	

O Âmbito da presente certificação limita-se ao especificado na secção relativa ao âmbito de aprovação do Manual de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade , secção:

*This approval Schedule is limited to that specified in the scope of approval contained in the Continuing Airworthiness Management Exposition, section:*

Referência do Manual de

Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade:

*Continuing Airworthiness Management Exposition Reference*

Data de emissão da certificação inicial:

*Date of original issue*

Assinado:

*Signed:*

Data da última revisão:

*Date of last revision:*

Revisão N.º:

*Revision N.º:*

Pelo Instituto Nacional de Aviação Civil:

*For the Competent Authority:*

INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL

REQUERIMENTO PARA APROVAÇÃO

CERTIFICAÇÃO INICIAL\*

PARTE M SUBPARTE G\*

ALTERAÇÃO\*

PARTE M SUBPARTE F\*

PARTE 145\*

1. Nome registado da organização requerente:.....

2. Nome Comercial (se diferente de 1.):.....

3. Morada a ser aprovada:.....

4. Telefone:.....Fax:.....E-mail:.....

5. Âmbito de aprovação relevante para este requerimento:

(ver página 2 para possibilidades no caso de uma aprovação Parte M Subparte F/Parte 145)

6. Administrador Responsável (proposto \*\*):

(Posição).....

(Nome).....

7. Assinatura do Administrador Responsável (proposto \*\*):.....

8. Local:..... Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Nota 1:** Após preenchimento, enviar este documento ao INAC, Direcção de Segurança Operacional Rua B, Edifício Santa Cruz – Aeroporto de Lisboa

\* Riscar o não aplicável

\*\* Apenas para aprovação inicial

## CATEGORIAS DE APROVAÇÃO DISPONÍVEIS

CLASSE	CATEGORIA	LIMITAÇÃO	BASE	LINHA
AERONAVES	A1 Aviões Superiores a 5700 kg	[Âmbito reservado a Organizações de Manutenção aprovadas de acordo com o Anexo II (Parte 145)] [colocar Fabricante do avião ou grupo ou séries ou Tipo e/ou as tarefas de manutenção] Ex: Airbus A320 Series	[SIM/NÃO] *	[SIM/NÃO] *
	A2 Aviões de 5700 kg, ou inferior	[colocar Fabricante do avião ou grupo ou séries ou Tipo e/ou as tarefas de manutenção] Ex: DHC-6 Twin Otter Series	[SIM/NÃO] *	[SIM/NÃO] *
	A3 Helicópteros	[colocar Fabricante do helicóptero ou grupo ou séries ou Tipo e/ou as tarefas de manutenção] Ex: Robinson R44	[SIM/NÃO] *	[SIM/NÃO] *
	A4 Outras aeronaves diferentes de A1, A2 e A3	[colocar séries ou tipo de aeronaves e/ou as tarefas de manutenção]	[SIM/NÃO] *	[SIM/NÃO] *
MOTORES	B1 Turbina	[colocar série ou tipo de motores e/ou as tarefas de manutenção] Ex: PT6A Series		
	B2 Pistão	[colocar Fabricante ou grupo ou série ou tipo de motores e/ou as tarefas de manutenção]		
	B3 APU	[colocar Fabricante ou série ou tipo de motores e/ou as tarefas de manutenção]		
COMPONENTES OUTROS QUE NÃO MOTORES COMPLETOS OU APU	C1 Ar condicionado e Pressurização C2 Voo automático C3 Comunicações e navegação C4 Portas – Escotilhas C5 Geração Eléctrica e Luzes C6 Equipamento C7 Comp. Motor ou APU C8 Comandos de voo C9 Combustível C10 Helicópteros - Rotores C11 Helicópteros - Transmissão C12 Hidráulicos C13 Indicadores – Sistemas de gravação C14 Trem de aterragem C15 Oxigénio C16 Hélices C17 Pneumáticos e vácuo C18 Protecção contra gelo/chuva/fogo C19 Janelas C20 Estruturas C21 Lastro de água C22 Aumentadores de potência	[Indicar tipo da aeronave ou fabricante da aeronave ou fabricante do componente ou um componente específico e/ou fazer referência à lista de capacidades no Manual de Organização da Manutenção (M.O.M.) e/ou às tarefas de manutenção]  Ex: "PT6A Fuel control"		
SERVIÇOS ESPECIALI- ZADOS	D1 Ensaio não destrutivo	[colocar os métodos NDT's específicos]		

Anexo V

<b>INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL</b> <b>RELATÓRIO DE APROVAÇÃO PARTE M SUBPARTE G</b> <b>CONTROLO INDIVIDUAL DAS N/C's</b>			
<b>NOME DA ORGANIZAÇÃO:</b>			
<b>REFERÊNCIA DA APROVAÇÃO:</b>		<b>Refer. da Auditoria: DSO/MNP /</b>	
Nº	Não Conformidade	Nível	Corrigir até *
<b>DSO/MNP</b>		<b>Ass:</b>	<b>Data</b> ___/___/___
<b>Conhecimento da Organização</b>	<b>Responsável</b>	<b>Ass:</b>	<b>Data</b> ___/___/___
<b>ANÁLISE DAS CAUSAS</b>			
<b>Responsável</b>	<b>Posição</b>	<b>Assinatura</b>	<b>Data</b> ___/___/___
<b>AÇÃO CORRETIVA</b>			
<b>Responsável</b>	<b>Posição</b>	<b>Assinatura</b>	<b>Data</b> ___/___/___
<b>PARECER DO I.N.A.C.:</b>			
			<b>Prorrogação</b> ___/___/___
			<b>Encerramento</b> ___/___/___
<b>Auditor</b>	<b>Assinatura</b>	___/___/___	

(\*) Data limite de encerramento pelo INAC

INAC NC CO

## Anexo VI

### Este anexo pretende fornecer orientações para análise do conteúdo dos procedimentos de Gestão da Continuidade de Aeronavegabilidade constantes do MGCA

#### Parte 1 Procedimentos de Gestão da Continuidade de Aeronavegabilidade

Esta Parte define os procedimentos de gestão da continuidade de aeronavegabilidade usados pelas organizações aprovadas de forma a assegurar o cumprimento com os itens da continuidade de aeronavegabilidade da Parte M. Se existirem actividades subcontratadas, estas deverão ser claramente definidas no texto.

As secções 1.1 a 1.14 do MGCA devem descrever os procedimentos específicos para cada assunto. De seguida apresenta-se um guia do conteúdo mínimo que deverá ser construído ou adaptado para reflectir a metodologia escolhida pela organização.

<b>1.1</b>	<p><b><u>Utilização do sistema de registo da continuidade de aeronavegabilidade da aeronave</u></b></p> <p>Os sistemas seguintes devem estar implementados de forma a assegurar que a informação relevante de horas e ciclos referente a célula, motores e componentes e manutenção estão disponíveis para permitir o planeamento da continuidade de aeronavegabilidade e coordenação de manutenção:</p> <p>Esta secção deverá descrever o sistema utilizado pela organização para registar tempos, datas e ciclos, etc. e os acordos em vigor para assegurar que esta informação é recebida dos proprietários/operadores. Os sistemas deverão no mínimo incluir o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Horas de voo e ciclos de células, motores e hélices;</li><li>- Horas e ciclos de componentes</li><li>- Execução de tarefas de manutenção não programadas;</li><li>- Detalhes de anomalias das aeronaves (corrigidas e deferidas);</li><li>- Cópias das certificações de manutenção.</li></ul>
<b>1.2</b>	<p><b><u>Utilização da Caderneta Técnica de Bordo e utilização da MEL (Transporte Aéreo Comercial)</u></b></p> <p>Se forem utilizadas Cadernetas Técnicas de bordo, os respectivos procedimentos associados relacionados com o uso da caderneta deverão ser detalhados incluindo os procedimentos de MEL, se aplicável.</p> <p>Este parágrafo deve descrever quem é responsável pelo envio da caderneta técnica de bordo e respectivo procedimento ao INAC para aprovação.</p> <p>O procedimento deverá também incluir informação relativa à avaliação da necessidade de inspecções ou eliminação dos resíduos dos fluidos utilizados no degelo ou anti-gelo (ED Decision 2010/006/R).</p> <p>Deverá ainda definir a MEL, as suas categorias, a sua utilização e controlo dos itens deferidos.</p>
<b>1.3</b>	<p><b><u>Programa de Manutenção da aeronave</u></b> <b>Geral</b></p> <p>Esta secção refere-se aos programas de manutenção que a organização é responsável por controlar, desenvolver e revisar sob contrato com o operador proprietário.</p> <p>O objectivo do programa de manutenção é o de fornecer as instruções para planeamento de manutenção necessárias para a operação segura da aeronave.</p> <p>Se a organização não tiver nenhum cliente sob contrato para o âmbito de trabalho requerido, então deverá desenvolver programas de manutenção "baseline" e/ou "generic" (como definido no M.A.709) e detalha-los neste MGCA.</p> <p><b>Conteúdo</b></p> <p>Esta secção deverá detalhar de que forma a organização utiliza as orientações fornecidas no Apêndice 1 ao AMC M.A.302 quando contratada para desenvolver e gerir um programa de manutenção.</p> <p><b>Desenvolvimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Fontes</li><li>b) Responsabilidades</li><li>c) Revisões</li><li>d) Aceitação pelo INAC</li></ul>

	<p><b>Desenvolvimento e Revisão</b></p> <p>O desenvolvimento e revisão ao programa de manutenção é o resultados das acções da organização na monitorização da eficácia do programa, juntamente com informação de continuidade de aeronavegabilidade publicada pelos fabricantes das aeronaves, motores, hélices e equipamento na forma de Service Bulletins (SB's), Service Information Letters (SIL) e ALL-Organization Experience letters (AOL). As recomendações recebidas do operador proprietário e da (S) organização (oes) contratada (s) também poderão ser utilizadas no desenvolvimento do programa.</p> <p>Quando for identificada a necessidade de alterações, estas terão que ser submetidas ao INAC como uma revisão. Ou, de acordo com um procedimento para aprovação indirecta, a organização poderá gerir e rever os programas de manutenção para as aeronaves de registo português.</p> <p>Todas as alterações pontuais ao programa terão que ser acordadas entre a organização responsável e o operador proprietário da aeronave. Estas alterações serão de acordo com as regras definidas no programa de manutenção aprovado. Apenas poderão ser requeridas em circunstâncias excepcionais que não possam ser previstas.</p>
1.4	<p><b><u>Registos de tempo e de continuidade de Aeronavegabilidade: Responsabilidades, retenção e acesso</u></b></p> <p>Esta secção deverá descrever quem é responsável por controlar os registos de aeronavegabilidade de acordo com o M.A.714.</p> <p>Os arquivos deverão incluir no mínimo o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- As cadernetas de aeronave, motores e hélices (apagar conforme aplicável)</li> <li>- Registos de modificações</li> <li>- Registos das inspecções (pacotes de trabalho)</li> <li>- Registos da vida dos componentes</li> <li>- Registos de revisões gerais</li> <li>- Registos de reparações</li> <li>- Registos de cumprimento de directivas de navegabilidade e airworthiness notice.</li> <li>- Outros registos/informação controlada/detida</li> </ul> <p>Os registos de manutenção deverão ser actualizados utilizando a informação fornecida pelo operador proprietário/organização de manutenção contratada. Esta informação poderá ter a forma de entrada nas cadernetas, cópias das cadernetas técnicas de bordo, se aplicável. (incluir outro método)</p> <p>(Nota: poderá ser necessário adicionar detalhes de qualquer sistema informático de arquivo nesta secção, se a organização utilizar esses sistemas.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Previsão das tarefas de manutenção devidas no período entre inspecções de manutenção de base, por exemplo, previsão de inspecções não programadas.</li> <li>- Acesso aos Registos de Continuidade de Aeronavegabilidade</li> <li>- Transferência dos Registos de continuidade de aeronavegabilidade</li> </ul>
1.5	<p><b><u>Cumprimento e Controlo de Directivas de Navegabilidade</u></b></p> <p>Este parágrafo deve demonstrar que existe um sistema compreensivo para a gestão das directivas de navegabilidade. Deverá ainda incluir os seguintes sub-parágrafos:</p> <p><b>a) Informação sobre AD's</b> Este parágrafo deverá descrever de que forma a organização tem acesso às AD's.</p> <p><b>b) Decisão sobre AD's</b></p> <p><b>c) Controlo de Directivas de Navegabilidade</b></p>
1.6	<p><b><u>Análise da eficácia do programa de manutenção</u></b></p> <p>Este parágrafo deverá evidenciar as ferramentas utilizadas para analisar a eficácia do programa de manutenção, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pireps</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Turn-backs</li> <li>- Utilização de sobressalentes</li> <li>- Anomalias repetitivas</li> <li>- Análise de atrasos técnicos (estatísticos, se relevante)</li> <li>- Análise de incidentes técnicos (estatísticos, se relevante)</li> <li>- Resultado das auditorias ao produto</li> <li>- etc.</li> </ul> <p>Deverá indicar também por quem e como estes dados são analisados, qual é o processo de decisão para tomada de decisão e que tipo de acção poderá ser tomada. Poderá incluir: revisões ao programa de manutenção, revisão aos procedimentos de manutenção e operacionais, etc.</p>
<b>1.7</b>	<p><b><u>Política de incorporação de modificações não mandatárias</u></b></p> <p>As modificações não mandatárias normalmente têm a forma de “Service Bulletins “emitidos pelos fabricantes, ou serão modificações aprovadas de acordo com a Parte 21. Quaisquer outras modificações, ou seja, as que não estiverem cobertas por boletins dos fabricantes ou aprovadas pela EASA) serão iniciadas pela organização em consulta com o operador proprietário.</p> <p>Este parágrafo deve especificar como é que a informação de modificações não mandatárias são processadas na organização e quem é responsável pela sua avaliação de acordo com as necessidades do operador/proprietário e experiência operacional, quais são os critérios principais para decisão e quem toma a decisão de implementar ou não a modificação.</p>
<b>1.8</b>	<p><b><u>Padrões de grandes reparações/modificações</u></b></p> <p>Todas as grandes modificações serão submetidas à EASA para aprovação.</p>
<b>1.9</b>	<p><b><u>Reporte de anomalias</u></b></p> <p>Todas as anomalias que ocorram na aeronave gerida serão sujeitas a análise sobre o seu efeito na aeronavegabilidade e continuação da operação segura da aeronave.</p> <p><b>Análise</b></p> <p>Este parágrafo deve explicar como é que os reportes de anomalia fornecidos pelas organizações de manutenção aprovadas são processados pela organização de gestão da continuidade de aeronavegabilidade. A análise deverá ser no sentido de fornecer elementos para as actividades tais como evolução do programa de manutenção e política de modificações não mandatárias.</p> <p><b>Ligação com os fabricantes e Autoridades Reguladoras</b></p> <p>Se pela análise de um reporte de anomalia evidenciar que essa anomalia poderá ocorrer noutra aeronave, deverá ser estabelecida ligação com o fabricante e o INAC para estes tomarem todas as acções necessárias.</p> <p><b>Política de anomalias deferidas</b></p> <p>Este parágrafo deverá estabelecer um procedimento para a organização assegurar que o número de anomalias deferidas em aberto seja mínimo. Deverá referir quem é o responsável pela monitorização das anomalias em aberto e de que forma é feita a ligação entre o operador proprietário e a organização de manutenção contratada de forma a assegurar a sua rectificação o mais rapidamente possível e encerramento. Todas as anomalias passíveis de deferimento são listadas na MEL e CDL.</p> <p>As anomalias, tais como fracturas e de nível estrutural não constam da MEL e CDL e apenas poderão ser deferidas após acordo com o detentor do Type Certificate e desde que essa anomalia não seja relacionada com a segurança.</p>
<b>1.10</b>	<p><b><u>Actividades de engenharia</u></b></p> <p>Quando aplicável, este parágrafo deve conter o âmbito das actividades de engenharia da organização para aprovação de modificações e reparações. Deverá conter um procedimento para desenvolvimento e submissão de projectos de modificações/reparações para a EASA e incluir a referência à documentação de suporte e formulários utilizados. Deverá ser identificada a pessoa responsável pela aceitação do projecto antes da sua submissão à EASA.</p> <p>Se a organização possuir uma aprovação DOA de acordo com a Parte 21, deverá ser indicada aqui assim como os respectivos manuais deverão ser referidos.</p>

<p><b>1.11</b></p>	<p><b><u>Programas de Fiabilidade</u></b></p> <p>Os programas de fiabilidade devem ser desenvolvidos para programas de manutenção de aeronaves baseados na lógica MSG ou para os que incluem componentes em “Condition Monitoring” ou para os que não contenham períodos para a R/G de todos os componentes dos sistemas significantes. Não precisam de ser desenvolvidas para aeronaves não consideradas como “large aircrafts” (AMC M.A. 302 (d)).</p> <p>Este parágrafo deve explicar devidamente como é efectuada a gestão do programa de fiabilidade. Deverá no mínimo conter o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensão e âmbito do programa de fiabilidade do operador,</li> <li>- Estrutura organizacional específica, deveres e responsabilidades;</li> <li>- Estabelecimento dos dados de fiabilidade;</li> <li>- Análise dos dados de fiabilidade;</li> <li>- Sistema de acções correctivas (revisão ao programa de manutenção)</li> <li>- Análises programadas (reuniões de fiabilidade, antevendo a participação do INAC)</li> </ul> <p>Este parágrafo poderá ser subdividido, se necessário:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Célula</li> <li>- Propulsão</li> <li>- Componentes</li> </ul>
<p><b>1.12</b></p>	<p><b><u>Inspeções Pré-flight</u></b></p> <p>A inspecção antes de voo encontra-se referenciada no planeamento de manutenção aprovado, manual de voo, notas dos pilotos, “operations handbooks” ou no manual de manutenção (apagar como apropriado)</p> <p>Nota: A inspecção pré-flight não necessita de um Certificado de Aptidão para o Serviço e poderá ser efectuada pelo piloto.</p> <p>Este parágrafo deverá evidenciar como o âmbito e definição da inspecção pré-flight, que normalmente é efectuada pela tripulação é mantida consistente com o âmbito da manutenção efectuada pelas organizações de manutenção contratadas. Deverá demonstrar como a evolução do conteúdo da inspecção antes de voo e o programa de manutenção são sincronizados sempre que necessário.</p> <p>Os parágrafos seguintes são auto explicativos, embora estas actividades não sejam normalmente efectuadas por pessoal da continuidade de aeronavegabilidade, estes parágrafos deverão ser acrescentados de forma a assegurar que os respectivos procedimentos são consistentes com os procedimentos das actividades de continuidade de aeronavegabilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Preparação da aeronave para o voo</li> <li>b) Função de apoio em terra subcontratado</li> <li>c) Segurança no carregamento de carga e bagagem</li> <li>d) Controlo de abastecimento, quantidade/qualidade</li> <li>e) Controlo de contaminação por neve, gelo, resíduos resultantes das operações de degelo ou anti-gelo, pó e areia</li> </ul>
<p><b>1.13</b></p>	<p><b><u>Pesagem da aeronave</u></b></p> <p>Este parágrafo deve descrever de que forma a organização irá gerir a pesagem das aeronaves. Deverá incluir a política para pesagem (após uma grande modificação, pintura, etc.), quem efectuará a pesagem (organização de manutenção devidamente aprovada), de acordo com que procedimento e quem calcula o novo peso e centragem e como o seu resultados é processado na organização.</p>
<p><b>1.14</b></p>	<p><b><u>Procedimentos de voo de ensaio</u></b></p> <p>Este parágrafo deverá detalhar de que forma a organização irá gerir o cumprimento com o M.A.301 (8). E Deverá conter a seguinte política:</p> <p>Os voos de ensaio são apenas requeridos se especificado pelo fabricante da aeronave e normalmente estão incluídos no programa de manutenção, por exemplo, após uma inspecção de manutenção particularmente extensa ou uma grande modificação que afecte o desempenho da aeronave e não possa ser testada no solo.</p>

## Anexo VII

### Este anexo pretende fornecer orientações para o estabelecimento do procedimento associado à avaliação da competência do pessoal de acordo com o M.A.706(k)

A secção 0.3 alínea e) do MGCA deve descrever um processo que defina a forma como a organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade de aeronaves de grande porte e envolvidas em transporte aéreo comercial estabelece e controla a competência do pessoal envolvido na gestão da continuidade da aeronavegabilidade, avaliação da aeronavegabilidade e/ou auditorias da qualidade.

Uma avaliação adequada da competência do pessoal afecto à organização, compreende uma análise comportamental e técnica de acordo com o perfil estabelecido em função da actividade da organização, e deverá ter em consideração os seguintes aspectos:

- Descrição das funções a desempenhar permite uma avaliação objectiva das competências e o estabelecimento das respectivas necessidades de formação.
- Critérios associados à descrição das funções de trabalho devem permitir, após avaliação, demonstrar que:
  - Dirigentes são capazes de gerir adequadamente a actividade de gestão da continuidade da aeronavegabilidade, os processos, os recursos e as prioridades descritas nas suas funções e responsabilidades, em conformidade com os regulamentos e procedimentos da organização em vigor,
  - Pessoal Técnico é capaz de garantir a execução das tarefas de gestão da continuidade da aeronavegabilidade das aeronaves em conformidade com os processos estabelecidos pela organização,
  - Equipa auditora é capaz de supervisionar o cumprimento da Parte M, de forma a identificar de forma eficaz e atempada o incumprimento de modo que a organização cumpra com os requisitos associados à sua certificação.
- Formação inicial e contínua adequada deve ser ministrada e registada para assegurar a qualificação continua durante a vigência do contrato de trabalho, tendo em conta as funções atribuída.
- Todo o pessoal deve ser capaz de demonstrar conhecimento e cumprimento dos procedimentos da organização, conforme as suas funções.
- Todo o pessoal deve ser capaz de demonstrar conhecimento dos princípios dos factores humanos.

A organização de gestão da continuidade da aeronavegabilidade de aeronaves deve manter um registo das qualificações e avaliação da competência, incluindo, ficha(s) de avaliação da competência do pessoal, cópias de todos os documentos que atestam as qualificações do pessoal como certificados de formação, presença em colóquios/conferências, acções tomadas, etc.

De seguida apresenta-se um guia do conteúdo mínimo que poderá ser utilizado ou adaptado para reflectir a metodologia de avaliação da competência do pessoal pela organização.

## **Avaliação da competência do pessoal**

A organização deve desenvolver um procedimento que descreva o processo de avaliação da competência do pessoal. O procedimento deve especificar:

- Pessoas responsáveis pelo processo,
- Quando terá lugar a avaliação e identificação do painel de pessoas abrangidas,
- Competências associadas a cada função a serem observadas durante a avaliação,
- Meios e métodos para a avaliação inicial,
- Créditos associados a avaliações anteriores,
- Meios e métodos para o controle contínuo de competências, incluindo comentários sobre o desempenho do pessoal,
- Acções a serem tomadas quando a avaliação não for considerada satisfatória, de forma a melhorar o desempenho do pessoal,
- Registo dos resultados da avaliação (ficha de avaliação da competência do pessoal, checklists, cópia de documentos utilizados, etc.).

Por exemplo, de acordo com as funções de trabalho e o âmbito, dimensão e complexidade da organização, a avaliação poderá considerar o seguinte (a lista não é exaustiva):

### **Dirigentes**

1. Aptidão para promover a política de segurança e de qualidade.
2. Integridade pessoal e atitude em prol da segurança.
3. Conhecimentos da Parte M e dos procedimentos da organização.
4. Conhecimentos técnicos associados à actividade da organização
5. Comunicação adequada e conhecimentos linguísticos.
6. Conhecimento do âmbito da organização, seus privilégios e limitações.
7. Conhecimento dos sistemas de informação e das ferramentas de gestão da organização.
8. Competência na gestão dos recursos, incluindo humanos.
9. Trabalho em equipa, tomadas de decisão e capacidades de liderança.
10. Aptidão para avaliar o desempenho e limitações humanas.
11. ....

### **Pessoal Técnico**

1. Integridade pessoal e atitude em prol da segurança.
2. Conhecimentos da Parte M e dos procedimentos relevantes da organização.
3. Conhecimento dos processos associados às suas funções.
4. Comunicação adequada e conhecimentos linguísticos.
5. Conhecimento do âmbito da organização, seus privilégios e limitações.
6. Conhecimento dos sistemas de informação e das ferramentas de gestão da organização.
7. Habilidade para o desempenho das tarefas associadas às suas funções.
8. Conhecimento da importância da comunicação das ocorrências.
9. Aptidão para determinar as qualificações requeridas para o desempenho das suas tarefas.
10. Aptidão para avaliar o desempenho e limitações humanas
11. ....

### **Equipa auditora**

1. Integridade pessoal e atitude em prol da segurança.
2. Conhecimentos da Parte M e dos procedimentos da organização e monitorização do seu cumprimento.
3. Comunicação adequada e conhecimentos linguísticos.
4. Conhecimentos das práticas e normas de manutenção.
5. Conhecimento das técnicas de auditoria.
6. Competências adequadas de comportamento, tais como, imparcialidade, comunicação, etc.
7. Conhecimento do âmbito da organização, seus privilégios e limitações.
8. Conhecimento dos sistemas de informação e das ferramentas de gestão da organização.
9. Conhecimento dos factores humanos, comportamento humano e suas limitações.
10. Trabalho em equipa, tomadas de decisão e capacidades de liderança.
11. Aptidão para avaliar os riscos de segurança associados ao ambiente de trabalho.
12. ....

## *Anexo 3 – Certificado de aeronavegabilidade*





PORTUGAL

# INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL DIRECÇÃO DE AERONAVEGABILIDADE

## CIRCULAR TÉCNICA DE INFORMAÇÃO ADVISORY CIRCULAR

C.T.I. 08-05 – Edição 0

### 1. APLICABILIDADE

Emissão de Certificado de Navegabilidade e primeiro Certificado de Avaliação de Aeronavegabilidade para aeronaves de asa fixa ou rotativa, na categoria de transporte aéreo comercial, ou com Massa Máxima à Descolagem superior a 2730Kg.

### 2. OBJECTIVO

Dar conhecimento dos procedimentos adoptados pelo INAC para a emissão de Certificados de Navegabilidade e Certificados de Avaliação de Aeronavegabilidade para aeronaves envolvidas no transporte aéreo comercial, decorrente dos Regulamento (CE) 1702/2003 de 24 de Setembro (Parte 21), alterado pelo Regulamento (CE) nº 1057/2008 de 27 de Outubro, Regulamento 2042/2003 de 20 de Novembro, alterado pelo Regulamento (CE) nº 1056/2008 de 27 de Outubro, Regulamento (CE) nº 859/2008 de 20 de Agosto (EU-OPS), e Decreto-lei nº 289/2003 (JAR-OPS 3).

### 3. DATA DE ENTRADA EM VIGOR

27 de Outubro de 2008.

### 4. DESCRIÇÃO

#### 4.1. Elegibilidade do requerente/requerimento

O proprietário ou o seu representante legal que deseje obter a concessão do Certificado de Navegabilidade EASA Form 25 (Anexo 1) e do correspondente Certificado de Avaliação de Aeronavegabilidade EASA Form 15a (Anexo 2), para uma aeronave destinada a transporte público deverá apresentar ao INAC um requerimento utilizando o formulário (Anexo 3), conforme aplicável, devidamente preenchido e assinado pela entidade competente para o efeito. O não correcto preenchimento do requerimento constitui a não-elegibilidade do mesmo, não sendo por isso iniciado o processo de certificação.

## **4.2. Documentação anexa ao requerimento**

### **4.2.1. Aeronaves novas provenientes de países UE**

O requerimento deverá ser acompanhado da seguinte documentação prescrita no ponto 21A.174 (b) (2):

- Declaração de conformidade, emitida de acordo com o 21A.163 (b), ou;
- Declaração de conformidade emitida de acordo com o 21A.130 e validada pela autoridade competente.

### **4.2.2. Aeronaves novas provenientes de países não UE**

Para uma aeronave importada de um país terceiro, deverá ser apresentada declaração assinada pela autoridade exportadora a atestar a conformidade da aeronave com um projecto aprovado pela agência ou um Certificado de Navegabilidade para Exportação (CNE). Nestes casos, deverá ter-se em conta os acordos bilaterais da UE com países terceiros.

O Certificado de Navegabilidade para Exportação deverá estar devidamente assinado e emitido com o destino a Portugal, nos 60 dias anteriores à data da apresentação do requerimento ao INAC.

- Um relatório de massa e centragem, juntamente com uma tabela de carga,
- Um Manual de Voo sempre que para tal seja exigido pelo código de navegabilidade aplicável da aeronave em questão

### **4.2.3. Aeronaves usadas provenientes de países da UE**

Para aeronaves provenientes de Países membros da União Europeia o requerimento para a emissão do Certificado de Navegabilidade deverá ser acompanhado de um Certificado de Avaliação de Aeronavegabilidade válido emitido de acordo com a Parte M.

### **4.2.4. Aeronaves usadas provenientes de países não UE**

Para aeronaves provenientes de Países não membros da União Europeia o requerimento para a emissão do Certificado de Navegabilidade deverá ser acompanhado da seguinte documentação:

- Um Certificado de Navegabilidade para Exportação – C.N.E. ou uma declaração emitida pela autoridade competente do Estado onde a aeronave está ou esteve registada, reflectindo o estado de aeronavegabilidade da mesma à data da transferência;
- Um relatório de massa e centragem.



- Um Manual de Voo, sempre que tal documento seja exigido pelo código de aeronavegabilidade aplicável à aeronave em questão
- Registos históricos da aeronave respeitantes ao seu fabrico, às alterações e às acções de manutenção realizadas.
- Uma recomendação para emissão do Certificado de Avaliação de Aeronavegabilidade, após realização da avaliação da aeronavegabilidade prevista na Parte M.

Salvo se especificado em contrário, as declarações referidas anteriormente devem ser emitidas num prazo máximo de 60 dias antes da apresentação da aeronave à autoridade competente do Estado-Membro de registo.

21A.174

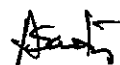
#### 4.2.5. Documentação complementar

Em complemento à documentação exigida anteriormente, e conforme aplicável, o requerente deverá fornecer ao INAC os elementos adicionais a seguir indicados para se proceder à avaliação de aeronavegabilidade conforme MA.710(a) e os requisitos aplicáveis ao transporte aéreo comercial:

- a) Cadernetas técnicas: da aeronave, dos motores, dos hélices, dos rotores e APU, consoante aplicável, ou documento equivalente, contendo os seus registos históricos, nomeadamente T.T., inspecções e reparações efectuadas e demais elementos julgados indispensáveis para a avaliação do estado de navegabilidade da aeronave;
- b) Lista discriminativa do cumprimento das Directivas de Navegabilidade, aplicáveis à aeronave, motores, hélices, rotores, APU e componentes, com a seguinte informação:
  - o Identificação do número da AD;
  - o Tipo de cumprimento: periódico ou de cumprimento único;
  - o Periodicidade (anos, horas, ciclos);
  - o Aplicabilidade e respectiva justificação;
  - o S.B. ou Modificação através da qual foi cumprida, se aplicável;
  - o Data, T.S.N e C.SN. de cumprimento;
  - o Data de próximo cumprimento (Anos, horas ou ciclos), se aplicável;
- c) Lista discriminativa do estado de cumprimento dos Boletins de Serviço (S.B.) aplicáveis, emitidos pelos fabricantes da aeronave, suas partes e componentes;

- d) Lista de peças de vida limitada da aeronave, motores, hélices e rotores, caso existam, onde conste P/N, S/N, data de instalação, T.T à instalação e T.T. remanescente, datada no máximo 30 dias antes da data do pedido.
- e) Lista de modificações incorporadas, incluindo STC's ou TO's de anteriores operadores, devendo ser apresentados documentos comprovativos da sua aprovação pela Autoridade Aeronáutica, bem como a documentação de suporte dessa aprovação. Para a validação europeia destas modificações deve ser consultada a C.T.I. 05-01.
- f) Lista de acessórios, equipamentos e rotáveis com indicação da sua designação, marca, modelo P/N, S/N, data de instalação, TBO, tempos e instalação e remanescentes, datada no máximo 30 dias antes da data do pedido;
- g) Comprovativo de cumprimento das C.T.I.'s:
  - o 81-04: Inspeção de Extintores
  - o 81-06: Calibração de Altimetro
  - o 81-15: Calibração de Bússolas
  - o 83-17: Farmácias a Bordo
  - o 86-14: Estojo de Primeiros Socorros
- h) Lista de Equipamento de Aviónicos;
- i) Boletim de pesagem e Centragem, que indique o "Peso Vazio" ou "*Basic Empty Weight*", da aeronave e posição do respectivo C.G., elaborado de acordo com as normas aplicáveis. No caso de se pretender utilizar mais do que uma versão, deverá ser indicado o peso em vazio a posição do C.G. para cada versão. Anexo ao boletim de pesagem deverá constar a lista de equipamentos instalados aquando da pesagem;
- j) Registo de concessões decorrentes de defeitos ocorridos no fabrico e respectivas acções subsequentes de manutenção necessárias;
- k) Lista de reparações e respectivos processos.
- l) Se se tratar de uma aeronave usada, deverá ser fornecido o relatório da última inspeção realizada à aeronave, de acordo com o seu programa de manutenção Parte-145 aprovado, e/ou reparação e montagem, caso aplicável;
- m) Certificado de Aptidão de Serviço da última inspeção;
- n) Relatório de testes e ensaios de recepção no solo e de voo.
- o) Esquema de pintura, incluindo a implantação das marcas de nacionalidade e matrícula e legendagem de emergência no exterior, de acordo com as normas em vigor;

- p) Planos da versão de passageiros ou outras, com indicação da legendagem interior e localização dos equipamentos de emergência, com indicação do seu tipo e quantidade. Legendagem em português e em inglês;
- q) Declaração, emitida nos 15 dias anteriores ao pedido, de que a aeronave não esteve envolvida em acidentes/incidentes de que tenham resultado danos estruturais ou, caso contrário, processo da respectiva reparação. Com indicação se esta é definitiva ou temporária e se implica ou não acções especiais de manutenção;
- r) Testes de flamabilidade:
  - o Espumas, capas e conjuntos (espuma e capa);
  - o Carpetes; e cortinas;
- s) Código ELT, a inscrever na base de dados COSPAS-SARSAT; e respectivo comprovativo da codificação do equipamento.
- t) Código SELCAL;
- u) Código Mode S; e respectivo comprovativo da codificação do transponder.
- v) Imunidade FM; (consultar C.T.I. 00-03);
- w) Relatório de teste FDR/CVR; acompanhado da lista de parâmetros registados em conformidade com o EU-OPS 1 e JAR-OPS 3.
- x) Comprovativo de cumprimento dos requisitos aplicáveis às operações especiais pretendidas: MNPS, B-RNAV, P-RNAV, RVSM, ETOPS, CAT II/III, AWO, etc.
- y) Lista de software crítico;
- z) Manual de Voo da aeronave ou outro manual equivalente, aprovado pela Autoridade Aeronáutica emissora do CNE, devidamente actualizado e suplementos aplicáveis.
- aa) Lista de "placards" de instruções de segurança bilingue (Português/Inglês).
- bb) Um exemplar do folheto de informação de segurança para os passageiros;
- cc) Pedido de concessão de derrogações, caso existam desvios aos requisitos, aplicáveis, onde conste o justificativo da derrogação e o prazo proposto para a sua resolução;
- dd) Outros documentos, que durante a análise venham a ser considerados pertinentes;
- ee) O requerente deverá também apresentar, em número suficiente, conforme aplicável:
  - o Caderneta da Aeronave (modelo n.º 732 da INCM).
  - o Caderneta (s) de Motor (s), (modelo n.º 733 da INCM)
  - o Caderneta de Hélice (s) (modelo n.º 734 da INCM)



- o Caderneta de Rotor (es) (modelo n.º 735 da INCM)
- o Diário de Navegação (modelo n.º 731 da INCM).

A AER analisará a documentação técnica entregue pelo requerente no prazo máximo de 15 dias.

#### 4.2.6. Declaração de Cumprimento com o EU-OPS 1 ou JAR-OPS 3 subparte K e L

Para cada aeronave deve ser apresentada uma declaração de cumprimento com a subparte K e L do EU-OPS 1 e JAR OPS 3, de acordo com o (Anexo 4), da presente C.T.I. Esta declaração só será aceite pelo INAC caso todos os seus campos tenham sido preenchidos de acordo com as instruções nele incluídas.

#### 4.2.7. Organização da documentação a apresentar

A documentação poderá ser entregue em dois suportes: papel ou digital. Em qualquer dos suportes por que o requerente opte, a documentação deverá estar organizada, estruturada e numerada tal como indicado na lista da documentação anexa ao requerimento.

O suporte de papel deverá estar num dossier, devidamente identificado com marca, modelo e número de série da aeronave, com os documentos entre separadores numerados.

No suporte digital deverão ser criadas pastas, respectivamente: Célula, Motor #, Hélice # e Rotor #, consoante aplicável. No interior de cada pasta deverão estar os documentos/ficheiros, correspondentes a cada pasta, listados e numerados. As cópias digitais terão que ser fornecidas em formato PDF.

Outros documentos considerados pertinentes, que o requerente deseje incluir, deverão suceder-se ao último documento da respectiva parte, da estrutura referida.

Caso algum dos documentos não seja aplicável, deverá ser incluída uma folha/ficheiro atestando a sua não aplicabilidade.

Estes documentos deverão estar devidamente assinados, conforme aplicável, por um:

- Responsável pela gestão do controlo de aeronavegabilidade, reconhecido como tal, ou;
- Representante da Autoridade Aeronáutica do país exportador, ou;
- Responsável do Departamento de Aeronavegabilidade do fabricante, no caso de aeronaves novas.

#### **4.3. Documentação para Certificação do primeiro modelo do Tipo em Portugal**

O Regulamento nº 21/2007, de 7 de Fevereiro, estabelece os requisitos documentais e de formação aplicáveis para emissão de Certificados de Navegabilidade de aeronaves, cujo modelo seja o primeiro a certificar em Portugal.

#### **4.4. Inspeção física da aeronave**

O INAC efectuará todas as investigações necessárias, incluindo uma inspeção física da aeronave, de forma a fundamentar a emissão do Certificado de Navegabilidade e do Certificado de Avaliação de Aeronavegabilidade.

21A. 180

21B. 320

#### **4.5. Emissão do Certificado de Navegabilidade (EASA Form 25))**

O INAC emitirá o Certificado de Navegabilidade EASA Form 25, se após a análise da documentação técnica e a inspeção realizada concluir que a aeronave satisfaz os requisitos técnicos aplicáveis ou se os eventuais desvios existentes tiverem sido objecto de derrogações aprovadas.

21B.325

#### **4.6. Emissão do Certificado de Avaliação de Aeronavegabilidade (EASA Form 15a)**

Paralelamente à emissão do Certificado de Navegabilidade e estando reunidos os requisitos aplicáveis será emitido um Certificado de Avaliação de Aeronavegabilidade, EASA Form 15a.

### **5. OBSERVAÇÕES**

A presente C.T.I. anula e substitui a C.T.I. 99-03 ed. 3

O VOGAL DO C. D.





Anacleto Santos

Edição 0 de 27 de Outubro de 2008

**CERTIFICADO DE NAVEGABILIDADE  
EASA Form 25**

**CERTIFICADO DE NAVEGABILIDADE  
AIRWORTHINESS CERTIFICATE**

	<p><b>PORTUGAL</b> <b>Instituto Nacional de Aviação Civil</b></p>	<p>N.º do Certificado: Certificate No.</p> 
<p>1. Marca de nacionalidade e matrícula <i>Nationality and registration marks</i></p>	<p>2. Fabricante e designação da aeronave <i>Manufacturer and manufacturer's designation of aircraft</i></p>	<p>3. Número de série da aeronave <i>Aircraft serial number</i></p>
<p>4. Categorias <i>Categories</i></p>		
<p>5. O presente Certificado de Navegabilidade é emitido para a aeronave acima especificada, nos termos da Convenção sobre a Aviação Civil Internacional, de 7 de Dezembro de 1944, e da Alínea c) do Número 2 do Artigo 5.º do Regulamento (CE) n.º 216/2008, a qual é considerada aeronavegável quando mantida e operada de acordo com o acima indicado e com as limitações operacionais pertinentes. <i>This Certificate of Airworthiness is issued to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No. 216/2008. Article 6(2)(c) in respect of the above mentioned aircraft which is considered to be airworthy when maintained and operated in accordance with the above mentioned provisions and the pertinent operating limitations.</i></p> <p>Data de emissão: <i>Date of issue</i></p> <p>Assinatura: <i>Signature</i></p> <p style="text-align: right;">O Presidente do Conselho Directivo <i>The Chairman</i></p> <p>Limitações / Observações <i>Limitations / Remarks</i></p> <p>TCDS:</p>		
<p>6. O presente Certificado de Navegabilidade permanece válido enquanto não for revogado pela Autoridade Competente do Estado-Membro de registo. <i>This Certificate of Airworthiness remains valid unless revoked by the Competent Authority of the Member State of registry.</i> <i>A Current Airworthiness Review Certificate must be attached to this Certificate.</i></p>		

EASA Form 25

**A presente licença deverá encontrar-se a bordo da aeronave em todos os voos**  
*This permit shall be carried on board during all flights*

CERTIFICADO DE AVALIAÇÃO DE AERONAVEGABILIDADE  
EASA Form 15a



PORTUGAL

Membro da  
A member of

Agência Europeia para a Segurança da Aviação  
European Aviation Safety Agency

CERTIFICADO DE AVALIAÇÃO DA AERONAVEGABILIDADE  
AIRWORTHINESS REVIEW CERTIFICATE

Nº do CAA:  
ARC Reference:

Em conformidade com o Regulamento (CE) nº 216/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho  
presentemente em vigor, o Instituto Nacional de Aviação Civil (INAC) certifica que a aeronave a seguir  
especificada:  
Pursuant to Regulation (EC) 216/2008 of the European Parliament and of the Council for the time being in force, the Portuguese Civil  
Aviation Authority (INAC) hereby certifies that the following aircraft:

Fabricante da aeronave:  
Aircraft manufacturer

Designação atribuída pelo fabricante:  
Manufacturer's designation

Matrícula da aeronave:  
Aircraft registration

Número de série da aeronave:  
Aircraft serial number

Satisfaz os requisitos de aeronavegabilidade à data da avaliação.  
Is considered to be airworthy at the time of the review.

Data de emissão:  
Date of issue:

Data de validade:  
Date of expiry:

Assinatura:  
Signature: O Director de Segurança Operacional  
The Safety Director

Autorização n.º:  
Authorization no.:

**1º Prolongamento:** A aeronave permaneceu num ambiente controlado, em conformidade com o ponto M.A.901 do Anexo I do Regulamento (CE) n.º 2042/2003 da Comissão, durante o último ano. A aeronave satisfaz os requisitos de aeronavegabilidade à data da emissão do presente certificado.

**1<sup>st</sup> Extension:** *The aircraft has remained in controlled environment according to M.A.901 of Annex I of the Regulation (EC) no. 2042/2003 of the Commission for the last year. The aircraft is considered to be airworthy at the time of the issue.*

<b>Data de emissão:</b> <i>Date of issue</i>	<b>Data de validade:</b> <i>Date of expiry</i>
<b>Assinatura:</b> <i>Signature</i>	<b>Autorização n.º:</b> <i>Authorization no.</i>
<b>Nome da empresa:</b> <i>Organization name</i>	<b>Referência da certificação:</b> <i>Certification reference</i>

**2º Prolongamento:** A aeronave permaneceu num ambiente controlado, em conformidade com o ponto M.A.901 do Anexo I do Regulamento (CE) n.º 2042/2003 da Comissão, durante o último ano. A aeronave satisfaz os requisitos de aeronavegabilidade à data da emissão do presente certificado.

**2<sup>nd</sup> Extension:** *The aircraft has remained in controlled environment according to M.A.901 of Annex I of the Regulation (EC) no. 2042/2003 of the Commission for the last year. The aircraft is considered to be airworthy at the time of the issue.*

<b>Data de emissão:</b> <i>Date of issue</i>	<b>Data de validade:</b> <i>Date of expiry</i>
<b>Assinatura:</b> <i>Signature</i>	<b>Autorização n.º:</b> <i>Authorization no.</i>
<b>Nome da empresa:</b> <i>Organization name</i>	<b>Referência da certificação:</b> <i>Certification reference</i>

EASA Form 15a



**ANEXO 3**  
**Requerimento para Emissão do CN**

Taxa Paga Pela Guia (Tax paid through a bill)  N.º _____	<b>INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL PORTUGAL</b>	Entrada: (Entrance)
<b>REQUERIMENTO PARA EMISSÃO DE CERTIFICADO DE NAVEGABILIDADE PARA TRANSPORTE PÚBLICO</b> (Application form for the issuance of the Airworthiness Certificate - transport category)		
<b>1. Identificação Do Proprietário: (Owner Identification)</b>  Nome: (Name) _____ Morada: (Address) _____		
<b>2. Identificação Da Aeronave: (Aircraft Identification)</b>  Fabricante: _____ Modelo: _____ (Manufacturer) (Model) Número de Série: _____ Data de Construção: _____ (Serial Number) (Manufacturing Date)		
<b>3. Motores: (Engines)</b>  Fabricante: _____ Modelo: _____ (Manufacturer) (Model) Número De Série: #1 _____ #2 _____ #3 _____ #4 _____ (Serial Number)		
<b>4. APU*:</b>  Fabricante: _____ Modelo: _____ Número De Série: _____ (Manufacturer) (Model) (Serial Number)		
<b>5. Hélices*: (Propellers)</b>  Fabricante: _____ Modelo: _____ (Manufacturer) (Model) Número De Série: #1 _____ #2 _____ #3 _____ #4 _____ (Serial Number)		
<b>6. Rotores*: (Rotors)</b>  Fabricante: _____ Modelo: _____ (Manufacturer) (Model) Número De Série: Principal #1 _____ Principal #2 _____ Cauda _____ (Serial Number)		
<b>7. Informação Adicional: (Additional Information)</b>  Nova <input type="checkbox"/> Usada <input type="checkbox"/> (New) (Used)  Se Usada Indique: (If used indicate)  O Registo Anterior foi em País EASA: S(Y) <input type="checkbox"/> N(N) <input type="checkbox"/> (The previous registration was in a EASA country)  Data do Registo Anterior: ____/____/____ (Previous registration date)  Data do 1º Registo: ____/____/____ (First registration date)	<b>8. Configuração: (Lay out)</b>  Versão De Passageiros <input type="checkbox"/> (Passengers version) N.º PAX _____  Versão De Carga <input type="checkbox"/> (Cargo version)  Versão De Passageiros E Carga <input type="checkbox"/> (Cargo & passengers version) N.º PAX _____  Massa Max. à Descolagem: _____ Kg (MTOW) Massa Max. à Aterragem: _____ Kg (MLW)	

\* Conforme o Aplicável (As Applicable)

PI.02.05/AER-I Pag.1/3

**8. Operador: (Operator)**

A Aeronave Destina-Se A Ser Operada Pelo Requerente: Sim (Yes)  Não (No)   
(The applicant will be the operator of the aircraft)

Se Não, Preencher:  
(If not, fill)

Nome do Operador (Operator's name): \_\_\_\_\_

Morada do Operador (Operator's Address): \_\_\_\_\_

Certificado de Operador Aéreo N.º: \_\_\_\_\_ EMITIDO EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
(Aerial Operator Certificate N.) (Issued in)

**9. Manutenção: (Maintenance)**

**Identificação da Empresa Responsável Pela Manutenção da Aeronave onde esta pode ser inspeccionada:**

(Identification of the organisation in charge of the aircraft maintenance where it can be inspected)

NOME: (Name) \_\_\_\_\_

MORADA: (Address) \_\_\_\_\_

CERTIFICADO PART 145 N.º \_\_\_\_\_ EMITIDO EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
(Part 145 Certificate) (Issued in)

(Aplicável a aeronaves usadas ou novas sujeitas a trabalhos após saída de fábrica)  
(Applicable to used or new aircraft with supplemental works carried out after delivery from the factory)

**10. Declaração: (Statement)**

Caso pretenda que a aeronave seja inspeccionada fora do território nacional preencha a presente declaração:

(If you wish the aircraft to be inspected outside the national territory fill in and sign this statement)

" Pretendo que a aeronave em causa seja inspeccionada no local abaixo indicado, e declaro que me responsabilizo pelas despesas inerentes ao transporte, alojamento e ajudas de custo, resultantes da deslocação dos inspectores do INAC ao referido local."

("I wish the aircraft to be inspected in the local indicated below, and I declare that I will be responsible for the travel charges Transportation, Hotel and allowance, pursuant to this trip.")

Local de inspecção: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_  
(Inspection local) (Country)

Eu abaixo assinado declaro que as informações constantes do presente formulário são exactas e solicito a emissão do certificado de Navegabilidade para a aeronave em causa.

(I hereby declare that the information given in this form are exact and I request the issuance of the aircraft Airworthiness Certificate.)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Data (Date)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do proprietário (Owner's signature)

**Espaço destinado ao INAC**

Parecer técnico: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Visto: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Despacho: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Chefe de Depart. AER

\_\_\_\_\_  
Director da DSO

\* Conforme o Aplicável (As Applicable)

P1.02.05/AER-1 Pag.2/3

**ANEXOS: (Anexes)**

1. Certificado de navegabilidade para exportação ( <i>Export airworthiness certificate</i> ) ou/ou Formulário 52 EASA ( <i>form 52 EASA</i> )			
2. Cancelamento ao Registo ou Declaração de não-registo ( <i>Certificate of Deregistration</i> )			
3. Caderneta técnica ou documento equivalente com registos históricos ( <i>Aircraft/ engines/ propellers technical logs</i> )	i. Célula		
	ii. Motor (s)		
	iii. Hélices (s)		
	iv. APU		
4. Registo de cumprimento de Directivas de Navegabilidade aplicáveis ( <i>AD's compliance records</i> )	i. Célula		
	ii. Motor (s)		
	iii. Hélices (s)		
	iv. APU		
	v. Appliances (MTOW>5700kg)		
5. Registo de cumprimento de SB's. ( <i>SB's compliance records</i> )			
6. Peças de vida limitada da aeronave/ motores/ hélices ( <i>Aircraft/ engines/ propellers life limited parts</i> )			
7. Modificações incorporadas, no e após, e respectivos documentos de aprovação, caso não sejam executadas pelo fabricante ( <i>Modifications and respective approval documents, if they are not performed by the manufacturer</i> )			
8. Lista de acessórios, rotáveis e equipamentos com indicação da marca, modelo, PN, SN, data de instalação e tempos remanescentes. ( <i>Parts and equipment list with indication of manufacturer, model, PN, SN, installation date and remaining times</i> )			
9. Comprovativo de cumprimento das C.T.I.'s. ( <i>Compliance records of C.T.I.'s</i> )			
10. Lista de Equipamento de rádio ( <i>Radio Equipment List</i> )			
11. Boletim de pesagem e centragem ( <i>Weight and balance report</i> )			
12. Registo de defeitos latentes, ocorridos ao fabrico ( <i>Latent defects occurred at production</i> )			
13. Processo da última inspeção/ reparação/ montagem ( <i>Last inspection/ repair/ assembly work pack</i> )			
14. Certificado de Aptidão ao serviço da última inspeção ( <i>Release Certificate of last inspection</i> )			
15. Relatório de Voo de ensaio ( <i>Flight test report</i> )			
16. Esquema de pintura e marcas de nacionalidade ( <i>Painting scheme with nationality marks</i> )			
17. Versões de passageiros/ carga com legendagem e localização do equipamento de emergência ( <i>Passengers/ cargo versions/ layout</i> )			
18. Declaração de acidentes/incidentes em que a aeronave tenha estado envolvida ( <i>Accident/Incident Declaration in which the aircraft was involved</i> )			
19. Teste de Flamabilidade ( <i>Flammability test</i> )	20. Relatório de teste FDR/CVR ( <i>FDR/CVR test report</i> )	21. SELCAL Code	
22. MODE S Code	23. Imunidade FM ( <i>FM Immunity</i> )	24. Código ELT	
25. Lista de Software Crítico ( <i>Critical Software List</i> )			
26. Exemplar do folheto de informação de segurança para os passageiros ( <i>Passenger Briefing Card</i> )			
27. Manual de Voo ou documento equivalente. ( <i>Flight Manual or equivalent document</i> )			
28. Comprovativo de cumprimento dos requisitos para as operações especiais pretendidas: MNPS, B-RNAV, P-RNAV, RVSM, ETOPS, CAT II/III, AWO ( <i>Compliance with the requirements of special flight operations requested</i> )			
29. Declaração de Cumprimento com o EU-OPS 1 / JAR-OPS 3* ( <i>Compliance Statement with EU-OPS 1/JAR-OPS 3*</i> )			
30. Pedido de concessão de Derrogações, caso existam desvios aos requisitos aplicáveis ( <i>Application of waiver, in case of non-compliance with the requirements</i> )			
31. Recomendação de acordo com Part21 (21A.174(b)(3)(ii)) ( <i>Recommendation according to Part 21</i> )			
32. Outros Documentos: ( <i>Other documents</i> )			
<p align="center">_____/_____/_____ Data (Date)</p>		<p align="center">_____ Rubrica (Initials)</p>	

\* Conforme o Aplicável (*As Applicable*)

**ANEXO 4**

**Declaração EU-OPS 1 Subparte K e L**

[identificação do Operador] COA nº		<b>DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE EU-OPS 1 SUBPARTE K E L</b>			
		FABRICANTE: _____		MODELO: _____	S/N: _____
<b>CS-</b>	<b>Aplicab.</b> S   N	<b>Situação</b> SAT   N/SAT		<b>Forma de Cumprimento</b>	<b>Observações</b>

1.630	a)	1								
		2								
	c)	b)	1							
			2							
			3							
			4							
			5							
			6							
			7							
			8							
9										
10										
	d)									
	e)									
1.635										
1.640	a)	1								
		2								
		3								
		4								
	b)	1								
		2								
		3								
1.645										
1.650	a)									
	b)									
	c)									
	d)									
	e)									
	f)									
	g)									
	h)									
	i)									
	j)									
	k)	1								
		2								
		3								
		4								
5										
6										
l)	1									
	2									
m)										
n)										
o)										
p)										
1.652										
	a)									
	b)									
	c)									
	d)									
	e)									
	f)									
	g)									
	h)									

O Responsável da Qualidade	<i>Assinatura</i>	Página 1 de 6
----------------------------	-------------------	------------------

[identificação do Operador] COA nº		DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE EU-OPS 1 SUBPARTE K E L				
		FABRICANTE: _____		MODELO: _____	S/N: _____	
CS-	Aplicab.		Situação		Forma de Cumprimento	Observações
	S	N	SAT	NSAT		

	i)					
	j)					
		1				
		2				
		3				
	k)	4				
		5				
		6				
		1				
		2				
	l)	3				
		4				
		5				
	m)					
	n)					
	o)					
	p)					
	q)					
	r)					
	s)					
1.655						
1.660	a)	1				
		2				
	a)					
1.665	b)					
	c)					
1.668						
1.670	a)	1				
		2				
		3				
	b)					
1.675	a)					
	b)					
1.680	a)	1				
		2				
1.685						
	a)					
		1				
			i			
		2		ii		
				iii		
1.690	b)	3				
		4				
		5				
		6				
		7				
	a)					
		1				
		2				
1.695	b)	3				
		4				
		5				
1.700	a)	1				
		2		i		

O Responsável da Qualidade	Assinatura	Página 2 de 6



[identificação do Operador] COA nº		DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE EU-OPS 1 SUBPARTE K E L				
		FABRICANTE: _____		MODELO: _____	S/N: _____	
CS-	Aplicab.		Situação		Forma de Cumprimento	Observações
	S	N	SAT	N/SAT		

	c)	1					
		2	i				
			ii				
			iii				
		3	i				
			ii				
		d)					
e)							
f)							
g)							
1.727	a)	1					
		2					
		3					
	b)	1					
		2					
		3					
1.730	a)	1					
		2					
		3					
		4					
		5					
		6					
b)							
c)							
1.731							
1.735	a)						
	b)						
	c)						
	d)						
	e)						
1.745	a)						
	b)	1					
		2					
1.755	a)						
	b)						
	c)	1					
2		i					
1.760	a)						
	b)						
	c)						
1.770	a)	1					
		2					
		3					
	b)	1	i				
			ii				
			iii				
			iv				
		2	i				
			ii				
			iii				
1.775	a)	1					
		2					

O Responsável da Qualidade	Assinatura	Página 4 de 6
----------------------------	------------	---------------









[identificação do Operador] COA nº		DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE JAR-OPS 3 SUBPARTE K E L				
		FABRICANTE: _____		MODELO: _____	S/N: _____	
CS-	Aplicab.		Situação		Forma de Cumprimento	Observações
	S	N	SAT	N/SAT		

		5								
		6								
	n)									
	o)									
	p)									
	q)									
	1.655									
	1.660 a)	1								
		2								
		3								
		4								
	1.670									
	1.675 a)									
		b)								
	1.680 a)	1								
		2								
	1.685									
	1.690 a)									
		1								
		2								
		b)	3							
			4							
			5							
			6							
	1.695 a)									
		1								
		2								
		b)	3							
			4							
			5							
	6									
	c)	1								
		2								
	1.700 a)	1								
		2								
		3								
		4								
		5								
	b)									
	c)									
	d)									
	e)									
	1.705 a)	1								
		2								
		3								
		4								
		5								
	b)									
	c)									
	d)									
	1.710 a)	1								
		2								
		3								
		4								
		5								

O Responsável da Qualidade	Assinatura	Página 2 de 4
----------------------------	------------	------------------

[identificação do Operador] COA nº		<b>DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE JAR-OPS 3 SUBPARTE K E L</b>			
		FABRICANTE:		MODELO:	S/N:
<b>CS-</b>	Aplicab. S N	Situação SAT N/SAT		Forma de Cumprimento	Observações

		6									
	b)										
	c)										
	d)										
	e)										
1.715	a)										
	b)										
	c)	1									
		2									
		3									
		4									
	d)										
e)											
f)											
g)											
1.720	a)										
	b)										
	c)	1									
		2									
		3									
		4									
	d)										
e)											
f)											
g)											
1.730	a)	1									
		2									
		3									
		4									
		5									
		6									
		7									
b)											
1.731	a)										
1.745	a)										
	b)	1									
1.776	a)	1									
		2									
		3									
b)	1										
	2										
1.790	a)										
	b)										
	c)										
	d)										
	e)										
	f)										
1.795	a)										
	b)										
1.800											
1.810											
1.815	a)	1									
		2									
1.820	a)										

O Responsável da Qualidade	Assinatura	Página 3 de 4
----------------------------	------------	------------------

[identificação do Operador] COA nº		DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE JAR-OPS 3 SUBPARTE K E L			
		FABRICANTE: _____		MODELO: _____	S/N: _____
CS-	Aplicab.		Situação		Forma de Cumprimento
	S	N	SAT	N/SAT	

	b)									
	c)									
1.825	a)	1								
		2								
		3								
1.827	a)									
	b)									
1.830	a)	1								
		2								
		3								
		4								
		5								
1.835	a)									
	b)									
	c)									
1.837	a)	1								
		2								
		3								
		4								
		5								
		6								
		7								
1.840	a)	1								
		2								
1.843	a)									
	b)									
	c)									
	d)									
1.845	a)	1								
		2								
		3								
		4								
1.850	b)									
	a)									
	b)									
1.855	c)									
1.860	a)									
	b)									
	c)									
	d)									
1.865	a)	1								
		2								
	b)	1								
		2								
	c)	1								
		2								
d)										
e)										
f)	1									

Declaro que a aeronave em causa obedece aos requisitos JAR-OPS 3 Subparte K e L, com exceção dos n.ºs:

O Responsável da Qualidade	Assinatura	Página
		4 de 4

## Instruções de preenchimento dos formulários para declaração de conformidade EU-OPS 1 e JAR-OPS 3 Subpartes K e L

Os formulários apresentados devem ser considerados como exemplos da informação mínima que terá de ser prestada ao INAC. Qualquer Operador, se assim o entender, pode sempre complementar a sua declaração com informação adicional relevante (ex. o enunciado dos requisitos).

CAMPO	INSTRUÇÃO
Aplicabilidade	Devem ser assinalados os campos S ou N, consoante o requisito seja ou não aplicável à aeronave
Situação	Sempre que um requisito é aplicável à aeronave, deve ser assinalado se esta cumpre efectivamente o mesmo
Forma de cumprimento	Deve ser claramente evidenciado qual o método e a forma de cumprimento de cada requisito. Para este efeito, devem ser indicados quais os documentos que evidenciam o cumprimento. No caso do fabricante já ter elaborado um relatório de conformidade com o EU-OPS/JAR-OPS, é aceitável que se efectue referência a esse relatório e se anexe o mesmo a esta declaração. Independentemente da forma como é evidenciado o cumprimento deverá ser sempre referido o número do ETSO/TSO pertinente. <b>NOTA:</b> O não preenchimento deste campo pode implicar a recusa desta declaração e, conseqüentemente, a não-aceitação da aeronave na categoria de Transporte Público.
Observações	Devem ser indicadas todas as observações pertinentes, como por exemplo, a justificação do Operador para o não cumprimento de requisitos, com base em motivos operacionais.

***Anexo 4 – Aprovação das organizações de manutenção de aeronaves, de acordo com a parte 145.***







CIRCULAR TÉCNICA DE INFORMAÇÃO  
ADVISORY CIRCULAR

**C.T.I. 92-02 - EDIÇÃO 6**

**ASSUNTO: APROVAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES DE MANUTENÇÃO DE AERONAVES, DE ACORDO COM A PARTE 145.**

**1.0 APLICABILIDADE**

Esta C.T.I. é aplicável a todas as organizações de manutenção de aeronaves de grande porte ou de aeronaves utilizadas no transporte aéreo comercial.

**2.0 OBJECTIVO**

Esta C.T.I. tem por objectivo dar a conhecer os procedimentos de aprovação das organizações de manutenção referidas em 1.0 de acordo com a Regulamentação da Comissão (EC) 2042/2003, de 20/11/03, Anexo II, PARTE 145, e subsequentes emendas.

**3.0 DATAS DE ENTRADA EM VIGOR**

- Esta CTI tem efeito a partir de 04 de Agosto de 2010.
- O novo modelo de EASA Form 1 (EASA Form 1-MF/145 Rev. 2) entra em vigor a partir de 28 de Setembro de 2010.
- O novo modelo de certificado, **INAC/EASA Doc. 3-145 (Anexo 5)** entra em vigor a partir de 28 de Setembro de 2010. No entanto, os certificados emitidos antes da publicação do Regulamento EU 127/2010 permanecerão válidos até serem alterados ou revogados.

## 4.0 **DESCRIÇÃO**

### 4.1. **INTRODUÇÃO**

A Regulamentação C.E. 2042/2003 de 20/11/03, determina no seu artigo 4º que as grandes aeronaves ou as aeronaves e seus componentes utilizados no transporte aéreo comercial deverão ter a sua manutenção efectuada por uma organização aprovada de acordo com os requisitos definidos no Anexo II, PARTE 145.

Assim, e para os propósitos desta C.T.I., torna-se necessário que as organizações de manutenção disponham de estruturas técnicas e recursos humanos e materiais adequados à execução das acções de manutenção de acordo com aqueles requisitos.

O cumprimento desta regulamentação concede à organização um “Certificado de Aprovação Técnica” definindo o âmbito das actividades de manutenção autorizadas.

As competências atribuídas ao titular de uma aprovação de organização de manutenção são as constantes no requisito 145.A.75 “Privilégios das Organizações de Manutenção”.

### 4.2. **PROCEDIMENTOS PARA A CERTIFICAÇÃO INICIAL PART 145**

4.2.1 As entidades que pretendam tal certificação, deverão apresentar ao INAC, um requerimento solicitando a certificação de acordo com a Parte 145, conforme o **INAC/EASA Doc. 2 (anexo 1)**, 90 dias antes da data pretendida para a emissão do respectivo certificado.

4.2.2 Juntamente com o requerimento, a organização deverá apresentar os seguintes documentos:

- a. Manual da Organização de Manutenção (M.O.M.) elaborado de acordo com a PARTE 145.A.70, AMC 145.A.70 (a), GM 145.A.70(a) e CTI 06-01 (“Manual das Organizações de Manutenção Parte 145”).
- b. **INAC/EASA Doc. 4 (anexo 2)** elaborado para o grupo de pessoas da organização mencionado na PARTE 145.A.30 (b).
- c. As especificações técnicas dos contratos de manutenção com outras organizações de manutenção elaboradas de acordo com a PARTE 145.A.75.

NOTA: O INAC admite que estes documentos sejam apresentados, sob a forma de esboço, na mais breve oportunidade de modo a permitir o avanço da auditoria.

4.2.3 O INAC promoverá uma reunião com a organização para a apreciação conjunta dos documentos apresentados. Após esta reunião o INAC determinará se a organização está, ou não, apta para ser auditada.

4.2.4 No caso afirmativo, o INAC efectuará uma auditoria à organização e aos seus procedimentos para determinar a sua conformidade com o Manual da Organização de Manutenção, de forma a determinar a satisfação dos requisitos da PARTE 145.

Adicionalmente, nos casos de contratação de manutenção a outras organizações, o conteúdo dos contratos (excluindo a parte comercial) deverá ser revisto pelo INAC para determinar se a organização tem capacidade para assumir as responsabilidades dos contratos com as organizações de manutenção contratadas.

4.2.5 Durante a auditoria, o Administrador responsável deverá ser entrevistado para determinar o conhecimento das suas responsabilidades e compromissos. A equipa de auditores do INAC deverá ser acompanhada por responsáveis da organização requerente, normalmente o responsável do Sistema de Qualidade da organização de manutenção ou outros responsáveis do mesmo nível.

4.2.6 Após a auditoria, será levada a efeito uma reunião com os responsáveis da organização para relatar as não conformidades encontradas.

4.2.7 As não conformidades devem ser definidas de acordo com a PARTE 145.A.95, registadas no documento **INAC/EASA Doc. 6, parte 4 (anexo 3)** e transcritas para o documento de controlo individual **INAC/NC/CO (anexo 4)**. O INAC comunicará as não conformidades à organização, por escrito, no prazo de duas semanas seguintes à auditoria.

4.2.8 A organização deverá corrigir as não conformidades de forma satisfatória para o INAC devendo as respectivas acções correctivas ser apresentadas no INAC/NC/CO (Anexo 4) para aprovação e encerramento pelo INAC nos prazos definidos de acordo com o parágrafo 5.0.

As não conformidades não corrigidas nos prazos determinados pelo INAC implicam a recusa de aprovação inicial do Certificado de Aprovação no âmbito afectado, de acordo com o definido no parágrafo 5.0.

4.2.9 Após encerrado o documento INAC/EASA Doc. 6, parte 4, será emitido o Certificado de Aprovação Técnica, formulado no documento **INAC/EASA Doc. 3-145 (anexo 5)**, com aprovação total ou parcial do âmbito requerido, de acordo com a situação final de correcção das não conformidades.

#### **4.3. PROCEDIMENTOS PARA A CONTINUIDADE DA VALIDADE DO CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA**

4.3.1 O prazo de validade do Certificado de Aprovação Técnica PARTE 145 é ilimitado. A validade do Certificado de Aprovação Técnica está dependente da contínua satisfação dos requisitos da PARTE 145 por parte da organização de manutenção aprovada.

4.3.2 O INAC, após a certificação inicial, estabelecerá um programa de supervisão contínua que incluirá a inspecção, por amostragem, de produtos do âmbito de aprovação e auditorias ao sistema de manutenção, de forma a determinar a sua conformidade com o MOM e procedimentos internos, e conseqüentemente a satisfação dos requisitos da Parte 145.

A organização deverá ser totalmente auditada a intervalos não superiores a 24 meses.

4.3.3 Adicionalmente, nos casos de contratação de manutenção a outras organizações, o conteúdo dos contratos (excluindo a parte comercial) deverá ser revisto pelo INAC para determinar se a organização tem capacidade para assumir a responsabilidade dos contratos com as organizações.

4.3.4 Deverá ser realizada uma reunião com o Administrador responsável pelo menos uma vez todos os 24 meses de modo a garantir que tem conhecimento das questões principais levantadas durante as auditorias.

#### **4.4. EMENDAS AO MANUAL DA ORGANIZAÇÃO DE MANUTENÇÃO**

- 4.4.1 A organização de manutenção deve proceder à emenda do M.O.M. sempre que se verificarem as alterações na organização referidas na PARTE 145.A.85.
- 4.4.2 A organização deve comunicar ao INAC todas as emendas ao M.O.M. devendo ser acompanhadas de uma informação contendo a razão ou objectivo da revisão e respectivas instruções de inserção. O INAC, depois de considerar satisfeitos os requisitos comunicará à organização a sua aprovação por escrito.
- 4.4.3 A aprovação da emenda é registada no documento de controlo de emendas do M.O.M. contendo, no mínimo, a data de aprovação inicial, a referência das emendas subsequentes com a data da notificação ao INAC, data de aprovação pelo INAC, data de inserção da emenda e responsável pela inserção. A informação referida em 4.4.2. deve ser apensa ao documento de controlo.

#### **4.5. ALTERAÇÕES DO PESSOAL DIRIGENTE**

- 4.5.1 A organização deve proceder à emenda do M.O.M. sempre que se verificar a substituição do pessoal dirigente constante da PARTE 145.A.30 (a) e (b).
- 4.5.2 A notificação ao INAC é feita de acordo com 4.4.2
- 4.5.3 No caso de substituição do Administrador Responsável a notificação deve ser acompanhada:
- Da declaração de compromisso referida na AMC 145.A.70(a) devidamente assinada
  - Da informação sobre a satisfação das condições definidas em 145.A.30 (a) e AMC 145.A.30 (a)

**Nota:** O INAC poderá requerer uma entrevista não integrada numa auditoria para se assegurar de que o elemento substituto satisfaz os requisitos definidos acima.

4.5.4 No caso da substituição de qualquer dos elementos referidos em 145.A.30 (b) a organização deve requerer a sua aprovação por apresentação do **INAC/EASA Doc. 4 (Anexo 2)**.

4.5.5 Após análise curricular e definida a sua conformidade com o requerido no 145.A.30 (a) e 145.A.30 (b) o INAC comunicará a sua aprovação à organização.

**Nota:** O INAC poderá requerer uma entrevista não integrada numa auditoria para se assegurar de que o elemento proposto satisfaz os requisitos definidos acima.

#### **4.6. ALTERAÇÃO DO ÂMBITO DO CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA**

4.6.1 As organizações de manutenção de aeronaves e seus componentes deverão apresentar ao INAC, um requerimento formulado no documento **INAC/EASA Doc. 2 (anexo 1)**.

4.6.2 No caso de se tratar da supressão de campos do âmbito aprovado, não haverá lugar a auditoria por parte do INAC, mas deverá ser enviado ao INAC, juntamente com o requerimento, a revisão ao Manual da Organização de Manutenção para reflectir essa alteração.

4.6.3 No caso de se tratar da inclusão de novos campos de aprovação a organização deverá apresentar, juntamente com o requerimento, os seguintes documentos:

- Revisão do Manual da Organização de Manutenção (MOM) reflectindo a alteração do âmbito da aprovação.
- As especificações técnicas dos contratos de manutenção a incluir no âmbito de aprovação com qualquer organização de manutenção, se aplicável.

4.6.4 O INAC efectuará uma auditoria à organização e aos seus procedimentos de manutenção para determinar a sua conformidade com o Manual da Organização de Manutenção (MOM), de forma a determinar a satisfação dos requisitos do PARTE 145.

Adicionalmente, nos casos de contratação de manutenção a outras organizações, o conteúdo dos contratos (excluindo a parte comercial) deverá ser revisto pelo INAC para determinar se a organização tem capacidade para assumir as responsabilidades dos contratos com as organizações de manutenção.

- 4.6.5 A equipa de auditores do INAC deverá ser acompanhada por responsáveis da organização requerente, normalmente o responsável do Sistema de Qualidade da organização de manutenção ou outros responsáveis do mesmo nível.
- 4.6.6 Após a auditoria, será levada a efeito uma reunião com os responsáveis da organização da empresa para relatar as não conformidades encontradas.
- 4.6.7 As não conformidades serão registadas no documento **INAC/EASA Doc. 6, parte 4 (anexo 3)** e transcritas para o documento de controlo individual **INAC/NC/CO (anexo 4)**. O INAC comunicará as não conformidades à empresa, por escrito, no prazo de duas semanas seguintes à auditoria.
- 4.6.8 A organização deverá corrigir as não conformidades de forma satisfatória para o INAC devendo as respectivas acções correctivas, ser apresentadas no **INAC/NC/CO (anexo 4)** para aprovação e encerramento pelo INAC.
- 4.6.9 Após encerrado o documento **INAC/EASA Doc. 6, parte 4**, será emitido o Certificado de Aprovação Técnica, **INAC/EASA Doc. 3-145 (anexo 5)**, com aprovação total ou parcial do âmbito requerido, de acordo com a situação final de correcção das não conformidades, e aprovada a revisão ao M.O.M..

## **5.0 PROCEDIMENTOS PARA A RECUSA, SUSPENSÃO, REVOGAÇÃO E LIMITAÇÃO DO CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA**

### **5.1. INTRODUÇÃO**

A não correcção, em tempo devido, das não conformidades encontradas no decurso de uma auditoria terá como consequência a recusa, suspensão, revogação ou limitação, total ou parcial, da Organização de Manutenção.

No parágrafo seguinte define-se, os prazos estabelecidos pelo INAC para a correcção das não conformidades e as acções a desenvolver no caso de incumprimento.

O INAC poderá suspender uma certificação sempre que estiver potencialmente em causa a segurança aeronáutica.

**Nota:** Todos os prazos abaixo indicados poderão ser alterados por decisão do INAC em função da natureza, gravidade ou quantidade das não conformidades detectadas e suas consequências na segurança de voo das aeronaves afectadas.

## **5.2. CASO DE UMA APROVAÇÃO INICIAL OU ALTERAÇÃO DO CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA**

### **5.2.1 Não conformidades níveis 1 e 2**

- a. Neste caso, o Certificado de Aprovação não pode ser aprovado nos campos do âmbito requerido afectados pelas não conformidades.
- b. Deve ser concedido o prazo máximo de 6 meses para a correcção de não conformidades.
- c. No caso de incumprimento o Certificado de Aprovação deve ser recusado, total ou parcialmente, nos campos do âmbito afectados pelas não conformidades.
- d. O processo de aprovação deverá ser reiniciado com novo requerimento de acordo com 4.2 ou 4.6 como aplicável.

## **5.3. CASO DA CONTINUIDADE DA VALIDADE DO CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA**

### **5.3.1 Não conformidades nível 1**

- a. Neste caso a certificação deve ser suspensa, revogada ou limitada de imediato no todo ou em parte até que a organização tenha tomado as acções correctivas necessárias para corrigir, com sucesso, as não conformidades detectadas.
- b. O processo de aprovação deverá ser reiniciado com novo requerimento de acordo com 4.2 ou 4.6, como aplicável.



### 5.3.2 Não conformidades nível 2

- a. Neste caso o responsável do Sistema de Qualidade da organização deve ser informado do prazo máximo de 3 meses para a correcção das não conformidades.
- b. No caso de incumprimento, o Administrador Responsável deve ser informado da concessão de um novo prazo de 3 meses para executar as acções correctivas, findos os quais o Certificado de Aprovação deverá ser suspenso, revogado ou limitado nos campos afectados.
- c. O processo de aprovação deverá ser reiniciado com novo requerimento de acordo com 4.2 ou 4.6, como aplicável.


## 6.0 **REFERÊNCIAS**

- Regulamento CE 216/2008 de 20 de Fevereiro do Parlamento Europeu e do Conselho, e subsequentes revisões.
- Regulamento CE 2042/2003 de 20 de Novembro da Comissão, Anexo II – Parte 145, e subsequentes revisões.
- Decisão do Director Executivo da EASA “ED decision nº 2003/19/RM”, e subsequentes revisões.
- Site da EASA: [www.easa.eu.int](http://www.easa.eu.int)
- CTI 06-01.

## 7.0 **OBSERVAÇÕES**

Esta CTI anula e substitui a C.T.I.92-02, Edição 5.

O VOGAL DO CONSELHO DIRECTIVO

  
Anacleto Santos

## INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL

## REQUERIMENTO PARA APROVAÇÃO

CERTIFICAÇÃO INICIAL\*  PARTE M SUBPARTE G\*   
 ALTERAÇÃO\*  PARTE M SUBPARTE F\*   
 PARTE 145\*

1. Nome registado da organização requerente:.....

2. Nome Comercial (se diferente de 1.):.....

3. Morada a ser aprovada:.....

4. Telefone:.....Fax:.....E-mail:.....

5. Âmbito de aprovação relevante para este requerimento:

(ver página 2 para possibilidades no caso de uma aprovação Parte M Subparte F/Parte 145)

6. Administrador Responsável (proposto \*\*):

(Posição).....

(Nome).....

7. Assinatura do Administrador Responsável (proposto \*\*):.....

8. Local:..... Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Nota 1:** Após preenchimento, enviar este documento ao INAC, Direcção de Segurança Operacional Rua B, Edifício Santa Cruz – Aeroporto de Lisboa

\* Riscar o não aplicável

\*\* Apenas para aprovação inicial

## CATEGORIAS DE APROVAÇÃO DISPONÍVEIS

CLASSE	CATEGORIA	LIMITAÇÃO	BASE	LINHA
AERONAVES	A1 Aviões Superiores a 5700 kg	[Âmbito reservado a Organizações de Manutenção aprovadas de acordo com o Anexo II (Parte 145)] [colocar Fabricante do avião ou grupo ou séries ou Tipo e/ou as tarefas de manutenção] Ex: Airbus A320 Series	[SIM/NÃO]*	[SIM/NÃO]*
	A2 Aviões de 5700 kg, ou inferior	[colocar Fabricante do avião ou grupo ou séries ou Tipo e/ou as tarefas de manutenção] Ex: DHC-6 Twin Otter Series	[SIM/NÃO]*	[SIM/NÃO]*
	A3 Helicópteros	[colocar Fabricante do helicóptero ou grupo ou séries ou Tipo e/ou as tarefas de manutenção] Ex: Robinson R44	[SIM/NÃO]*	[SIM/NÃO]*
	A4 Outras aeronaves	[colocar séries ou tipo de aeronaves e/ou as tarefas de manutenção]	[SIM/NÃO]*	[SIM/NÃO]*
MOTORES	B1 Turbina	[colocar série ou tipo de motores e/ou as tarefas de manutenção] Ex: PT6A Series		
	B2 Pistão	[colocar Fabricante ou grupo ou série ou tipo de motores e/ou as tarefas de manutenção]		
	B3 APU	[colocar Fabricante ou série ou tipo de motores e/ou as tarefas de manutenção]		
COMPONENTES OUTROS QUE NÃO MOTORES  COMPLETOS OU APU	C1 Ar condicionado e Pressurização C2 Voo automático C3 Comunicações e navegação C4 Portas – Escotilhas C5 Geração Eléctrica e Luzes C6 Equipamento C7 Comp. Motor ou APU C8 Comandos de voo C9 Combustível C10 Helicópteros - Rotores C11 Helicópteros - Transmissão C12 Hidráulicos C13 Indicadores – Sistemas de gravação C14 Trem de aterragem C15 Oxigénio C16 Hélices C17 Pneumáticos e vácuo C18 Protecção contra gelo/chuva/fogo C19 Janelas C20 Estruturas C21 Lastro de água C22 Aumentadores de potência	[Indicar tipo da aeronave ou fabricante da aeronave ou fabricante do componente ou um componente específico e/ou fazer referência à lista de capacidades no Manual de Organização da Manutenção (M.O.M.) e/ou às tarefas de manutenção]  Ex.: “PT6A Fuel Control”		
SERVIÇOS ESPECIALI- ZADOS	D1 Ensaio não destrutivo	(colocar os métodos NDT's específicos)		

**INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL**  
**RELATÓRIO DE APROVAÇÃO PARTE 145**  
**APROVAÇÃO DE PESSOAL DIRIGENTE (PARTE 145.A.30 (b))**

**1. Nome da Organização:**

**2. Nome do Dirigente:**

**3. Posição:**

**4. Qualificações académicas relevantes para a posição ocupada:**

**5. Experiência profissional relevante para a posição ocupada:**

**Assinatura:**

**Data :** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Após preenchimento, enviar este documento em envelope confidencial ao INAC, Direcção de Segurança Operacional Rua B, Edifício Santa Cruz – Aeroporto de Lisboa

Espaço Reservado ao INAC

**APROVAÇÃO DA DIRECÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL**

**Assinatura :**

**Data :** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Nome:**

**INSTITUTO NACIONAL DA AVIAÇÃO CIVIL**

**RELATÓRIO DE APROVAÇÃO PARTE 145**

**Parte 4 : Não conformidades com a PARTE145**

**NOTA A:** Cada não conformidade de nível 1 e 2 deverá ser registada quer tenha sido corrigida ou não e deverá ser identificada com uma referência cruzada simples ao requisito da Parte 2 e 3 do relatório.

**NOTA B:** Todas as não conformidades não corrigidas deverão ser comunicadas por escrito à organização para as devidas acções correctivas.

**Organização:**

**Refer. da Auditoria: DSO/MNP /**

Nº Ref. Parte 2 ou 3	Não Conformidades	Nível	Corrigir Até	Resolução	
				Data	Ref <sup>a</sup>

**Nome e assinatura do(s) Auditor(es):**

## INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL

## RELATÓRIO DE APROVAÇÃO PARTE 145

## CONTROLO INDIVIDUAL DAS N/C's

NOME DA ORGANIZAÇÃO:

REFER. DA APROVAÇÃO PARTE 145:

Refer. da Auditoria: DSO/MNP /

Nº	Não Conformidade	Nível	Corrigir até

Auditor(es)

Ass:

Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Conhecimento  
da Organização

Responsável

Ass:

Data

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## ACÇÃO CORRECTIVA

Responsável

Posição

Assinatura

Data

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## PARECER DO I.N.A.C.:

Prorrogação

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Encerramento

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Auditor(es)

Assinatura(s)

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

INAC NC CO)

# REPÚBLICA PORTUGUESA

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES



## INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL

EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY

# CERTIFICADO DE APROVAÇÃO ORGANIZAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE AERONAVES

**Referência: PT.145.XXXX**

De acordo com o Regulamento (EC) 216/2008 do Parlamento e do Conselho Europeu e o Regulamento da Comissão (EC) N.º 2042/2003 actualmente em vigor e sob as condições abaixo mencionadas, o Instituto Nacional de Aviação Civil certifica que:

*Pursuant to Regulation (EC) 216/2008 of the European Parliament and of the Council and the Commission Regulation (EC) No 2042/2003 for the time being in force and subject to the condition specified below, the National Institute of Civil Aviation hereby certifies:*

### **[Nome e Morada da Organização]**

está aprovada, como ORGANIZAÇÃO DE MANUTENÇÃO em cumprimento com a Secção A do Anexo II (Parte 145) do Regulamento (EC) N.º.2042/2003, para proceder à manutenção dos produtos, componentes e peças constantes da lista anexa, designada "Âmbito da Aprovação", e emitir os correspondentes Certificados de Aprovação para Serviço, usando as referências acima indicadas.

*as a maintenance organization in compliance with section A of Annex II (Part 145) of Regulation (EC) No 2042/2003, approved to maintain products, parts and appliances listed in the attached Approval Schedule and issue related Certificates of Release to Service using the above references.*

#### CONDIÇÕES:

#### CONDITIONS:

1. Esta aprovação fica limitada ao âmbito dos trabalhos especificados na secção respectiva do Manual da Organização de Manutenção aprovado como referido na Secção A do Anexo II (PARTE-145), e

*This approval is limited to that specified in the scope of work section of the approved Maintenance organisation exposition as referred to in Section A of Annex II (Part 145), and*

2. Esta aprovação exige o cumprimento dos procedimentos constantes do Manual da organização de manutenção, e

*This approval requires compliance with the procedures specified in the approved Maintenance Organisation Exposition, and*

3. Esta aprovação é válida enquanto a Organização acima indicada, cumprir com o Anexo II (Parte 145) do Regulamento (EC) N.º.2042/2003.

*This approval is valid whilst the approved Maintenance Organisation remains in compliance with Annex II (PART 145) of Regulation (EC) N.º.2042/2003.*

4. Desde que cumpridas as condições acima referidas, esta aprovação permanecerá válida por tempo indeterminado, a menos que a aprovação tenha sido denunciada, substituída, suspensa ou revogada.

*Subject to compliance with the foregoing conditions, this approval shall remain valid for an unlimited duration, unless the approval has previously been surrendered, superseded, suspended or revoked.*

**Data de emissão da certificação inicial:**

**Instituto Nacional de Aviação Civil**

*Date of original issue:*

*For the Competent Authority:*

**Data da presente revisão:**

*Date of this revision:*

**Revisão n.º:**

*Revision n.º:*

**INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL**  
**ÂMBITO DE APROVAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DE MANUTENÇÃO**  
*(APPROVAL SCHEDULE)*

**NOME DA ORGANIZAÇÃO:**  
**(ORGANISATION NAME)**  
**MORADA:**  
**(ADDRESS)**

**REFERÊNCIA: PT.145.XXXX**  
**(REFERENCE):**

<b>CLASSE</b> (Class)	<b>CATEGORIA</b> (Rating)	<b>LIMITAÇÃO</b> (Limitation)	<b>BASE</b> (Base)	<b>LINHA</b> (Line)
AERONAVES (**)  Aircraft	(***)	(***)	(SIM/NÃO)(**)	(SIM/NÃO)(**)
	(***)	(***)	(SIM/NÃO)(**)	(SIM/NÃO)(**)
	(***)	(***)	(SIM/NÃO)(**)	(SIM/NÃO)(**)
	(***)	(***)	(SIM/NÃO)(**)	(SIM/NÃO)(**)
MOTORES (**)  Engines	(***)	(***)		
	(***)	(***)		
COMPONENTES OUTROS QUE NÃO MOTORES COMPLETOS OU APUS  Components other than complete engines or APUs (**)	(***)	(***)		
	(***)	(***)		
	(***)	(***)		
	(***)	(***)		
	(***)	(***)		
SERVIÇOS ES- PECIALIZADOS Specialised Services (**)	(***)	(***)		
	(***)	(***)		

O âmbito de aprovação, contido nesta lista, está limitado aos produtos, componentes e peças e às actividades especificados na secção do Manual da Organização de Manutenção aprovado, relativa ao âmbito dos trabalhos,  
*This approval schedule is limited to those products, parts and appliances and to the activities specified in the scope of work section of the approved maintenance organisation exposition,*

**Referência do Manual da Organização de Manutenção:**  
*Maintenance Organisation Exposition Reference:*

**Data da emissão inicial:**  
*Date of original issue:*

**Data da última revisão aprovada:**  
*Date of last revision approved:*

**Revisão N.º:**  
*Revision No:*

O Chefe de Departamento de Manutenção e Produção  
 Instituto Nacional da aviação Civil  
*(Head of Maintenance and Production Department)*

Instituto Nacional de Aviação Civil  
*For the Competent Authority:*

(\*\*) apagar conforme necessário se a organização não for aprovada.

(\*\*\*) colocar os âmbitos e limitações adequados.



# *Anexo 5 – Capítulos ATA-100*

## JOINT AIRCRAFT SYSTEM/COMPONENT CODETABLE (JASC)

### **11 PLACARDS AND MARKINGS**

1100 PLACARDS AND MARKINGS

### **12 SERVICING**

1210 FUEL SERVICING

1220 OIL SERVICING

1230 HYDRAULIC FLUID SERVICING

1240 COOLANT SERVICING

### **14 HARDWARE**

1400 MISCELLANEOUS HARDWARE

1410 HOSES AND TUBES

1420 ELECTRICAL CONNECTORS

1430 FASTENERS

1497 MISCELLANEOUS WIRING

### **21 AIR CONDITIONING**

2100 AIR CONDITIONING SYSTEM

2110 CABIN COMPRESSOR SYSTEM

2120 AIR DISTRIBUTION SYSTEM

2121 AIR DISTRIBUTION FAN

2130 CABIN PRESSURE CONTROL SYSTEM

2131 CABIN PRESSURE CONTROLLER

2132 CABIN PRESSURE INDICATOR

2133 PRESSURE REGUL/OUTFLOW VALVE

2134 CABIN PRESSURE SENSOR

2140 HEATING SYSTEM

2150 CABIN COOLING SYSTEM

2160 CABIN TEMPERATURE CONTROL SYSTEM

2161 CABIN TEMPERATURE CONTROLLER

2162 CABIN TEMPERATURE INDICATOR

- 2163 CABIN TEMPERATURE SENSOR
- 2170 HUMIDITY CONTROL SYSTEM
- 2197 AIR CONDITIONING SYSTEM WIRING

## **22 AUTO FLIGHT**

- 2200 AUTO FLIGHT SYSTEM
- 2210 AUTOPILOT SYSTEM
- 2211 AUTOPILOT COMPUTER
- 2212 ALTITUDE CONTROLLER
- 2213 FLIGHT CONTROLLER
- 2214 AUTOPILOT TRIM INDICATOR
- 2215 AUTOPILOT MAIN SERVO
- 2216 AUTOPILOT TRIM SERVO
- 2220 SPEED-ATTITUDE CORRECT. SYSTEM
- 2230 AUTO THROTTLE SYSTEM
- 2250 AERODYNAMIC LOAD ALLEVIATING
- 2297 AUTOFLIGHT SYSTEM WIRING

## **23 COMMUNICATIONS**

- 2300 COMMUNICATIONS SYSTEM
- 2310 HF COMMUNICATION SYSTEM
- 2311 UHF COMMUNICATION SYSTEM
- 2312 VHF COMMUNICATION SYSTEM
- 2320 DATA TRANSMISSION AUTO CALL
- 2330 ENTERTAINMENT SYSTEM
- 2340 INTERPHONE/PASSENGER PA SYSTEM
- 2350 AUDIO INTEGRATING SYSTEM
- 2360 STATIC DISCHARGE SYSTEM
- 2370 AUDIO/VIDEO MONITORING
- 2397 COMMUNICATION SYSTEM WIRING

## **24 ELECTRICAL POWER**

- 2400 ELECTRICAL POWER SYSTEM
- 2410 ALTERNATOR-GENERATOR DRIVE
- 2420 AC GENERATION SYSTEM
- 2421 AC GENERATOR-ALTERNATOR

2422	AC INVERTER
2423	PHASE ADAPTER
2424	AC REGULATOR
2425	AC INDICATING SYSTEM
2430	DC GENERATING SYSTEM
2431	BATTERY OVERHEAT WARN. SYSTEM
2432	BATTERY/CHARGER SYSTEM
2433	DC RECTIFIER/CONVERTER
2434	DC GENERATOR-ALTERNATOR
2435	STARTER-GENERATOR
2436	DC REGULATOR
2437	DC INDICATING SYSTEM
2440	EXTERNAL POWER SYSTEM
2450	AC POWER DISTRIBUTION SYSTEM
2460	DC POWER/DISTRIBUTION SYSTEM
2497	ELECTRICAL POWER SYSTEM WIRING

## **25 EQUIPMENT/FURNISHINGS**

2500	CABIN EQUIPMENT/FURNISHINGS
2510	FLIGHT COMPARTMENT EQUIPMENT
2520	PASSENGER COMPARTMENT EQUIPMENT
2530	BUFFET/GALLEYS
2540	LAVATORIES
2550	CARGO COMPARTMENTS
2551	AGRICULTURAL SPRAY SYSTEM
2560	EMERGENCY EQUIPMENT
2561	LIFE JACKET
2562	EMERGENCY LOCATOR BEACON
2563	PARACHUTE
2564	LIFE RAFT
2565	ESCAPE SLIDE
2570	ACCESSORY COMPARTMENT
2571	BATTERY BOX STRUCTURE
2572	ELECTRONIC SHELF SECTION
2597	EQUIP/FURNISHING SYSTEM WIRING

## **26 FIRE PROTECTION**

2600	FIRE PROTECTION SYSTEM
2610	DETECTION SYSTEM
2611	SMOKE DETECTION
2612	FIRE DETECTION
2613	OVERHEAT DETECTION
2620	EXTINGUISHING SYSTEM
2621	FIRE BOTTLE, FIXED
2622	FIRE BOTTLE, PORTABLE
2697	FIRE PROTECTION SYSTEM WIRING

## **27 FLIGHT CONTROLS**

2700	FLIGHT CONTROL SYSTEM
2701	CONTROL COLUMN SECTION
2710	AILERON CONTROL SYSTEM
2711	AILERON TAB CONTROL SYSTEM
2720	RUDDER CONTROL SYSTEM
2721	RUDDER TAB CONTROL SYSTEM
2722	RUDDER ACTUATOR
2730	ELEVATOR CONTROL SYSTEM
2731	ELEVATOR TAB CONTROL SYSTEM
2740	STABILIZER CONTROL SYSTEM
2741	STABILIZER POSITION INDICATING
2742	STABILIZER ACTUATOR
2750	TE FLAP CONTROL SYSTEM
2751	TE FLAP POSITION IND. SYSTEM
2752	TE FLAP ACTUATOR
2760	DRAG CONTROL SYSTEM
2761	DRAG CONTROL ACTUATOR
2770	GUST LOCK/DAMPER SYSTEM
2780	LE SLAT CONTROL SYSTEM
2781	LE SLAT POSITION IND. SYSTEM
2782	LE SLAT ACTUATOR
2797	FLIGHT CONTROL SYSTEM WIRING

## **28 FUEL**

2800	AIRCRAFT FUEL SYSTEM
2810	FUEL STORAGE
2820	ACFT FUEL DISTRIB. SYSTEM
2821	ACFT FUEL FILTER/STRAINER
2822	FUEL BOOST PUMP
2823	FUEL SELECTOR/SHUT-OFF VALVE
2824	FUEL TRANSFER VALVE
2830	FUEL DUMP SYSTEM
2840	ACFT FUEL INDICATING SYSTEM
2841	FUEL QUANTITY INDICATOR
2842	FUEL QUANTITY SENSOR
2843	FUEL TEMPERATURE INDICATOR
2844	FUEL PRESSURE INDICATOR
2897	FUEL SYSTEM WIRING

## **29 HYDRAULIC POWER**

2900	HYDRAULIC POWER SYSTEM
2910	HYDRAULIC SYSTEM, MAIN
2911	HYDRAULIC POWER ACCUMULATOR, MAIN
2912	HYDRAULIC FILTER, MAIN
2913	HYDRAULIC PUMP, (ELECT/ENG), MAIN
2914	HYDRAULIC HANDPUMP, MAIN
2915	HYDRAULIC PRESSURE RELIEF VLV, MAIN
2916	HYDRAULIC RESERVOIR, MAIN
2917	HYDRAULIC PRESSURE REGULATOR, MAIN
2920	HYDRAULIC SYSTEM, AUXILIARY
2921	HYDRAULIC ACCUMULATOR, AUXILIARY
2922	HYDRAULIC FILTER, AUXILIARY
2923	HYDRAULIC PUMP, AUXILIARY
2925	HYDRAULIC PRESSURE RELIEF, AUXILIARY
2926	HYDRAULIC RESERVOIR, AUXILIARY
2927	HYDRAULIC PRESSURE REGULATOR, AUX.
2930	HYDRAULIC INDICATING SYSTEM
2931	HYDRAULIC PRESSURE INDICATOR
2932	HYDRAULIC PRESSURE SENSOR
2933	HYDRAULIC QUANTITY INDICATOR

- 2934 HYDRAULIC QUANTITY SENSOR
- 2997 HYDRAULIC POWER SYSTEM WIRING

### **30 ICE AND RAIN PROTECTION**

- 3000 ICE/RAIN PROTECTION SYSTEM
- 3010 AIRFOIL ANTI/DE-ICE SYSTEM
- 3020 AIR INTAKE ANTI/DE-ICE SYSTEM
- 3030 PITOT/STATIC ANTI-ICE SYSTEM
- 3040 WINDSHIELD/DOOR RAIN/ICE REMOVAL
- 3050 ANTENNA/RADOME ANTI-ICE/DE-ICE SYSTEM
- 3060 PROP/ROTOR ANTI-ICE/DE-ICE SYSTEM
- 3070 WATER LINE ANTI-ICE SYSTEM
- 3080 ICE DETECTION
- 3097 ICE/RAIN PROTECTION SYSTEM WIRING

### **31 INSTRUMENTS**

- 3100 INDICATING/RECORDING SYSTEM
- 3110 INSTRUMENT PANEL
- 3120 INDEPENDENT INSTRUMENTS (CLOCK, ETC.)
- 3130 DATA RECORDERS (FLT/MAINT)
- 3140 CENTRAL COMPUTERS (EICAS)
- 3150 CENTRAL WARNING
- 3160 CENTRAL DISPLAY
- 3170 AUTOMATIC DATA
- 3197 INSTRUMENT SYSTEM WIRING

### **32 LANDING GEAR**

- 3200 LANDING GEAR SYSTEM
- 3201 LANDING GEAR/WHEEL FAIRING
- 3210 MAIN LANDING GEAR
- 3211 MAIN LANDING GEAR ATTACH SECTION
- 3212 EMERGENCY FLOTATION SECTION
- 3213 MAIN LANDING GEAR STRUT/AXLE/TRUCK
- 3220 NOSE/TAIL LANDING GEAR
- 3221 NOSE/TAIL LANDING GEAR ATTACH SECTION
- 3222 NOSE/TAIL LANDING GEAR STRUT/AXLE

3230	LANDING GEAR RETRACT/EXTEND SYSTEM
3231	LANDING GEAR DOOR RETRACT SECTION
3232	LANDING GEAR DOOR ACTUATOR
3233	LANDING GEAR ACTUATOR
3234	LANDING GEAR SELECTOR
3240	LANDING GEAR BRAKE SYSTEM
3241	BRAKE ANTI-SKID SECTION
3242	BRAKE
3243	MASTER CYLINDER/BRAKE VALVE
3244	TIRE
3245	TIRE TUBE
3246	WHEEL/SKI/FLOAT
3250	LANDING GEAR STEERING SYSTEM
3251	STEERING UNIT
3252	SHIMMY DAMPER
3260	LANDING GEAR POSITION AND WARNING
3270	AUXILIARY GEAR (TAIL SKID)
3297	LANDING GEAR SYSTEM WIRING

### **33 LIGHTS**

3300	LIGHTING SYSTEM
3310	FLIGHT COMPARTMENT LIGHTING
3320	PASSENGER COMPARTMENT LIGHTING
3330	CARGO COMPARTMENT LIGHTING
3340	EXTERIOR LIGHTING
3350	EMERGENCY LIGHTING
3397	LIGHT SYSTEM WIRING

### **34 NAVIGATION**

3400	NAVIGATION SYSTEM
3410	FLIGHT ENVIRONMENT DATA
3411	PITOT/STATIC SYSTEM
3412	OUTSIDE AIR TEMP. IND./SENSOR
3413	RATE OF CLIMB INDICATOR
3414	AIRSPEED/MACH INDICATOR
3415	HIGH SPEED WARNING

3416 ALTIMETER, BAROMETRIC/ENCODER  
3417 AIR DATA COMPUTER  
3418 STALL WARNING SYSTEM  
3420 ATTITUDE AND DIRECTION DATA SYSTEM  
3421 ATTITUDE GYRO AND IND. SYSTEM  
3422 DIRECTIONAL GYRO AND IND. SYSTEM  
3423 MAGNETIC COMPASS  
3424 TURN AND BANK/RATE OF TURN INDICATOR  
3425 INTEGRATED FLT. DIRECTOR SYSTEM  
3430 LANDING AND TAXI AIDS  
3431 LOCALIZER/VOR SYSTEM  
3432 GLIDE SLOPE SYSTEM  
3433 MICROWAVE LANDING SYSTEM  
3434 MARKER BEACON SYSTEM  
3435 HEADS UP DISPLAY SYSTEM  
3436 WIND SHEAR DETECTION SYSTEM  
3440 INDEPENDENT POS. DETERMINING SYSTEM  
3441 INERTIAL GUIDANCE SYSTEM  
3442 WEATHER RADAR SYSTEM  
3443 DOPPLER SYSTEM  
3444 GROUND PROXIMITY SYSTEM  
3445 AIR COLLISION AVOIDANCE SYSTEM (TCAS)  
3446 NON RADAR WEATHER SYSTEM  
3450 DEPENDENT POSITION DETERMINING SYS  
3451 DME/TACAN SYSTEM  
3452 ATC TRANSPONDER SYSTEM  
3453 LORAN SYSTEM  
3454 VOR SYSTEM  
3455 ADF SYSTEM  
3456 OMEGA NAVIGATION SYSTEM  
3457 GLOBAL POSITIONING SYSTEM  
3460 FLT MANAGE. COMPUTING HARDWARE SYS  
3461 FLT MANAGE. COMPUTING SOFTWARE SYS  
3497 NAVIGATION SYSTEM WIRING

## **35 OXYGEN**



- 3500 OXYGEN SYSTEM
- 3510 CREW OXYGEN SYSTEM
- 3520 PASSENGER OXYGEN SYSTEM
- 3530 PORTABLE OXYGEN SYSTEM
- 3597 OXYGEN SYSTEM WIRING

**36 PNEUMATIC**

- 3600 PNEUMATIC SYSTEM
- 3610 PNEUMATIC DISTRIBUTION SYSTEM
- 3620 PNEUMATIC INDICATING SYSTEM
- 3697 PNEUMATIC SYSTEM WIRING

**37 VACUUM**

- 3700 VACUUM SYSTEM
- 3710 VACUUM DISTRIBUTION SYSTEM
- 3720 VACUUM INDICATING SYSTEM
- 3797 VACUUM SYSTEM WIRING

**38 WATER/WASTE**

- 3800 WATER AND WASTE SYSTEM
- 3810 POTABLE WATER SYSTEM
- 3820 WASH WATER SYSTEM
- 3830 WASTE DISPOSAL SYSTEM
- 3840 AIR SUPPLY (WATER PRESS. SYSTEM)
- 3897 WATER/WASTE SYSTEM WIRING

**45 CENTRAL MAINT. SYSTEM**

- 4500 CENTRAL MAINT. COMPUTER
- 4597 CENTRAL MAINT. SYSTEM WIRING

**49 AIRBORNE AUXILIARY POWER**

- 4900 AIRBORNE APU SYSTEM
- 4910 APU COWLING/CONTAINMENT
- 4920 APU CORE ENGINE
- 4930 APU ENGINE FUEL AND CONTROL
- 4940 APU START/IGNITION SYSTEM
- 4950 APU BLEED AIR SYSTEM

- 4960 APU CONTROLS
- 4970 APU INDICATING SYSTEM
- 4980 APU EXHAUST SYSTEM
- 4990 APU OIL SYSTEM
- 4997 APU SYSTEM WIRING

**51 STANDARD PRACTICES/STRUCTURES**

- 5100 STANDARD PRACTICES/STRUCTURES
- 5101 AIRCRAFT STRUCTURES
- 5102 BALLOON REPORTS

**52 DOORS**

- 5200 DOORS
- 5210 PASSENGER/CREW DOORS
- 5220 EMERGENCY EXITS
- 5230 CARGO/BAGGAGE DOORS
- 5240 SERVICE DOORS
- 5241 GALLEY DOORS
- 5242 E/E COMPARTMENT DOORS
- 5243 HYDRAULIC COMPARTMENT DOORS
- 5244 ACCESSORY COMPARTMENT DOORS
- 5245 AIR CONDITIONING COMPART. DOORS
- 5246 FLUID SERVICE DOORS
- 5247 APU DOORS
- 5248 TAIL CONE DOORS
- 5250 FIXED INNER DOORS
- 5260 ENTRANCE STAIRS
- 5270 DOOR WARNING SYSTEM
- 5280 LANDING GEAR DOORS
- 5297 DOOR SYSTEM WIRING

**53 FUSELAGE**

- 5300 FUSELAGE STRUCTURE (GENERAL)
- 5301 AERIAL TOW EQUIPMENT
- 5302 ROTORCRAFT TAIL BOOM
- 5310 FUSELAGE MAIN, STRUCTURE
- 5311 FUSELAGE MAIN, FRAME

5312 FUSELAGE MAIN, BULKHEAD  
5313 FUSELAGE MAIN, LONGERON/STRINGER  
5314 FUSELAGE MAIN, KEEL  
5315 FUSELAGE MAIN, FLOOR BEAM  
5320 FUSELAGE MISCELLANEOUS STRUCTURE  
5321 FUSELAGE FLOOR PANEL  
5322 FUSELAGE INTERNAL MOUNT STRUCTURE  
5323 FUSELAGE INTERNAL STAIRS  
5324 FUSELAGE FIXED PARTITIONS  
5330 FUSELAGE MAIN, PLATE/SKIN  
5340 FUSELAGE MAIN, ATTACH FITTINGS  
5341 FUSELAGE, WING ATTACH FITTINGS  
5342 FUSELAGE, STABILIZER ATTACH FITTINGS  
5343 LANDING GEAR ATTACH FITTINGS  
5344 FUSELAGE DOOR HINGES  
5345 FUSELAGE EQUIPMENT ATTACH FITTINGS  
5346 POWERPLANT ATTACH FITTINGS  
5347 SEAT/CARGO ATTACH FITTINGS  
5350 AERODYNAMIC FAIRINGS  
5397 FUSELAGE WIRING

#### **54 NACELLES/PYLONS**

5400 NACELLE/PYLON STRUCTURE  
5410 NACELLE/PYLON, MAIN FRAME  
5411 NACELLE/PYLON, FRAME/SPAR/RIB  
5412 NACELLE/PYLON, BULKHEAD/FIREWALL  
5413 NACELLE/PYLON, LONGERON/STRINGER  
5414 NACELLE/PYLON, PLATE SKIN  
5415 NACELLE/PYLON, ATTACH FITTINGS  
5420 NACELLE/PYLON MISCELLANEOUS STRUCT.  
5497 NACELLE/PYLON SYSTEM WIRING

#### **55 STABILIZERS**

5500 EMPENNAGE STRUCTURE  
5510 HORIZONTAL STABILIZER STRUCTURE  
5511 HORIZONTAL STABILIZER, SPAR/RIB

5512 HORIZONTAL STABILIZER, PLATE/SKIN  
5513 HORIZONTAL STABILIZER, TAB STRUCTURE  
5514 HORIZ STAB MISCELLANEOUS STRUCTURE  
5520 ELEVATOR STRUCTURE  
5521 ELEVATOR, SPAR/RIB STRUCTURE  
5522 ELEVATOR, PLATES/SKIN STRUCTURE  
5523 ELEVATOR, TAB STRUCTURE  
5524 ELEVATOR MISCELLANEOUS STRUCTURE  
5530 VERTICAL STABILIZER STRUCTURE  
5531 VERTICAL STABILIZER, SPAR/RIB STRUCT.  
5532 VERTICAL STABILIZER, PLATES/SKIN  
5533 VENTRAL STRUCTURE  
5534 VERT. STAB. MISCELLANEOUS STRUCTURE  
5540 RUDDER STRUCTURE  
5541 RUDDER, SPAR/RIB  
5542 RUDDER, PLATE/SKIN  
5543 RUDDER, TAB STRUCTURE  
5544 RUDDER MISCELLANEOUS STRUCTURE  
5550 EMPENNAGE FLT. CONT., ATTACH FITTING  
5551 HORIZONTAL STABILIZER, ATTACH FITTING  
5552 ELEVATOR/TAB, ATTACH FITTINGS  
5553 VERT. STAB., ATTACH FITTINGS  
5554 RUDDER/TAB, ATTACH FITTINGS  
5597 STABILIZER SYSTEM WIRING

## **56 WINDOWS**

5600 WINDOW/WINDSHIELD SYSTEM  
5610 FLIGHT COMPARTMENT WINDOWS  
5620 PASSENGER COMPARTMENT WINDOWS  
5630 DOOR WINDOWS  
5640 INSPECTION WINDOWS  
5697 WINDOW SYSTEM WIRING

## **57 WINGS**

5700 WING STRUCTURE  
5710 WING, MAIN FRAME STRUCTURE

5711 WING SPAR  
5712 WING, RIB/BULKHEAD  
5713 WING, LONGERON/STRINGER  
5714 WING, CENTER BOX  
5720 WING MISCELLANEOUS STRUCTURE  
5730 WING, PLATES/SKINS  
5740 WING, ATTACH FITTINGS  
5741 WING, FUSELAGE ATTACH FITTINGS  
5742 WING, NAC/PYLON ATTACH FITTINGS  
5743 WING, LANDING GEAR ATTACH FITTINGS  
5744 WING, CONT. SURFACE ATTACH FITTINGS  
5750 WING, CONTROL SURFACES  
5751 AILERONS  
5752 AILERON TAB STRUCTURE  
5753 TRAILING EDGE FLAPS  
5754 LEADING EDGE DEVICES  
5755 SPOILERS  
5797 WING SYSTEM WIRING

#### **61 PROPELLERS/PROPULSORS**

6100 PROPELLER SYSTEM  
6110 PROPELLER ASSEMBLY  
6111 PROPELLER BLADE SECTION  
6112 PROPELLER DE-ICE BOOT SECTION  
6113 PROPELLER SPINNER SECTION  
6114 PROPELLER HUB SECTION  
6120 PROPELLER CONTROLLING SYSTEM  
6121 PROPELLER SYNCHRONIZER SECTION  
6122 PROPELLER GOVERNOR  
6123 PROPELLER FEATHERING/REVERSING  
6130 PROPELLER BRAKING  
6140 PROPELLER INDICATING SYSTEM  
6197 PROPELLER/PROPULSORS SYSTEM WIRING

#### **62 MAIN ROTOR**

6200 MAIN ROTOR SYSTEM

- 6210 MAIN ROTOR BLADES
- 6220 MAIN ROTOR HEAD
- 6230 MAIN ROTOR MAST/SWASHPLATE
- 6240 MAIN ROTOR INDICATING SYSTEM
- 6297 MAIN ROTOR SYSTEM WIRING

### **63 MAIN ROTOR DRIVE**

- 6300 MAIN ROTOR DRIVE SYSTEM
- 6310 ENGINE/TRANSMISSION COUPLING
- 6320 MAIN ROTOR GEARBOX
- 6321 MAIN ROTOR BRAKE
- 6322 ROTORCRAFT COOLING FAN SYSTEM
- 6330 MAIN ROTOR TRANSMISSION MOUNT
- 6340 ROTOR DRIVE INDICATING SYSTEM
- 6397 MAIN ROTOR DRIVE SYSTEM WIRING

### **64 TAIL ROTOR**

- 6400 TAIL ROTOR SYSTEM
- 6410 TAIL ROTOR BLADES
- 6420 TAIL ROTOR HEAD
- 6440 TAIL ROTOR INDICATING SYSTEM
- 6497 TAIL ROTOR SYSTEM WIRING

### **65 TAIL ROTOR DRIVE**

- 6500 TAIL ROTOR DRIVE SYSTEM
- 6510 TAIL ROTOR DRIVE SHAFT
- 6520 TAIL ROTOR GEARBOX
- 6540 TAIL ROTOR DRIVE INDICATING SYSTEM
- 6597 TAIL ROTOR DRIVE SYSTEM WIRING

### **67 ROTORS FLIGHT CONTROL**

- 6700 ROTORCRAFT FLIGHT CONTROL
- 6710 MAIN ROTOR CONTROL
- 6711 TILT ROTOR FLIGHT CONTROL
- 6720 TAIL ROTOR CONTROL SYSTEM
- 6730 ROTORCRAFT SERVO SYSTEM
- 6797 ROTORS FLIGHT CONTROL SYSTEM WIRING

## **71 POWERPLANT**

7100	POWERPLANT SYSTEM
7110	ENGINE COWLING SYSTEM
7111	ENGINE COWL FLAPS
7112	ENGINE AIR BAFFLE SECTION
7120	ENGINE MOUNT SECTION
7130	ENGINE FIRESEALS
7160	ENGINE AIR INTAKE SYSTEM
7170	ENGINE DRAINS
7197	POWERPLANT SYSTEM WIRING

## **72 TURBINE/TURBOPROP ENGINE**

7200	ENGINE (TURBINE/TURBOPROP)
7210	TURBINE ENGINE REDUCTION GEAR
7220	TURBINE ENGINE AIR INLET SECTION
7230	TURBINE ENGINE COMPRESSOR SECTION
7240	TURBINE ENGINE COMBUSTION SECTION
7250	TURBINE SECTION
7260	TURBINE ENGINE ACCESSORY DRIVE
7261	TURBINE ENGINE OIL SYSTEM
7270	TURBINE ENGINE BYPASS SECTION
7297	TURBINE ENGINE SYSTEM WIRING

## **73 ENGINE FUEL AND CONTROL**

7300	ENGINE FUEL AND CONTROL
7310	ENGINE FUEL DISTRIBUTION
7311	ENGINE FUEL/OIL COOLER
7312	FUEL HEATER
7313	FUEL INJECTOR NOZZLE
7314	ENGINE FUEL PUMP
7320	FUEL CONTROLLING SYSTEM
7321	FUEL CONTROL/TURBINE ENGINES
7322	FUEL CONTROL/RECEIPROCATING ENGINES
7323	TURBINE GOVERNOR
7324	FUEL DIVIDER

7330 ENGINE FUEL INDICATING SYSTEM  
7331 FUEL FLOW INDICATING  
7332 FUEL PRESSURE INDICATING  
7333 FUEL FLOW SENSOR  
7334 FUEL PRESSURE SENSOR  
7397 ENGINE FUEL SYSTEM WIRING

#### **74 IGNITION**

7400 IGNITION SYSTEM  
7410 IGNITION POWER SUPPLY  
7411 LOW TENSION COIL  
7412 EXCITER  
7413 INDUCTION VIBRATOR  
7414 MAGNETO/DISTRIBUTOR  
7420 IGNITION HARNESS (DISTRIBUTION)  
7421 SPARK PLUG/IGNITER  
7430 IGNITION/STARTER SWITCHING  
7497 IGNITION SYSTEM WIRING

#### **75 AIR**

7500 ENGINE BLEED AIR SYSTEM  
7510 ENGINE ANTI-ICING SYSTEM  
7520 ENGINE COOLING SYSTEM  
7530 COMPRESSOR BLEED CONTROL  
7531 COMPRESSOR BLEED GOVERNOR  
7532 COMPRESSOR BLEED VALVE  
7540 BLEED AIR INDICATING SYSTEM  
7597 ENGINE BLEED AIR SYSTEM WIRING

#### **76 ENGINE CONTROLS**

7600 ENGINE CONTROLS  
7601 ENGINE SYNCHRONIZING  
7602 MIXTURE CONTROL  
7603 POWER LEVER  
7620 ENGINE EMERGENCY SHUTDOWN SYSTEM  
7697 ENGINE CONTROL SYSTEM WIRING



## **77 ENGINE INDICATING**

7700	ENGINE INDICATING SYSTEM
7710	POWER INDICATING SYSTEM
7711	ENGINE PRESSURE RATIO (EPR)
7712	ENGINE BMEP/TORQUE INDICATING
7713	MANIFOLD PRESSURE (MP) INDICATING
7714	ENGINE RPM INDICATING SYSTEM
7720	ENGINE TEMP. INDICATING SYSTEM
7721	CYLINDER HEAD TEMP (CHT) INDICATING
7722	ENG. EGT/TIT INDICATING SYSTEM
7730	ENGINE IGNITION ANALYZER SYSTEM
7731	ENGINE IGNITION ANALYZER
7732	ENGINE VIBRATION ANALYZER
7740	ENGINE INTEGRATED INSTRUMEN
7797	ENGINE INDICATING SYSTEM WIRING

[Head to the Top ^](#)

## **78 ENGINE EXHAUST**

7800	ENGINE EXHAUST SYSTEM
7810	ENGINE COLLECTOR/TAIPIPE/NOZZLE
7820	ENGINE NOISE SUPPRESSOR
7830	THRUST REVERSER
7897	ENGINE EXHAUST SYSTEM WIRING

## **79 ENGINE OIL**

7900	ENGINE OIL SYSTEM (AIRFRAME)
7910	ENGINE OIL STORAGE (AIRFRAME)
7920	ENGINE OIL DISTRIBUTION (AIRFRAME)
7921	ENGINE OIL COOLER
7922	ENGINE OIL TEMP. REGULATOR
7923	ENGINE OIL SHUTOFF VALVE
7930	ENGINE OIL INDICATING SYSTEM
7931	ENGINE OIL PRESSURE
7932	ENGINE OIL QUANTITY
7933	ENGINE OIL TEMPERATURE
7997	ENGINE OIL SYSTEM WIRING

**80 STARTING**

- 8000 ENGINE STARTING SYSTEM
- 8010 ENGINE CRANKING
- 8011 ENGINE STARTER
- 8012 ENGINE START VALVES/CONTROLS
- 8097 ENGINE STARTING SYSTEM WIRING

**81 TURBOCHARGING**

- 8100 EXHAUST TURBINE SYSTEM (RECIP)
- 8110 POWER RECOVERY TURBINE (RECIP)
- 8120 EXHAUST TURBOCHARGER
- 8197 TURBOCHARGING SYSTEM WIRING

**82 WATER INJECTION**

- 8200 WATER INJECTION SYSTEM
- 8297 WATER INJECTION SYSTEM WIRING

**83 ACCESSORY GEARBOXES**

- 8300 ACCESSORY GEARBOXES
- 8397 ACCESSORY GEARBOX SYSTEM WIRING

**85 RECIPROCATING ENGINE**

- 8500 ENGINE (RECIPROCATING)
- 8510 RECIPROCATING ENGINE FRONT SECTION
- 8520 RECIPROCATING ENGINE POWER SECTION
- 8530 RECIPROCATING ENGINE CYLINDER SECTION
- 8540 RECIPROCATING ENGINE REAR SECTION
- 8550 RECIPROCATING ENGINE OIL SYSTEM
- 8560 RECIPROCATING ENGINE SUPERCHARGER
- 8570 RECIPROCATING ENGINE LIQUID COOLING
- 8597 RECIPROCATING ENGINE SYSTEM WIRING

# Índice

RESUMO.....	V
ABSTRACT .....	VII
ÍNDICE GERAL.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIII
ÍNDICE DE TABELAS.....	XV
AGRADECIMENTOS.....	XVII
LISTA DE ACRÓNIMOS .....	XVIII
GLOSSÁRIO.....	XXI
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ESTADO DE ARTE .....	5
3. DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE AERONAVE (PMA) 21	
4. DOCUMENTOS DA MANUTENÇÃO.....	37
5. CERTIFICAÇÕES AERONÁUTICA.....	43
6. ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO & ENGENHARIA .....	57
7. CASOS DE ESTUDO .....	75
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
REFERÊNCIAS.....	101
ANEXOS .....	105
ÍNDICE .....	XXVIII



