



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica



Análise do Line Maintenance Manual numa perspectiva de melhoria contínua do Programa de Manutenção Avião

DUARTE NUNO CALDEIRA CORDEIRO DINIS
(Licenciado em Engenharia Mecânica)

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre
em Engenharia Mecânica – Ramo Manutenção e Produção

Orientadores:

Professor Mestre Paulo de Santamaria Gouveia
Engenheiro Caetano Almeida
Engenheiro Joel Ferreira

Júri:

Presidente: Prof. Doutor João Manuel Ferreira Calado
Vogais: Prof. Doutor Luís António Andrade Ferreira
Prof. Eng. Henrique Pereira Carinhas
Prof. Mestre Paulo de Santamaria Gouveia
Eng. Caetano Almeida
Eng. Joel Ferreira

Dezembro de 2009

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer às instituições que proporcionaram a realização do estágio profissional, no âmbito do qual este relatório é escrito: ao Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e ao departamento de Manutenção e Engenharia da TAP Portugal.

São de louvar as cooperações estabelecidas entre as instituições académicas, em particular aquelas que leccionam Engenharia, e as empresas que no futuro acolherão os seus formandos, uma vez que todos os intervenientes beneficiarão da partilha do conhecimento.

Ao Professor Paulo Santamaria do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa por ter aceitado a responsabilidade de orientar este estágio profissional e por ter partilhado parte da sua vasta experiência profissional e académica.

Aos Engenheiros Caetano Almeida e Joel Ferreira da TAP Manutenção e Engenharia por toda a ajuda prestada e por, apesar dos seus incessantes deveres laborais, terem-se esforçado para que o estágio fosse concluído com êxito.

Ao Professor Henrique Carinhas do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa pelas estimadas sugestões quanto ao encaminhamento do trabalho escrito.

À minha família por todo o apoio.

Lisboa, Setembro de 2009

Duarte Dinis

Resumo

Este relatório, escrito no âmbito do estágio profissional realizado no departamento de Manutenção e Engenharia da TAP Portugal, com o tema “Análise do Line Maintenance Manual numa perspectiva de melhoria contínua do Programa de Manutenção Avião”, tem como objectivo descrever a análise efectuada e as oportunidades de melhoria identificadas no Line Maintenance Manual, documento que serve de suporte às actividades da Manutenção de Linha.

Espera-se que o trabalho realizado traga benefícios para a TAP Manutenção e Engenharia a médio e longo prazo, tais como a agilização das futuras revisões ao referido documento, a redução de recursos envolvidos nas inspecções de trânsito e, quiçá, a correcção de aspectos com implicações directas na operação segura das aeronaves.

O trabalho desenvolvido no estágio implicou um estudo aprofundado do processo que resulta no estabelecimento dos programas de manutenção das aeronaves actuais, bem como dos documentos nele envolvidos, pelo que a análise específica do Line Maintenance Manual foi realizada no contexto muito mais abrangente da teoria da Manutenção Aeronáutica.

Palavras-Chave

Inspecções de Trânsito

Manutenção de Linha

MSG-3

Programa de Manutenção Avião

Abstract

This report, written within the scope of the internship held at the Maintenance and Engineering department of TAP Portugal, entitled “Line Maintenance Manual analysis in the perspective of the Aircraft Maintenance Program continuous improvement”, is intended to describe the analysis done and the improvement opportunities identified in the Line Maintenance Manual, the document that supports the activities of Line Maintenance.

It is expected that the work done will bring benefits for TAP Maintenance and Engineering in a medium and long term, such as the speed-up of future revisions to the mentioned document, the reduction of resources involved in the transit checks and, perhaps, the correction of some aspects with direct implications in the aircrafts’ safe operation.

The work developed in the internship involved a detailed study of the process that results in the establishment of the current aircraft maintenance programs, as well as the documents involved in it, so the analysis was accomplished within the much larger scope of the Aviation Maintenance theory.

Keywords

Transit Checks

Line Maintenance

MSG-3

Aircraft Maintenance Program

Índice

Capítulo 1 – Introdução	1
Capítulo 2 – Conceitos e Definições.....	5
2.1 O que é a Manutenção?	5
2.2 Métodos de Manutenção	6
2.2.1 Manutenção Preventiva Sistemática – <i>Hard Time</i>	7
2.2.2 Manutenção Preventiva Condicional – <i>On Condition</i>	8
2.2.3 <i>Condition Monitoring</i>	9
2.3 Fiabilidade.....	11
2.4 Manutenção Centrada na Fiabilidade.....	13
Capítulo 3 – Desenvolvimento de Programas de Manutenção	15
3.1 Nota histórica	15
3.2 MSG-1.....	16
3.3 MSG-2.....	17
3.4 MSG-3.....	18
3.5 A actual revisão - ATA MSG-3 Revisão 2007.1	18
3.5.1 Análise de Sistemas/Motores de Avião.....	21
3.5.2 Análise Estrutural de Avião.....	23
3.5.3 Análise Zonal.....	25
3.5.4 Análise <i>Lightning/High Intensity Radiated Field (L/HIRF)</i>	26
3.6 Policy and Procedures Handbook	26
3.7 Maintenance Review Board Report	27
3.8 Capítulos ATA 100	28
3.9 Maintenance Planning Document	30
3.10 Programa de Manutenção Avião	34
3.10.1 Responsabilidade e Revisão	35
3.10.2 Definição do Programa de Manutenção	35
3.10.2.1 Manutenção de Linha.....	36
3.10.2.2 Manutenção Intermédia	36
3.10.2.3 Manutenção de Estruturas.....	37
3.10.2.4 Manutenção de Componentes e Sistemas.....	38
3.10.2.5 Manutenção do APU.....	40

3.10.2.6 Manutenção de Reactores	40
3.10.3 Manual de Procedimentos de Manutenção	41
3.10.3.1 Estrutura e Organização	41
3.10.3.2 Operações de Manutenção	43
3.10.3.3 Intervalos de Inspeção	45
3.11 Melhoria Contínua do PMA	46
Capítulo 4 – Documentação da Manutenção de Linha	47
4.1 Flight Crew Operating Manual	47
4.1.1 Formato e Conteúdo	48
4.2 Manual de Manutenção de Linha	50
4.2.1 Inspeções de Linha	52
4.2.2 Procedimento de <i>release</i>	52
4.2.3 Centro de Controlo de Manutenção	52
4.2.4 Protocolos de Inspeções de Trânsito	53
Capítulo 5 – Regulamentação Europeia	55
5.1 Autoridades Reguladoras	55
5.2 Regulamentos	55
5.2.1 Regulamento (CE) Nº 1702/2003	55
5.2.2 Regulamento (CE) Nº 2042/2003	56
Capítulo 6 – Organização TAP	59
6.1 Nota histórica	59
6.2 Organigrama	60
6.3 Frotas	61
6.4 TAP Manutenção e Engenharia	64
6.4.1 Organigrama	65
6.4.2 Função	65
6.4.3 Instalações	66
6.4.4 Capacidades	67
6.4.4.1 Manutenção Integrada	67
6.4.4.2 Manutenção de Aviões	68
6.4.4.3 Manutenção de Motores	68
6.4.4.4 Manutenção de Componentes	69
Capítulo 7 – Análise do Line Maintenance Manual	71

7.1 Objectivos.....	71
7.2 Metodologia	73
7.3 Observações	76
7.3.1 Protocolo de Inspeções de Trânsito - A320FAM	76
7.3.2 Protocolo de Inspeções de Trânsito - A330.....	86
7.3.3 Protocolo de Inspeções de Trânsito - A340.....	89
7.4 Recomendações.....	94
Capítulo 8 - Conclusão.....	97
Referências.....	99
Apêndice A - Glossário.....	103
Anexos	109
Anexo I – Diagramas lógicos MSG-3.....	111
Anexo II – Índices de actividade TAP ME.....	133
Anexo III – Protocolo de Inspeções de Trânsito editado – A320FAM.....	145
Anexo IV – Protocolo de Inspeções de Trânsito editado – A330	161
Anexo V – Protocolo de Inspeções de Trânsito editado – A340	175
Anexo VI – Lista de tarefas FCOM não constantes dos Protocolos de Inspeção	189

Índice de Figuras

Figura 2.1 – Classificação dos Métodos de Manutenção.....	6
Figura 2.2 – Curva em banheira.....	7
Figura 2.3 – Características de falha de componentes em avião	10
Figura 2.4 – Fiabilidade inerente	12
Figura 3.1 – Análise Estrutural – diagrama de decisão (simplificado).....	25
Figura 3.2 – Processo MRB	28
Figura 3.3 – Exemplo de uma página de tarefas MPD	31
Figura 3.4 – Exemplo de uma página de tarefas MPM.....	42
Figura 4.1 – Percurso do “walk around”	48
Figura 4.2 – Exemplo de uma página de tarefas FCOM.....	49
Figura 4.3 – Contextualização da Manutenção de Linha na TAP ME	51
Figura 4.4 – Exemplo de uma página dos Protocolos de Inspeções de Trânsito	54
Figura 5.1 – Estrutura da Regulamentação Europeia EASA	56
Figura 6.1 – Estrutura accionista do grupo TAP.....	60
Figura 6.2 – Airbus A319	62
Figura 6.3 – Airbus A320	62
Figura 6.4 – Airbus A321	63
Figura 6.5 – Airbus A330	63
Figura 6.6 – Airbus A340	64
Figura 6.7 – Organigrama TAP ME	65
Figura 6.8 – Instalações TAP ME.....	66
Figura 7.1 – Colunas “Reference” e “Observações”	72

Índice de Tabelas

Tabela 3.1 – Capítulos ATA 100	29
Tabela 3.2 – <i>Skill Codes</i>	32
Tabela 3.3 – <i>Task Codes</i>	33
Tabela 3.4 – Abreviaturas das operações de manutenção constantes no MPM.....	43
Tabela 3.5 – Tipos de inspecção	46
Tabela 6.1 – Características técnicas das frotas TAP	61

Capítulo 1 – Introdução

Para alguém que sempre se sentiu fascinado pela aviação, um paradigma na ambição do Homem em domar os princípios da Natureza, utilizando-os em seu proveito, e cuja principal motivação para ingressar num curso de Engenharia Mecânica foi exactamente a de poder compreender como é que objectos mais pesados do que ar podem voar de uma forma sustentada, a oportunidade em participar num estágio profissional proporcionado pelo Instituto Superior de Engenharia de Lisboa em parceria com a empresa que serve de referência à aviação em Portugal, a TAP Portugal, seria única e imperdível.

Rigorosos métodos de concepção, desenvolvimento, produção e manutenção das aeronaves, bem como exigentes regulamentos e procedimentos aplicáveis à actividade, tornam o transporte aéreo comercial num dos meios de transporte mais seguros do mundo.

Com um total de 2260 milhões de passageiros transportados em 2007 por todo o mundo e 33830 milhões de quilómetros percorridos, registaram-se 587 vítimas mortais segundo a International Civil Aviation Organization (ICAO, 2008). Comparativamente, o número de mortes resultantes de acidentes rodoviários no mesmo ano, somente nos Estados Unidos, foi de 41059 de acordo com estatísticas publicadas pela Federal Highway Administration (Department of Transportation, 2009).

A integração na equipa responsável pela elaboração e implementação dos Programas de Manutenção de Aeronaves do departamento de Manutenção e Engenharia da TAP Portugal, um prestigiado operador do sector, proporcionada pelo estágio realizado, permitiu conviver de perto com a realidade dos bastidores da segurança aérea no dia-a-dia.

Esta deve-se em grande medida ao agendamento de inspecções às aeronaves, seus sistemas e componentes, com diferentes periodicidades e volumes de trabalho. Regra geral, quanto maior o intervalo de tempo entre inspecções, maior o volume de trabalho envolvido.

As inspecções realizadas pela TAP Portugal às aeronaves das suas frotas, seus sistemas e componentes, dividem-se entre: Inspeções de Trânsito T, T1 e T2, com pequenos

intervalos de tempo e reduzido número de tarefas de manutenção, de simples execução; Inspeções do tipo “A”, com intervalos superiores e maiores pacotes de tarefas; e Inspeções do tipo “C”, aquelas com os maiores intervalos de realização e com o maior número de tarefas. As Inspeções de Trânsito T, T1 e T2 correspondem à *Manutenção de Linha*, enquanto que as Inspeções do tipo “A” e do tipo “C” integram a *Manutenção Intermédia*.

Os principais objectivos do trabalho desenvolvido durante o estágio foram a análise, modificação e optimização do documento que serve de suporte às Inspeções de Trânsito, denominado de *Manual de Manutenção de Linha*, ou *Line Maintenance Manual*.

O trabalho desenvolvido teve por base o cruzamento das tarefas existentes nos *Protocolos de Inspeção* do Manual de Manutenção de Linha com aquelas que lhes dão origem, constantes em manuais de base como o *Flight Crew Operating Manual*, o *Maintenance Planning Document* e o *Programa de Manutenção Avião*. Os benefícios, directos e indirectos, decorrentes do trabalho desenvolvido são vários, mas de difícil quantificação a curto ou mesmo médio prazo. Entre eles encontram-se a redução de recursos consumidos nas inspeções de trânsito, conseguida pela diminuição do número de tarefas a executar durante as mesmas, bem como a previsível agilização de futuras revisões aos manuais, dada a identificação da procedência das tarefas de manutenção.

O presente relatório encontra-se dividido em oito capítulos, incluindo a Introdução.

O Capítulo 2 apresentará alguns conceitos fundamentais para a compreensão dos capítulos posteriores do relatório tais como “Manutenção”, “Fiabilidade” e “Manutenção Centrada na Fiabilidade”. Os seus significados podem não ser novos no âmbito da Manutenção Industrial, mas possuem na indústria aeronáutica enquadramentos especiais que merecem ser expostos.

No Capítulo 3 explicar-se-á a evolução que os programas de manutenção sofreram na Aviação desde a década de 1950 até aos dias de hoje. Apresentar-se-ão os documentos que orientam o desenvolvimento dos programas de manutenção na actualidade e analisar-se-á em pormenor um dos Programa de Manutenção Avião desenvolvidos e implementados pela TAP Manutenção e Engenharia.

O Capítulo 4 exporá a documentação existente no âmbito da Manutenção de Linha como o *Flight Crew Operating Manual* e o *Manual de Manutenção de Linha*.

No Capítulo 5 serão apresentadas as entidades responsáveis pela regulamentação da aviação civil na Europa e pelo seu cumprimento em Portugal, assim como a legislação mais importante aplicável ao sector no espaço europeu.

O Capítulo 6 apresentará a organização TAP Portugal, em particular o departamento de Manutenção e Engenharia, sua actividade e objectivos.

No Capítulo 7 descrever-se-á a análise efectuada ao *Line Maintenance Manual*, incluindo o processo de determinação da origem das tarefas de manutenção constantes nos Protocolos de Inspeção, as oportunidades de melhoria encontradas, bem como as modificações propostas ao documento.

O Capítulo 8 conterà a Conclusão.

Capítulo 2 – Conceitos e Definições

A inclusão neste relatório de um capítulo denominado “Conceitos e Definições” deve-se à necessidade de expor algumas matérias imprescindíveis para a compreensão dos capítulos posteriores, em particular os conceitos de Manutenção Industrial que estão na base do desenvolvimento dos programas de manutenção da aviação comercial.

Não é objectivo deste texto apresentar um tratado sobre Manutenção, ou mesmo Gestão da Manutenção. Ao invés, serão abordados conceitos sobre os quais a Manutenção Aeronáutica assenta, assim como expressões que possuem neste contexto um significado próprio.

2.1 O que é a Manutenção?

Várias são as fontes que nos ajudam a responder a esta questão. A norma NF X 60-010 define Manutenção como “o conjunto de acções que permitem manter ou repor um bem num estado especificado ou em condições de assegurar um serviço determinado” (AEISEL, sem data). Outras normas apresentam significados semelhantes como a BS 3811 e a NP (EN) 13306, concluindo-se que aquela é uma definição consensual para a generalidade das indústrias (Carinhas, 2008). No entanto, no âmbito da Aviação, dadas as suas particularidades, acredita-se que a definição dada por Kinnison (2004) é aquela que melhor se aplica: “*Manutenção é o processo de assegurar que um sistema realiza continuamente a função que se pretende dele, nos níveis de fiabilidade e segurança para os quais foi projectado*”.

Por “processo” entende-se todas as operações características da manutenção tais como a lubrificação, o ajuste, o restauro, a substituição, etc. Estas são aplicadas a um determinado componente¹ ou sistema para que este execute sempre, durante o seu ciclo de vida, o fim para o qual foi concebido (Blanchard, 2004). A última parte da definição remete para uma expressão amplamente utilizada em manutenção aeronáutica que é *fiabilidade e segurança inerentes*. De acordo com Nowlan e Heap (1978), ela significa os níveis de fiabilidade e segurança que são estabelecidos durante o projecto e processo de produção do equipamento e alcançados com um eficaz programa de manutenção.

¹ A palavra “componente” será utilizada ao longo deste texto como sinónimo de unidade.

Segundo os mesmos autores, os níveis inerentes de fiabilidade e segurança não podem ser alterados através da manutenção, apenas por modificação do projecto original. A manutenção limita-se a restaurar esses níveis quando ocorre deterioração.

2.2 Métodos de Manutenção

Recordando parte da matéria leccionada na Unidade Curricular de Gestão da Manutenção, a Manutenção pode ser classificada, de acordo com a norma BS 3811, da seguinte forma:

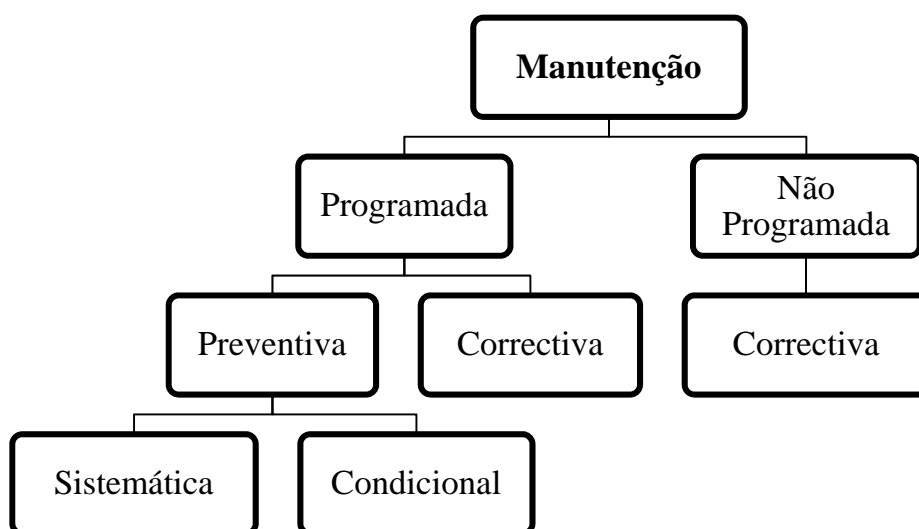


Figura 2.1 – Classificação dos Métodos de Manutenção. **Fonte:** AEISEL, “Gestão da Manutenção”. *Sebenta da Unidade Curricular*, edição da Associação de Estudantes do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

A primeira distinção que se faz é entre Manutenção Programada (ou Planeada) e Não Programada. Não sendo propriamente um método de manutenção, mas antes uma forma de planear as operações de manutenção, Manutenção Programada é “aquela em que o trabalho é organizado e realizado com preparação prévia de acordo com um dado plano, controlo do seu progresso e registo do que se encontrou e das acções tomadas” (AEISEL, sem data). Ela divide-se em dois métodos de manutenção: Manutenção Correctiva e Manutenção Preventiva. A Manutenção Correctiva, Programada ou Não Programada, é função da avaria, ou seja, apenas é efectuada caso o equipamento cesse de desempenhar as acções para as quais foi projectado. A Manutenção Preventiva, por

seu lado, é aquela cujo objectivo é reduzir a probabilidade de avaria do equipamento. Se for aplicada de forma sistemática, é função do tempo, ou seja, os trabalhos de manutenção são realizados de acordo com um prazo especificado; se for aplicada de forma condicional, é função do estado, isto é, o equipamento é periodicamente inspeccionado ou testado, de forma a determinar-se a necessidade de intervenções de manutenção subsequentes. A existirem, estas intervenções fazem parte da Manutenção Não Programada.

2.2.1 Manutenção Preventiva Sistemática – *Hard Time*

Como já houve oportunidade de referir, a Manutenção Preventiva Sistemática, ou *Hard Time*, é função do vencimento de um prazo especificado. Este prazo é estabelecido de acordo com o *potencial* do componente, isto é, de acordo com o fim do seu período de vida útil (Figura 2.2). Ao atingir-se o potencial e antes da ocorrência do período de desgaste (“*wearout period*”), onde a probabilidade de avaria aumenta grandemente, a unidade é submetida a operações de manutenção tais como a revisão geral, a revisão parcial, ou a substituição, aplicadas com o intuito de eliminar o processo de envelhecimento e restaurar a resistência à avaria do equipamento.

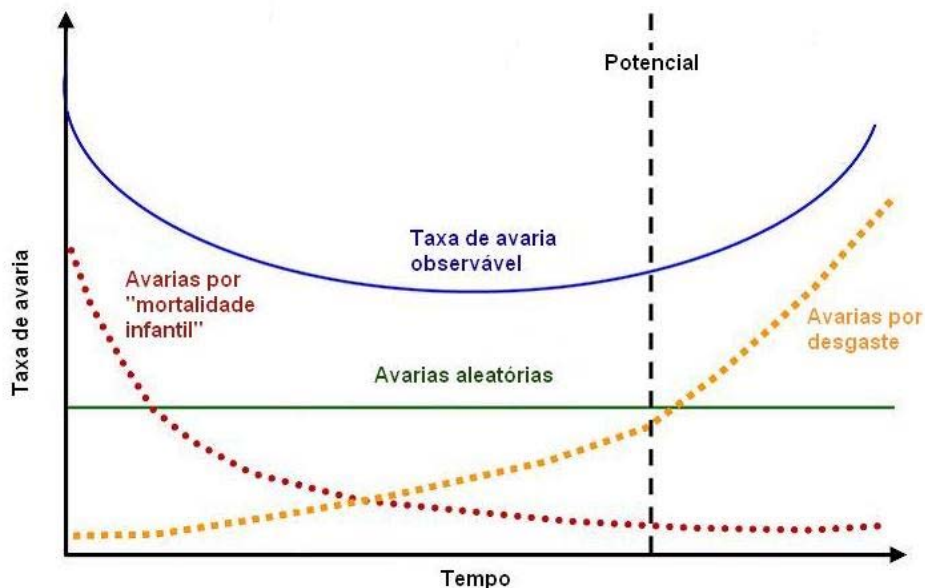


Figura 2.2 – Curva em banheira. Fonte:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6e/Bathtub_curve.jpg (modificada)

Este método de manutenção é característico de componentes que possuem um período de desgaste definido e conhecido, o que em equipamentos complexos dificilmente acontece. Não obstante, em Aviação, a manutenção *Hard Time* é aplicada a unidades ou sistemas que têm um *efeito directo adverso na operação segura das aeronaves*², assim como àqueles que apresentam uma degradação da fiabilidade função da idade, mas não dispõem de nenhum teste que afira o seu estado (Kinnison, 2004).

2.2.2 Manutenção Preventiva Condicional – *On Condition*

Componentes ou sistemas para os quais a aplicação do método *Hard Time* é ineficaz, ou até mesmo desaconselhável (dada a possibilidade do aumento de avarias na reinstalação), podem usufruir da Manutenção Preventiva Condicional, ou *On Condition*, caso exista algum teste ou inspeção que, sem necessidade de remoção, avalie o seu estado de funcionamento. Tais testes ou inspeções são realizados em intervalos de tempo regulares, de modo a determinar-se a capacidade do item³ continuar a operar convenientemente e, segundo Kinnison (2004), não se podem cingir a ensaios operacionais. Os ensaios têm de permitir a quantificação do desgaste e da resistência à avaria do componente ou sistema, para que os dados obtidos sejam comparados com tolerâncias especificadas. A informação recolhida quanto ao estado do item inspeccionado tem de ser suficiente para garantir que este continua *aeronavegável*⁴ até à próxima inspeção.

² Efeito directo é aquele que resulta da falha funcional de um determinado item por si só, e não em combinação com outras falhas funcionais (ausência de unidades ou sistemas redundantes).

São considerados itens com efeito adverso na segurança aqueles cuja consequência de falha impeça a continuação do voo de forma segura, assim como a aterragem, e que possa provocar ferimentos graves aos ocupantes.

³ A palavra “item” significará ao longo deste texto unidade, componente, sistema, ou subsistema, ou seja, qualquer nível de um conjunto em avião.

⁴ A expressão “aeronavegabilidade” é recorrente em aeronáutica. Algo diz-se “aeronavegável” quando cumpre com os requisitos de segurança impostos pelas Autoridades Reguladoras.

2.2.3 *Condition Monitoring*

No final da década de 1950, início da década de 1960, começou-se a duvidar das reais capacidades da manutenção preventiva em reduzir significativamente a probabilidade de avaria dos sistemas complexos existentes nas aeronaves. De facto, estudos realizados pela United Airlines em 1968 demonstrariam que apenas 11% dos componentes e sistemas existentes nos aviões podiam beneficiar de algum método de manutenção preventiva (Moubray, 1997; Nowlan e Heap, 1978). Os restantes itens analisados não possuíam períodos de desgaste identificáveis, sendo impossível atribuir-lhes um potencial (Figura 2.3) (NASA, 2000; Nowlan e Heap, 1978). É assim que surge o conceito de *Condition Monitoring*. Ao contrário da manutenção *Hard Time* e *On Condition*, o *Condition Monitoring* não é um método preventivo (AEISEL; Kinnison, 2004). Não são aplicáveis requisitos de reparação periódica, ou substituição, aos itens submetidos a este conceito, nem existem inspecções ou testes capazes de avaliar o seu estado e desempenho. Ao invés, estes componentes ou sistemas são operados até à ocorrência da avaria e a sua substituição faz parte da Manutenção Não Programada. Os itens elegíveis para estarem sob o conceito de *Condition Monitoring* são aqueles que, dada a existência de equipamentos redundantes, não possuem um efeito directo adverso na segurança, isto é, em caso de falha a aeronave é capaz de prosseguir o voo e aterrar em segurança (Kinnison, 2004).

Apesar de não existirem trabalhos de manutenção associados a este método, ele implica a implementação de um programa de fiabilidade capaz de avaliar estatisticamente os dados obtidos de relatórios de avarias, remoções prematuras, inspecções em oficina, etc., para que eventuais áreas problemáticas sejam identificadas e as apropriadas medidas correctivas tomadas (AEISEL; Kinnison, 2004).

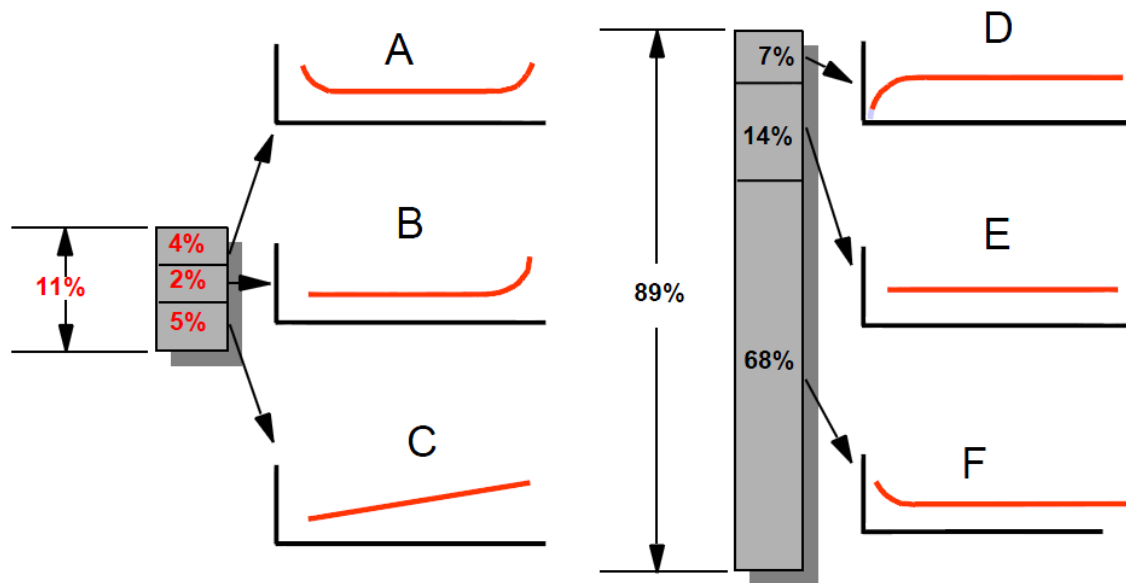


Figura 2.3 – Características de falha de componentes em avião. **Fonte:** Overman, Richard e Collard, Roger (2003), “The Complimentary Roles of Reliability-Centered Maintenance and Condition Monitoring”. *Paper apresentado na IMC-2003 the 18th International Maintenance Conference.*

Só os componentes ou sistemas que apresentem um padrão de falha semelhante aos das curvas A, B ou C, podem usufruir de algum tipo de manutenção preventiva. O eixo vertical representa a taxa de avaria e o eixo horizontal o tempo.

A curva A é a clássica “curva em banheira”. Os itens apresentam uma elevada taxa de avaria no início de vida⁵ devido a um projecto deficiente, instalação incorrecta, má utilização, etc., seguindo-se o período de vida útil, onde o item exhibe uma taxa de avaria constante por causas aleatórias, e por fim o denominado período de desgaste, onde a taxa de avaria cresce grandemente.

A curva B não possui um período de “mortalidade infantil”. Desde que é colocado ao serviço, o item exhibe uma taxa de avaria constante, seguindo-se o período de desgaste.

A taxa de avaria da curva C aumenta constantemente com o decorrer do tempo, não possuindo esta um período definido de desgaste. É possível, no entanto, estabelecer um ponto a partir do qual se considera o item inutilizável.

⁵ Período conhecido por “mortalidade infantil”.

Nas curvas D, E e F, a taxa de avaria mantém-se constante ao longo de vida útil dos itens. A avaria ocorre assim inesperadamente, não sendo sensato agendar trabalhos de manutenção periódicos para estes componentes ou sistemas.

De acordo com Kinnison (2004), a indústria aeronáutica teve de adoptar técnicas de projecto e produção dos aviões e sistemas, assim como de gestão das actividades de manutenção, para que os itens possam ser operados até à ocorrência da avaria. A primeira dessas técnicas é a existência, como atrás foi referido, de equipamentos redundantes. O conceito de redundância baseia-se na capacidade de, em caso de falha de um sistema primário, um sistema, denominado de *backup*, assumir a função que se perdeu. Outra técnica implementada é a utilização de *Line Replaceable Units* (LRUs). Estas unidades são projectadas para que se proceda facilmente à sua remoção e substituição em caso de avaria, diminuindo o tempo necessário à realização do trabalho de manutenção. Por fim, o fabricante do avião elabora a *Minimum Equipment List* (MEL), um documento que permite que a aeronave seja colocada ao serviço com alguns itens inoperativos⁶.

2.3 Fiabilidade

Já aqui foi referido o conceito de fiabilidade inerente como sendo o nível de “perfeição” que um componente ou sistema apresenta ao sair da fábrica (Kinnison, 2004). Esse nível de perfeição (ou fiabilidade) vai inevitavelmente decair com o decorrer do tempo (Figura 2.4) e se não forem tomadas medidas para o restaurar, a falha⁷ ocorrerá. Na linguagem quotidiana, e também em Engenharia, algo diz-se *fiável* se for de confiança, estável e de que se possa depender. Algo que funcione ao longo do tempo sem problemas. Todas essas noções estão correctas quanto àquilo que é a fiabilidade, embora esta se defina formalmente como “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” (Carinhas, 2006). É assim uma

⁶ Estes itens são rigorosamente escolhidos pelo fabricante e aprovados pelas Autoridades Reguladoras. A perda da sua função não pode afectar a operação e segurança do voo.

⁷ O termo “falha” será utilizado como sinónimo de avaria, ou seja, a inabilidade de um item realizar a função para o qual foi projectado dentro de limites especificados.

probabilidade de não falha ou *probabilidade de sucesso* e o seu complementar uma *probabilidade de falha* ou *probabilidade de avaria*.

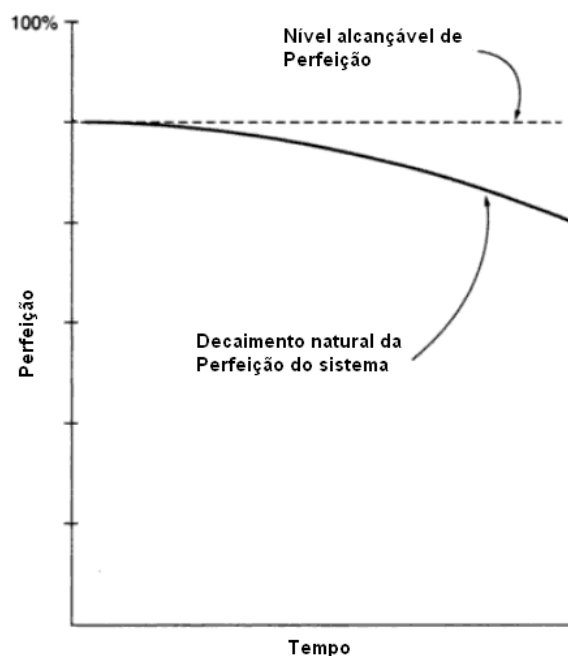


Figura 2.4 – Fiabilidade inerente. **Fonte:** Kinnisson, Harry A. (2004), *Aviation Maintenance Management*. McGraw-Hill, New York

Um importante parâmetro para avaliar a fiabilidade de um dado item é a chamada *taxa de avaria*. A taxa de avaria define-se como o número total de avarias de um determinado conjunto de sistemas ou componentes, a dividir pelo somatório dos tempos de funcionamento dos itens que constituem esse conjunto, durante um dado intervalo de medição e sob condições especificadas (RIAC, 2005). Expressa-se em avarias por um determinado período de operação (horas, ciclos, tempo de calendário, etc) (Nowlan e Heap, 1978).

Outro importante parâmetro na aferição da fiabilidade de um item é o *tempo médio entre avarias* (*Mean Time Between Failures*, ou MTBF) (Kumar, 2000). Este define-se como o tempo médio durante o qual um conjunto de componentes ou sistemas opera sem avarias, dentro de limites especificados (RIAC, 2005). É igual ao inverso da taxa de avaria (Nowlan e Heap, 1978).

2.4 Manutenção Centrada na Fiabilidade

O conceito de Manutenção Centrada na Fiabilidade (*Reliability Centered Maintenance*, ou RCM) encontra-se na génese da metodologia MSG-3, utilizada no desenvolvimento dos Programas de Manutenção das aeronaves actuais, pelo que o autor achou relevante expô-lo em linhas gerais.

Ele surge em 1978, num relatório encomendado pelo Departamento de Defesa Norte Americano (DoD) à companhia aérea United Airlines (Backlund, 2003; Moubray, 1997). O objectivo do estudo efectuado era o de conceber uma forma mais económica para realizar a Manutenção de sistemas complexos (Keeter e Plucknette, 2008).

Segundo Moubray (1997), Manutenção Centrada na Fiabilidade é “*um processo utilizado para determinar o que tem de ser feito para assegurar que qualquer bem físico continua a realizar aquilo que os seus utilizadores desejam que ele realize no seu contexto operacional actual*”⁸. Backlund (2003), citando a norma IEC 60300-3-11 de 1999, também define RCM como “*uma abordagem sistemática para identificar eficazes e eficientes tarefas de manutenção preventiva para os equipamentos e para estabelecer os respectivos intervalos, de acordo com um particular conjunto de procedimentos*”. De acordo com o mesmo autor, o conceito de RCM não contém novos métodos para realizar Manutenção. É antes uma forma estruturada de aplicar os métodos existentes, com o intuito de restaurar a fiabilidade e segurança inerentes do equipamento a um custo mínimo.

Moubray (1997) considera que para se implementar um eficaz programa de manutenção baseado no conceito de RCM, sete questões acerca do equipamento analisado têm de ser respondidas. São elas:

- (1) *Quais são as funções e os respectivos padrões de desempenho do equipamento no seu contexto operacional actual?*
- (2) *De que forma pode o equipamento cessar de desempenhar as suas funções?*
- (3) *O que provoca cada falha funcional?*
- (4) *O que acontece quando cada falha ocorre?*
- (5) *Qual a importância de cada falha funcional?*

⁸ Algumas definições constantes deste relatório são traduções livres que o autor faz do texto original apresentado em língua inglesa.

(6) O que pode ser feito para prever ou prevenir cada falha?

(7) O que deve ser feito se uma tarefa adequada não puder ser encontrada?

Embora o conceito de RCM tenha surgido no seio da indústria aeronáutica, os benefícios alcançados com a sua implementação fizeram com que fosse adaptado a diversas outras indústrias (Moubray, 1997), por exemplo à indústria hidroelétrica, como prova o trabalho desenvolvido por Backlund (2003).

Capítulo 3 – Desenvolvimento de Programas de Manutenção

Foi fundamental para o trabalho desenvolvido no estágio curricular o estudo dos procedimentos através dos quais surgem as acções de manutenção a realizar em avião, seus sistemas e componentes, e da forma como evoluiu a filosofia da Manutenção na indústria aeronáutica comercial desde a era da “grande revisão”, até ao desenvolvimento de programas de manutenção com o auxílio de diagramas de decisão.

Este capítulo apresentará o processo evolutivo verificado na filosofia da manutenção na aviação comercial e os documentos que dele resultam, como o *Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development MSG-3*, o *Maintenance Review Board Report*, o *Maintenance Planning Document* e o *Programa de Manutenção Avião*.

3.1 Nota histórica

Desde a 2ª Guerra Mundial e até meados da década de 1970, na generalidade das indústrias, a crença dominante era a de que tudo tinha um momento ideal para que se efectuasse algum tipo de manutenção preventiva (Moubray, 1997). Isto implicava, normalmente, a substituição dos componentes e sistemas por novos, ou o *overhaul* dos mesmos, em intervalos fixos, acreditando-se que tais medidas reduziriam significativamente as taxas de avaria e colocariam o equipamento “como novo” (Department of the Army, 2006; Lacey e Stein, 2003).

A então inquestionável filosofia de manutenção acarretava grandes custos e nenhuma indústria os sentira como a indústria aeronáutica comercial. No final da década de 1950, os custos com a manutenção programada tinham-se tornado insustentáveis para muitos operadores aéreos, superando outros custos operacionais (Department of the Army, 2006). Por outro lado, a Federal Aviation Agency, mais tarde Federal Aviation Administration (FAA), reunira dados que indicavam que a taxa de avaria de certos modelos de motores não podia ser controlada alterando quer a frequência, quer o conteúdo das revisões de intervalo fixo (Department of the Army, 2006; Lacey e Stein, 2003). Estes dois factores levaram a que em 1960 fosse formada uma comissão, constituída por representantes da FAA e de companhias aéreas Norte Americanas, com

o objectivo de averiguar as reais capacidades da manutenção programada (Lacey e Stein, 2003; Transport Canada, 2003). O estudo apresentou duas importantes conclusões: a primeira foi a de que, tal como se suspeitava, as revisões programadas tinham pouco ou nenhum impacto na fiabilidade de sistemas complexos (tais como motores), a não ser que o sistema em questão possuísse um padrão de falha conhecido; a segunda foi a de que muitos itens, não possuindo um padrão de falha dominante, não beneficiariam da aplicação de qualquer tipo de manutenção programada (Nowlan e Heap, 1978; Transport Canada, 2003). Ambas as descobertas abalariam o dogma da grande revisão enquanto agente responsável pela diminuição das taxas de avaria dos sistemas e aumento da segurança das aeronaves. Assim, em 1965, a comissão concebeu uma técnica rudimentar para o desenvolvimento de futuros programas de manutenção baseada em diagramas de decisão lógicos (Nowlan e Heap, 1978; Transport Canada, 2003). Em 1967, T.D. Matteson e F.S. Nowlan apresentaram tal técnica numa reunião do American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA) e em 1968 surge um documento publicado pela Air Transport Association of America (ATA) com o título “Handbook: Maintenance Evaluation and Program Development” sobre a aplicação da mesma (Nowlan e Heap, 1978; Transport Canada, 2003). Este manual torna-se conhecido por MSG-1 e é utilizado no desenvolvimento do programa de manutenção do novo Boeing 747 (Nowlan e Heap, 1978; Transport Canada, 2003).

3.2 MSG-1

O Boeing 747, na altura o maior avião de passageiros do mundo, possuía inúmeros sistemas e estruturas tecnologicamente avançados e de extrema complexidade (Backlund, 2003; Department of the Army, 2006). O custo resultante da aplicação de um programa de manutenção baseado na tradicional manutenção preventiva seria de tal forma elevado, que ameaçaria a operação da aeronave de modo lucrativo e consequentemente a viabilidade do seu projecto (Backlund, 2003; Department of the Army, 2006). É por isso formada uma equipa com representantes da Boeing Company, dos fornecedores, das companhias interessadas em adquirir a aeronave e da autoridade reguladora, a FAA, para o desenvolvimento do programa de manutenção segundo a nova metodologia (Kinnison, 2004). À equipa atribuiu-se a designação de *Maintenance Steering Group* (MSG) (Transport Canada, 2003).

De acordo com Kinnison (2004), estabeleceram-se seis *Industry Working Groups* (IWGs): (1) estruturas; (2) sistemas mecânicos; (3) motores e APU (Auxiliary Power Unit); (4) sistemas eléctricos e de aviônicos; (5) sistemas hidráulicos e controlos de voo; e (6) zonal. Cada grupo analisaria os seus sistemas da mesma forma, através de uma árvore de decisão lógica. Compreendendo a sua forma de funcionamento, os seus modos de falha, os efeitos de possíveis falhas e definindo quais os *maintenance significant items* (MSIs) e suas funções acessórias, seria possível determinar qual o processo, de três existentes, aplicável na manutenção de um dado sistema. Os três processos aplicáveis eram: (1) manutenção *Hard Time*; (2) manutenção *On Condition*; e (3) *Condition Monitoring*. O método para determinar qual o melhor processo de manutenção para um dado componente ficou conhecido por *Process-Oriented Maintenance*, ou análise “*bottom-up*”, uma vez que era a partir do componente que se desenvolvia o diagrama de decisão (Knezevic, 1997).

3.3 MSG-2

O sucesso alcançado no desenvolvimento do programa de manutenção para o Boeing 747 foi tal, que a FAA solicitou que a metodologia utilizada no MSG-1 fosse generalizada e aplicada nos programas de manutenção de outras aeronaves (Department of the Army, 2006; Kinnison, 2004). Após se efectuarem algumas alterações ao documento, nomeadamente aspectos referentes especificamente ao modelo 747, a ATA publica em 1970 o *Airline/Manufacturer Maintenance Program Planning Document*, ou MSG-2 (Kinnison, 2004; Transport Canada, 2003). São concebidos segundo este manual os programas de manutenção dos aviões Lockheed L-1011 (1972), McDonnell-Douglas DC-10 (1971) (Kinnison, 2004; Lacey e Stein, 2003). O MSG-2 original é modificado pela indústria de aviação europeia em 1972, ficando aí conhecido por *European Maintenance System Guide* (EMSG) (Department of the Army, 2006; Kinnison, 2004). É utilizado no desenvolvimento do programa de manutenção do Concorde (1976) e do Airbus A300 (1974) (Department of the Army, 2006).

3.4 MSG-3

Não sendo o lucro uma preocupação para as forças armadas norte-americanas, o aumento da disponibilidade das aeronaves e o controlo de custos eram (Department of the Army, 2006). Isto levou a que em 1978, o U.S. Department of Defense (DoD) solicitasse à companhia aérea United Airlines a elaboração de um estudo sobre o aumento da eficiência dos programas de manutenção (Department of the Army, 2006). No mesmo ano, os responsáveis pelo estudo F. Stanley Nowlan e Howard F. Heap publicam um relatório com o título “Reliability Centered Maintenance” (RCM) (Nowlan e Heap, 1978; Transport Canada, 2003). O documento serve de base ao Airline/Manufacturer Maintenance Program Planning Document (MSG-3), publicado pela ATA em 1980 que, apesar de apresentar importantes alterações ao nível da organização e do conteúdo relativamente ao MSG-2, é desenvolvido nos mesmos moldes, não se afastando significativamente da versão anterior (ATA, 2007; Kinnison, 2004; Transport Canada, 2003). Desde a primeira publicação em 1980, o MSG-3 sofreu oito revisões, encontrando-se actualmente na revisão 2007.1 (ATA, 2007).

Comparativamente à análise “*bottom-up*” ou *Process-Oriented* idealizada pelos documentos MSG-1 e MSG-2, o MSG-3 conduz uma abordagem “*top-down*”, ou *Task-Oriented*, onde os diagramas lógicos se desenvolvem a partir da “consequência de falha” ao nível dos sistemas, atribuindo-se a cada um destes “tarefas” de manutenção (ATA, 2007; Carinhas, 2008; Kinnison, 2004). Estas tarefas são executadas segundo intervalos especificados, de modo a prevenir a deterioração dos níveis inerentes de segurança e fiabilidade da aeronave (ATA, 2007).

3.5 A actual revisão - ATA MSG-3 Revisão 2007.1

Sendo o documento que serve de base ao desenvolvimento dos programas de manutenção das aeronaves na actualidade, era imperativo que se expusesse a estrutura, conteúdo e lógica do Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development MSG-3 Revisão 2007.1⁹.

⁹ Alguns dos documentos referidos neste texto são conhecidos exclusivamente pela sua denominação em língua inglesa, pelo que nos casos onde tal acontece, o autor optou por não traduzir.

O MSG-3 é uma ferramenta que permite a atribuição de tarefas de manutenção e respectivos intervalos aos componentes, sistemas e subsistemas das aeronaves, aceitáveis para as autoridades reguladoras, operadores e fabricantes, apresentando os processos de decisão que devem ser seguidos para o estabelecimento de um programa de manutenção inicial (ATA, 2007).

O documento começa por definir os organismos envolvidos no desenvolvimento dos programas de manutenção e quais as suas responsabilidades. São eles: (1) *Industry Steering Committee* (ISC) - composto por representantes dos operadores, do fabricante do avião e do fabricante dos motores, é responsável por definir as políticas de trabalho, gerir as actividades dos *Maintenance Working Groups* (MWGs) e apresentar uma proposta do programa de manutenção inicial à Autoridade Reguladora; e (2) *Maintenance Working Groups* - equipas constituídas por especialistas dos fabricantes, dos operadores e da Autoridade Reguladora, em diferentes áreas de manutenção (hidráulicos e controlos de voo, motores e APU, estrutura, etc.), responsáveis pela revisão dos MSIs e SSIs propostos pelos fabricantes e pela selecção das tarefas de manutenção e respectivos intervalos de execução (Airbus, 2008).

São também estabelecidos pelo MSG-3 os objectivos da manutenção programada e enumeradas as tarefas que devem ser executadas no âmbito desta. De acordo com o documento, os objectivos de um eficiente programa de manutenção são:

- (1) Assegurar que os níveis inerentes de segurança e fiabilidade do avião são mantidos;
- (2) Restaurar a segurança e fiabilidade para os seus níveis inerentes quando ocorrer deterioração;
- (3) Obter a informação necessária para a melhoria do projecto dos itens cuja fiabilidade inerente se mostre inadequada;
- (4) Atingir os objectivos ao menor custo possível, incluindo os custos de manutenção e os custos resultantes de falhas.

Por sua vez, as tarefas de manutenção apresentadas são:

(1) *Lubrificação/Servicing* (LU/SV ou LUB/SVC):

- *Lubrificação* – “A acção de repor óleo, massa, ou outra substância utilizada com o propósito de manter as capacidades inerentes de projecto, reduzindo a fricção ou dissipando o calor” (Kinnison, 2004).
- *Servicing* – “A acção de atender às necessidades básicas dos componentes e sistemas com o propósito de manter as suas capacidades inerentes de projecto” (Kinnison, 2004).

(2) *Verificação Operacional/Visual* (OP/VC ou OPC/VCK):

- *Verificação Operacional* – “Tarefa para determinar se um dado item está a cumprir com o seu propósito. Esta é uma tarefa para encontrar avarias e não requer tolerâncias quantitativas ou outro equipamento que não o próprio item” (Kinnison, 2004).
- *Verificação Visual* – “Tarefa de observação para determinar se um dado item está a cumprir com o seu propósito. Esta é uma tarefa para encontrar avarias e não requer tolerâncias quantitativas” (Kinnison, 2004).

(3) *Inspecção/Verificação Funcional* (IN*/FC ou */FNC):

- * *Inspecção Visual Geral* (GV ou GVI) – “Exame visual que detectará óbvias condições insatisfatórias ou discrepâncias. Este tipo de inspecção pode requerer a abertura ou remoção de portas de acesso ou painéis. Pode ser necessário recorrer-se a plataformas e escadotes para aceder a alguns componentes” (Kinnison, 2004).
- * *Inspecção Detalhada* (DI ou DET) – “Inspecção visual intensiva de um dado pormenor, conjunto, ou instalação. É uma procura de irregularidades utilizando iluminação adequada e, onde necessário, espelhos, lupas e equipamentos similares. Pode ser necessária a limpeza das superfícies e o cumprimento de procedimentos especiais de acesso” (Kinnison, 2004).
- * *Inspecção Detalhada Especial* (SI ou SDI) – “Exame intensivo de um determinado local. É semelhante à inspecção detalhada, mas recorre a técnicas especiais tais como ensaios não destrutivos. A inspecção detalhada especial pode requerer a desmontagem de algumas unidades” (Kinnison, 2004).

➤ *Verificação Funcional* – “*Verificação quantitativa para determinar se cada função de um dado item é realizada dentro de limites especificados. Esta verificação pode requerer a utilização de equipamento adicional*” (Kinnison, 2004).

(4) *Restauração (RS ou RST)* – “*Aquele trabalho necessário para recuperar um dado item para um padrão especificado. A restauração pode incluir desde a limpeza da unidade ou substituição de uma única peça, até à revisão geral*” (Kinnison, 2004).

(5) *Abate (DS ou DIS)* – “*Remoção de serviço de um determinado item no seu limite de vida útil*” (Kinnison, 2004).

Estas tarefas podem ser cumpridas em intervalos especificados, fazendo parte da manutenção programada, ou executadas de uma forma não programada devido: (1) às tarefas programadas cumpridas nos intervalos especificados; (2) aos relatórios de avarias (originados normalmente pela tripulação técnica); e (3) à análise de dados (ATA, 2007).

A actual revisão do MSG-3 encontra-se dividida em quatro “secções de trabalho”, cada uma contendo informações relevantes para o desenvolvimento do programa de manutenção da área a que se refere, bem como os diagramas de decisão lógicos aplicáveis (ATA, 2007). Elas são: (1) *Sistemas/Motores*, incluindo componentes e APU (Auxiliary Power Unit); (2) *Estruturas*; (3) *Zonal*; e (4) *L/HIRF* (Lightning/High Intensity Radiated Field) (ATA, 2007).

3.5.1 Análise de Sistemas/Motores de Avião

O processo de atribuição de tarefas de manutenção e respectivos intervalos aos diferentes sistemas inicia-se com a selecção dos *Maintenance Significant Items* (MSIs) por parte dos fabricantes (Airbus, 2008). Os MSIs são “*itens identificados pelo fabricante cuja falha pode afectar a segurança (no solo ou em voo), e/ou é indetectável durante a operação, e/ou pode ter um impacto operacional significativo, e/ou pode ter um impacto económico significativo*” (ATA, 2007). Normalmente, um MSI é um

sistema ou subsistema, encontrando-se um nível acima do componente. Considera-se que este nível é alto o suficiente para evitar análises desnecessárias, mas baixo o suficiente para assegurar que todas as funções, falhas funcionais e causas de falha são contempladas. É determinado para cada MSI: (1) as suas funções - as acções características normais de um dado item; (2) as suas falhas funcionais – a falha de um dado item em executar a sua função pretendida dentro de limites especificados; (3) os efeitos de falha – qual o resultado de uma falha funcional; e (4) as causas de falha – o porquê de uma falha funcional ocorrer (Airbus, 2008; ATA, 2007). Uma vez apuradas tais propriedades, é possível aplicar o diagrama de decisão lógico de Sistemas/Motores (Figura I.1, Anexo I) aos MSIs identificados (ATA, 2007).

O diagrama é constituído por dois níveis. O primeiro nível possui quatro questões que avaliarão as falhas funcionais encontradas, determinando a *categoria do efeito de falha (Failure Effect Category)* (Airbus, 2008; ATA, 2007). As categorias existentes são: (1) *Category 5 - Evident Safety*; (2) *Category 6 - Evident Operational*; (3) *Category 7 - Evident Economic*; (4) *Category 8 - Hidden Safety*; e (5) *Category 9 - Hidden Non-Safety* (Airbus, 2008; ATA, 2007). O segundo nível possui um bloco de questões para cada uma das categorias anteriores que, tendo em conta as causas de falha de cada falha funcional encontrada, determinarão qual a tarefa (ou tarefas) de manutenção aplicável a determinado item (Airbus, 2008; ATA, 2007).

Uma vez determinadas as tarefas que melhor se adequam à manutenção de um dado item, os *Maintenance Working Groups* (MWGs) definem os intervalos de execução de cada uma de acordo com critérios de aplicabilidade e eficácia (ATA, 2007). A escolha de intervalos adequados é fundamental para o estabelecimento de um eficaz e eficiente programa de manutenção. Intervalos excessivamente grandes podem aumentar o risco de falha, enquanto que intervalos excessivamente pequenos podem consumir recursos na manutenção de um item sem um correspondente aumento de fiabilidade. Os intervalos devem ser determinados segundo: (1) dados existentes (como taxas de avaria), obtidos pelo fabricante através de testes e análises técnicas; (2) requisitos do operador; (3) experiência na manutenção de itens semelhantes; e (4) estimativas de engenharia (Airbus, 2008; ATA, 2007). Os parâmetros de medição dos intervalos mais comuns são: (1) tempo de calendário (em dias, meses, ou anos); (2) horas de voo; (3) ciclos de voo (correspondendo cada ciclo a uma descolagem e aterragem); e (4) Motores/APU horas/ciclos (Airbus, 2008; ATA, 2007). O parâmetro escolhido depende

da melhor forma de medir a exposição às condições que provocam a falha à qual a tarefa é dirigida (Airbus, 2008; ATA, 2007). Por exemplo, não seria sensato escolher o parâmetro “horas de voo” para o intervalo de execução da tarefa de lubrificação das portas dos trens de aterragem. Estas só actuam, em condições normais, a cada descolagem e aterragem, não tendo as horas de voo da aeronave qualquer relevância na deterioração dos níveis inerentes de segurança e fiabilidade do sistema. É preferível adoptar o parâmetro “ciclos de voo”, ou mesmo “tempo de calendário”, dependendo dos dados existentes sobre o desgaste.

Muitas tarefas possuirão o mesmo intervalo de execução, pelo que podem ser agrupadas em inspecções denominadas “*letter checks*”. Tarefas individuais que não possuam parâmetros de medição definidos podem também ser incorporadas nestas inspecções (ATA, 2007).

3.5.2 Análise Estrutural de Avião

À semelhança do que acontece na análise efectuada aos Sistemas/Motores com a selecção de MSIs, o fabricante determina na análise estrutural *Structural Significant Items* (SSIs). Os SSIs definem-se por “todos os elementos ou conjuntos que contribuam de modo significativo para sustentar cargas de voo, de chão ou de pressão e possam afectar a integridade estrutural do avião” (TAP, 2008). Todos os elementos estruturais que não constituam SSIs são denominados de *Outras Estruturas* (*Other Structures*) e considerados na análise zonal (*Zonal Analysis*) (ATA, 2007).

Após a determinação dos SSIs, é aplicado a cada um diagramas de decisão lógicos (Figuras I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, Anexo I), onde são distinguidos entre metálicos e não metálicos (na sua maioria materiais compósitos), e entre *Safe Life* e *Damage Tolerant*. Uma estrutura *Safe Life* é “aquela que não é prático projectar ou qualificar como *Damage Tolerant*. A sua fiabilidade está protegida por limites de vida útil, os quais removem o item de serviço antes que surjam fendas por fadiga” (Airbus, 2008). Uma estrutura é considerada *Damage Tolerant* se “na ocorrência de danos continuar a suportar cargas razoáveis sem perder a sua integridade ou se deformar excessivamente até que estes sejam detectados” (Airbus, 2008). Todos os SSIs, metálicos e não metálicos, são submetidos à análise de Danos Acidentais (*Accidental Damage*) e à análise de Deterioração Ambiental (*Environmental Deterioration*) (Airbus, 2008; ATA,

2007). A análise de Deterioração Ambiental dos SSIs metálicos inclui os Programas de Prevenção e Controlo de Corrosão (*Corrosion Prevention and Control Programs*, ou CPCP), implementados especificamente para limitar a corrosão na estrutura do avião ao nível 1¹⁰ ou inferior (Airbus, 2008; ATA, 2007). Para todos os SSIs metálicos *Safe Life* são estabelecidos tempos de vida útil de acordo com estudos de fadiga efectuados ao item. Estes tempos de vida útil são publicados na *Airworthiness Limitation Section* (ALS), um documento que contém requisitos para o programa manutenção, estabelecidos por um processo paralelo ao processo MSG-3 denominado de *Type Certification* (De Florio, 2006). Os restantes SSIs metálicos (*Damage Tolerant*) são sujeitos à análise de Danos por Fadiga (*Fatigue Damage*) (Airbus, 2008; ATA, 2007).

As análises de Danos Acidentais, Deterioração Ambiental e Danos por Fadiga não são mais do que pacotes específicos de tarefas de manutenção, aplicados para detectar e prevenir a degradação estrutural devido a danos acidentais, deterioração ambiental, ou fadiga, ao longo da vida operacional da aeronave (ATA, 2007).

A periodicidade das tarefas de manutenção associadas aos programas anteriormente referidos é estabelecida de acordo com: (1) experiência dos operadores; (2) propostas do fabricante; e (3) considerações quanto aos requisitos da análise a efectuar (ATA, 2007).

A Figura 3.1 explicita o atrás exposto.

¹⁰ A “corrosão de nível 1” é aquela que não requer substituição ou reforço estrutural dos itens afectados, ou que, embora exceda os limites admissíveis, é localizada e atribuída a eventos atípicos da operação das aeronaves.

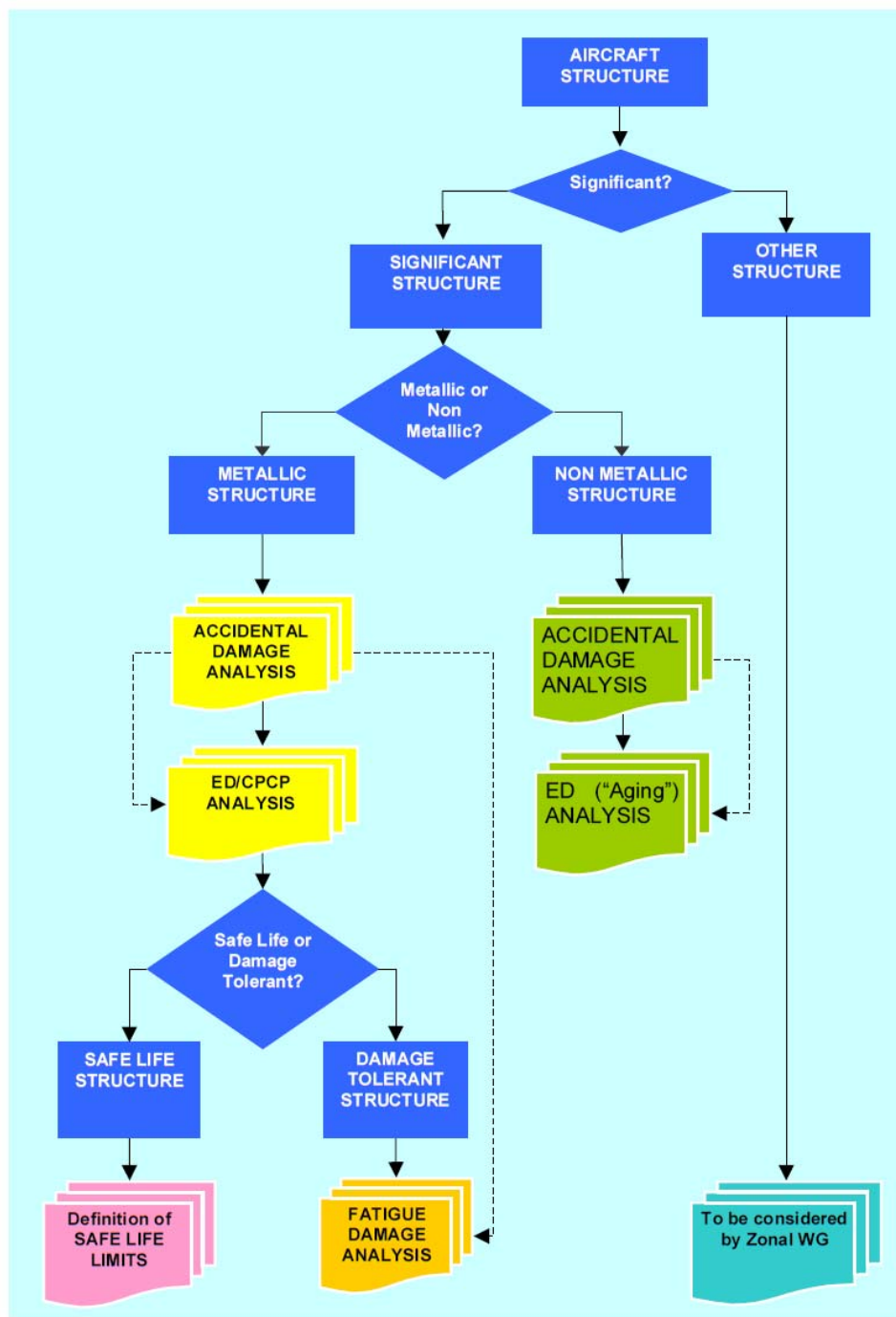


Figura 3.1 – Análise Estrutural – diagrama de decisão (simplificado). **Fonte:** Airbus (2008), “A350 Policy and Procedures Handbook”. Airbus S.A.S., Issue 01

3.5.3 Análise Zonal

A análise zonal assegura que é prestada a adequada atenção aos sistemas e componentes contidos numa zona especificada do avião, através de inspeções que controlam o estado dos mesmos (Airbus, 2008; ATA, 2007). Destina-se não só a evitar a

deterioração de cablagens eléctricas, canalizações e tubagens, mas também daqueles itens não identificados como MSIs ou SSIs (Airbus, 2008; ATA, 2007).

O diagrama aplicável à análise de zona encontra-se na Figura I.8, Anexo I.

3.5.4 Análise *Lightning/High Intensity Radiated Field* (L/HIRF)

Os equipamentos de protecção L/HIRF são equipamentos que protegem os sistemas digitais das aeronaves modernas contra fenómenos externos tais como radiação cósmica, relâmpagos e campos irradiados de alta intensidade (Tirkas, Balanis, Andrew, Barber, 1995). A análise L/HIRF define tarefas de manutenção cujo objectivo é reduzir a possibilidade de um destes fenómenos externos (sendo o mais comum o impacto de relâmpagos), associado a danos acidentais ou deterioração ambiental em canais redundantes da protecção L/HIRF, ter qualquer impacto na aeronavegabilidade do avião (Airbus, 2008; ATA, 2007).

O diagrama aplicável à análise L/HIRF encontra-se na Figura I.9, Anexo I.

3.6 Policy and Procedures Handbook

O *Policy and Procedures Handbook* (PPH) é um documento produzido pelo fabricante do avião, o *Original Aircraft Manufacturer* (OAM), destinado a fornecer toda a informação necessária aos intervenientes na elaboração do programa de manutenção inicial: Autoridade Reguladora; o Industry Steering Committee; e os Maintenance Working Groups (Airbus, 2008). O manual obedece integralmente às recomendações do ATA MSG-3, adaptando-as ao desenvolvimento de uma proposta para o programa de manutenção de um novo avião. Define as funções e responsabilidades de cada organismo, estabelece as políticas de comunicação entre eles e delineia a metodologia a seguir para a atribuição de tarefas de manutenção e respectivos intervalos de execução às diferentes partes constituintes do avião, divididas entre Sistemas/Motores, Estruturas, Zona e L/HIRF.

3.7 Maintenance Review Board Report

Como referido anteriormente, a informação contida no ATA MSG-3 permite o desenvolvimento de uma proposta para o programa de manutenção inicial. Uma vez aprovado pela Autoridade Reguladora, o documento que contém este programa de manutenção passa a denominar-se *Maintenance Review Board Report* (MRBR) (Airbus, 2008). Explicar-se-á em seguida o processo que conduz à publicação deste documento.

Terminada a revisão dos MSIs e SSIs propostos pelos fabricantes, e seleccionadas as tarefas de manutenção e respectivos intervalos de acordo com a metodologia preconizada pelo MSG-3, os Maintenance Working Groups apresentam as suas análises e recomendações ao Industry Steering Committee (Airbus, 2008; ATA, 2007). Este consolida os estudos efectuados, elabora uma proposta de programa de manutenção e envia-a ao *Maintenance Review Board* da Autoridade Reguladora para aprovação (Airbus, 2008; ATA, 2007). Ao ser aprovado, o documento é publicado pelo fabricante do avião com a denominação Maintenance Review Board Report (Airbus, 2008; Kinnison, 2004). O MRBR contém assim o programa de manutenção inicial, incluindo as tarefas e intervalos aplicáveis aos Sistemas/Motores, Estruturas, Zona e L/HIRF.

O documento pode ser alvo de revisões com a modificação de algum aspecto do programa de manutenção, como a introdução de tarefas, remoção de outras, ou alteração de intervalos de inspecção.

A Figura 3.2, apresentada de seguida, ilustra o que atrás foi dito.

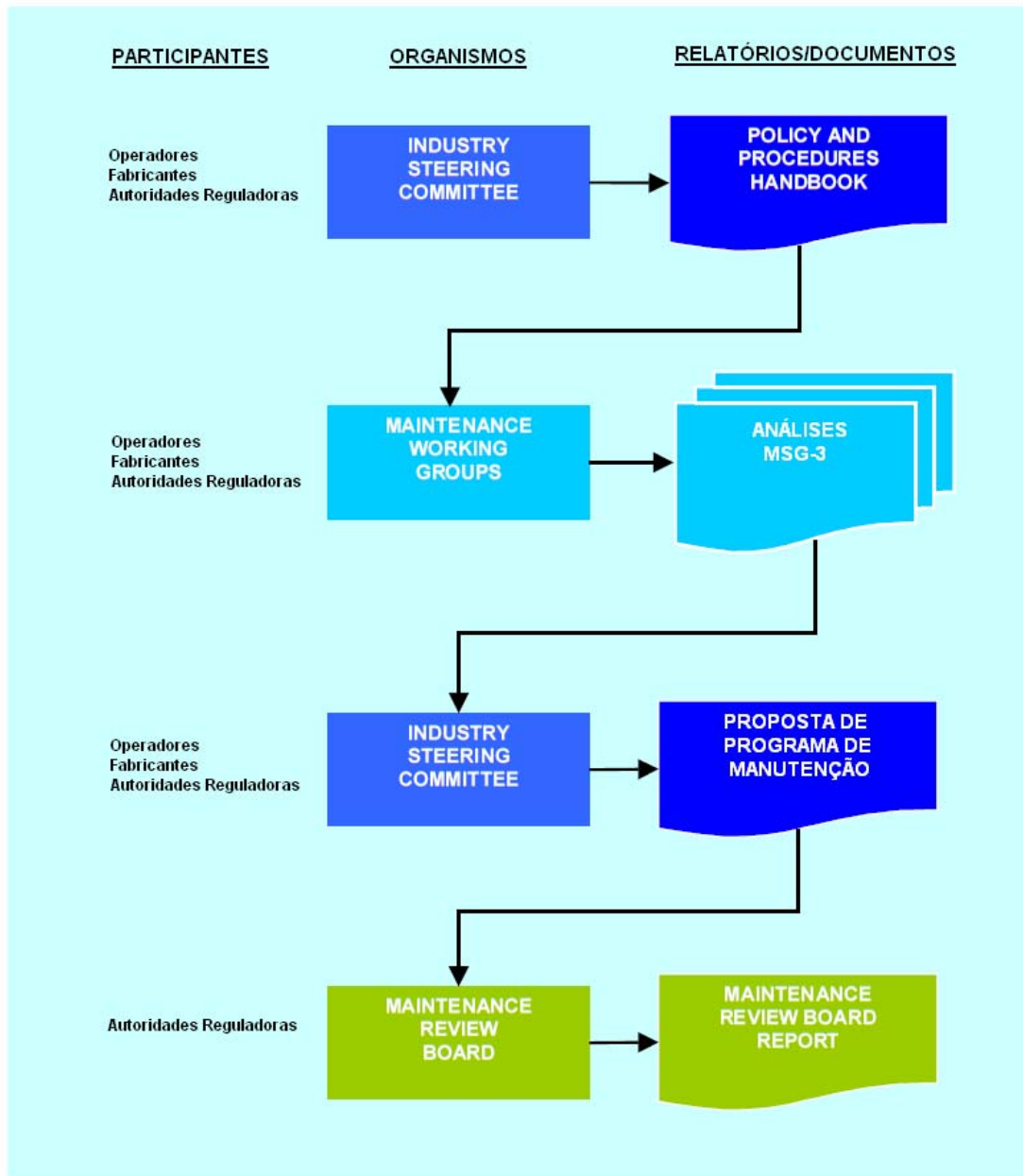


Figura 3.2 – Processo MRB (modificado). **Fonte:** Airbus (2008), “A350 Policy and Procedures Handbook”. Airbus S.A.S., Issue 01

3.8 Capítulos ATA 100

Desde cedo que houve necessidade de uniformizar a documentação produzida pelos diferentes fabricantes de aviões. Nesse sentido, a *Air Transport Association of America* (ATA), uma associação que representa as maiores companhias aéreas dos Estados Unidos, normalizou o formato e o conteúdo dos manuais técnicos com o ATA Spec 100, também conhecido por *ATA 100 chapter numbers*, ou em português, Capítulos

ATA 100. O documento tinha como objectivo facilitar a comunicação entre fabricantes, fornecedores e operadores no processo de manutenção dos seus produtos¹¹. Ele atribuía a cada tipo de sistema o número de um capítulo, por exemplo, a informação contida no capítulo ATA 24 está relacionada com os sistemas eléctricos do avião, assim como o capítulo 57 contém toda a informação respeitante às asas. Isto acontece para todos os fabricantes.

Em 2000, o *ATA Spec 100: Manufacturers Technical Data* foi incorporado no *ATA iSpec 2200: Information Standards for Aviation Maintenance*¹¹.

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 3.1 – Capítulos ATA 100. **Fonte:** Kinnison, Harry A. (2004), *Aviation Maintenance Management*. McGraw-Hill, New York

¹¹ <http://www.airlines.org/products/pubs/product-detail.htm?Product=33>, acessado em Julho de 2009

A Federal Aviation Administration possui a sua própria codificação, denominada *Joint Aircraft System/Component Code Table*. Baseada no ATA Spec 100, ela apresenta poucas modificações relativamente à codificação original (FAA, 2008).

3.9 Maintenance Planning Document

Para além do MRBR, o fabricante da aeronave emite o *Maintenance Planning Document* (MPD). Baseado no MRBR e no documento que contém os *Certification Maintenance Requirements* (CMRs)¹² e os *Airworthiness Limitation Items* (ALIs)¹³, o MPD fornece acesso directo à lista de tarefas de manutenção requeridas pela Autoridade Reguladora, além de outras de carácter não obrigatório sugeridas pelo fabricante (Airbus, 2008). O documento é actualizado regularmente tendo em consideração possíveis alterações ao MRBR e à *Airworthiness Limitation Section* (ALS), assim como a emissão de *Airworthiness Directives* (ADs), *Service Bulletins* (SBs) e *Service Information Letters* (SILs)¹⁴ (Airbus, 2008).

O principal objectivo do MPD é disponibilizar a informação necessária ao operador do avião para que este desenvolva um programa de manutenção personalizado, incluindo tarefas de manutenção e periodicidades de execução, aplicáveis a Sistemas, APU e Motores, Estruturas e Zona (Airbus, 2008).

A secção respeitante a Sistemas, APU e Motores, especifica as tarefas de manutenção para cada MSI, considerando os seus efeitos de falha e as suas causas de falha. A secção de Estruturas determina as inspecções necessárias para cada SSI, de acordo com os requisitos impostos pelas análises de Danos Acidentais, Deterioração Ambiental e Danos por Fadiga, integrando também um Programa de Prevenção e Controlo de Corrosão (CPCP). Na secção das Inspecções de Zona são definidas as *Inspecções Visuais Gerais* de cada sistema e estrutura, por zona do avião. Quanto à inspecção dos sistemas de protecção L/HIRF, dependendo do fabricante e modelo da aeronave, esta

¹² CMRs são tarefas periódicas, estabelecidas durante o projecto do avião de forma diferente daquelas obtidas pelo processo MSG-3, com a finalidade de detectarem falhas latentes que associadas a outras falhas específicas ou acontecimentos, resultariam numa falha catastrófica.

¹³ ALIs são componentes, sistemas, ou estruturas que possuem tempos de vida útil associados, ao fim dos quais tem de se proceder à sua inspecção ou substituição.

¹⁴ Ver Glossário

pode ser integrada na secção respeitante aos sistemas, assim como na secção das inspecções de zona.

A318/A319/A320/A321		MAINTENANCE PLANNING DOCUMENT						
TASK NUMBER	ZONE	DESCRIPTION	THRESHOLD INTERVAL	SOURCE	REFERENCE	MEN	MH	APPLICABILITY
527300-02-1	122	EMERGENCY ESCAPE SLIDE RELEASE AND OVERPRESSURE WARNING SYSTEMS OPERATIONAL CHECK OF RESIDUAL CABIN PRESSURE WARNING AND FUNCTIONAL CHECK OF DIFFERENTIAL PRESSURE SWITCH ACCESS: 811	1: 18000 FC OR 80 MO	MRB 9	527300-720-003 MRB REFERENCE : 52.73.00/02	1	0.10	ALL
						*	0.02	
		***** END *****						
SYSTEMS AND POWERPLANT PROGRAM : DOORS				ISSUE: JUN 16/08	SECTION: 2-52	PAGE 19		

Figura 3.3 – Exemplo de uma página de tarefas MPD. **Fonte:** Airbus (2008), “A320 Maintenance Planning Document”. Airbus S.A.S., Revision 31.

➤ 1 – *Task number*

As tarefas constantes do MPD estão numeradas de acordo com um código de 9 dígitos: os 6 primeiros são referentes aos Capítulos ATA 100, identificando o sistema, subsistema, ou componente, ao qual a tarefa é dirigida; os 2 dígitos seguintes diferenciam tarefas relativas ao mesmo item e são denominados de “*sequence number identifier*”; o último dígito, com a denominação de “*applicability index*”, identifica os desenvolvimentos que a tarefa sofreu, introduzidos por modificações ou requisitos específicos.

➤ 2 – Zone

Esta coluna identifica a zona, ou zonas do avião onde a tarefa deve ser realizada.

➤ 3 – Description

A coluna “Description” fornece a seguinte informação: “Task title”, identificando o sistema, subsistema, componente, zona, ou estrutura ao qual a tarefa é dirigida; “Skill Code”, que especifica a “especialidade” requerida para cumprir a tarefa de acordo com o quadro 3.1; “Task Code”, que identifica o tipo de tarefa a realizar de acordo com o quadro 3.2; “Task description”, que apresenta uma descrição concisa da tarefa a realizar; “Access”, especifica os painéis de acesso, coberturas, ou portas que têm de ser abertos ou removidos para que a tarefa seja cumprida.

Skill Code	Definição	Âmbito
AF	Estrutura	Sistemas hidromecânicos, ambientais, de combustível, de oxigénio e de carga. As tarefas associadas requerem certas qualificações tais como: - Flaps/Slats. - Trem de aterragem. - Inspeção Visual de Estruturas.
AV	Instrumentos	- Piloto automático. - Instrumentos. - Equipamento digital. - Protecção anti-fogo.
CA	Cabine / Utilidades	Interiores, galleys.
EL	Sistemas eléctricos	Geração eléctrica, distribuição e componentes associados.
EN	Motores	- Acessórios de motores e APU. - Serviços associados.
LU	Lubrificação	Reposição de óleo e massa.
NDT	Ensaios Não Destrutivos	Todos os ensaios não destrutivos e inspecções com boroscópio.
RA	Rádio	- Rádio e navegação rádio. - Intercomunicador, CVR, indicações para passageiros.
UT	Utilidades	Água dos lavabos, água residuais.

Tabela 3.2 – Skill Codes. Fonte: Airbus (2008), “A320 Maintenance Planning Document”. Airbus S.A.S., Revisão 31.

Task Code	Definição
BSI	Inspecção com boroscópio
CHK	Verificação da condição, fugas, continuidade dos circuitos, nível de fluidos, tensões, pressões, ensaios hidrostáticos.
DI	Inspecção Detalhada
DS	Abate
FC	Verificação Funcional
GVI	Inspecção Visual Geral
LU	Lubrificação
OP	Verificação Operacional
RS	Restauração
SDI	Inspecção Detalhada Especial
SV	Servicing (drenagem, reposição de fluidos)
TPS	Sistema de Protecção Temporário
VC	Verificação Visual

Tabela 3.3 – Task Codes. Fonte: Airbus (2008), “A320 Maintenance Planning Document”. Airbus S.A.S., Revisão 31.

➤ 4 – *Threshold interval*

Esta coluna indica o intervalo para a realização da tarefa em horas de voo (FH), ciclos de voo (FC), horas (HR), dias (DY), meses (MO), ou anos (YE).

➤ 5 – *Source*

A coluna “*Source*” indica os documentos que originam a tarefa, entre eles ADs, SBs, SILs, ALIs, CMRs, MRBR.

➤ 6 - *Reference*

Esta coluna indica os documentos onde pode ser encontrada informação adicional sobre a realização da tarefa em questão. São referidas, por exemplo, as publicações técnicas que contém instruções para o cumprimento da tarefa, assim como possíveis directivas especiais que justifiquem a implementação da mesma.

➤ 7 e 8 – *Men / Man hours*

As colunas “*Men*” e “*Man hours*” especificam o número de homens e a correspondente carga de trabalho em *horas-homem* necessária para a execução da tarefa em cada posição indicada na coluna “*Zone*”.

➤ 9 – *Applicability*

A coluna “*Applicability*” indica o estado técnico do avião ao qual a tarefa é aplicável. Por exemplo, para o MPD referente aos modelos A318, A319, A320 e A321, a palavra “ALL” nesta coluna determina que a tarefa é aplicável a todos os modelos. Pode ainda surgir a indicação “CFM”, “IAE”, “PW” dependendo do tipo e modelo de reator instalado, ou “APS 3200”, “GTCP 36-300”, “131-9(A)” dependendo do tipo e modelo de APU. Uma referência do tipo “POST 28101”, ou “PRE 24596” indica que a tarefa é aplicável a todos os aviões que incorporem a “modificação”¹⁵ 28101, ou que não incorporem a modificação 24596, respectivamente.

➤ 10 – Título da secção e capítulo ATA100, data de revisão, número da secção, número de página.

3.10 Programa de Manutenção Avião

Todos os processos e documentos referidos neste capítulo são aplicados e concebidos com uma única finalidade: o estabelecimento por parte do operador de determinado avião de um programa de manutenção eficaz e eficiente.

Tendo havido a oportunidade de trabalhar em primeira mão com os programas de manutenção desenvolvidos pela TAP para os seus aviões, serão aqui apresentadas as linhas gerais de um Programa de Manutenção Avião (PMA).

Cada modelo de avião possui o seu PMA específico, dadas as diferentes tarefas aplicáveis, no entanto, a “Filosofia” do PMA, a parte do documento que apresenta todas as informações necessárias à efectivação do Programa de Manutenção como a definição de políticas e metodologias, é em grande medida transversal a todas as frotas. Feita esta

¹⁵ Por “modificação” entende-se a alteração de algum aspecto técnico da construção original do avião, por sugestão, ou imposição do fabricante ou Autoridade Reguladora.

ressalva e sem nenhuma razão em particular, o texto que se segue é escrito tendo o PMA da TAP para a frota A320 (Revisão 11) como referência.

O PMA é “o documento no qual são definidas as acções de manutenção a executar sobre o avião, sistemas e componentes e a periodicidade ou frequência da sua execução de forma a assegurar a continuidade de aeronavegabilidade” (TAP ME, 2006). Contemplando a experiência TAP, o conteúdo do MRBR e do MPD, divide-se em duas partes: na primeira parte, denominada de “Filosofia” do PMA, é definido o Programa de Manutenção em todas as suas vertentes, desde o estabelecimento de responsabilidades, à definição das áreas e tipos de manutenção, tarefas e intervalos considerados pela TAP; a segunda parte, denominada de *Manual de Procedimentos de Manutenção* (MPM), consiste na lista de tarefas de manutenção e respectivos intervalos, aplicáveis ao modelo de avião ao qual o PMA se refere.

Este documento é aprovado pela Autoridade Reguladora nacional, o Instituto Nacional de Aviação Civil (INAC), de acordo com a regulamentação emitida pela European Aviation Safety Agency (EASA).

3.10.1 Responsabilidade e Revisão

A responsabilidade pelo cumprimento dos procedimentos constantes do PMA e pela sua permanente actualização é atribuída à TAP Manutenção e Engenharia.

A actualização realiza-se mediante alterações aos manuais que servem de base ao PMA como o MRBR, o MPD e a ALS, assim como a emissão de ADs, SBs e SILs destinados a modificar algum aspecto da manutenção.

3.10.2 Definição do Programa de Manutenção

As seguintes áreas são abrangidas pelo PMA:

- (1) Trabalhos de manutenção preventiva com carácter periódico a executar sobre o avião:
 - Manutenção de Linha
 - Manutenção Intermédia

➤ Manutenção de Estruturas

- (2) Trabalhos de manutenção programada sobre componentes e sistemas, no avião e em oficina
- (3) Trabalhos de manutenção programada sobre APUs, no avião e em oficina
- (4) Trabalhos de manutenção programada sobre reactores, no avião e em oficina

3.10.2.1 Manutenção de Linha

A Manutenção de Linha define-se como “o conjunto de trabalhos de inspecção com carácter expedito, típicos de uma inspecção de trânsito, normalmente incluídos num “passeio à volta do avião” (*walk around check*) executados ou cumpridos do chão, sem necessidade de abertura de qualquer acesso, salvo casos especiais de *servicing* e sem recurso a plataformas ou escadotes”.

São definidos para este tipo de manutenção preventiva três inspecções de diferentes periodicidades: a inspecção T, de Trânsito, realizada antes de cada voo; a inspecção T1, efectuada antes do primeiro voo de cada dia; e a inspecção T2, realizada com um intervalo de oito dias.

Estas inspecções são cumulativas, ou seja, as inspecções T2 englobam as tarefas das inspecções T1 e T, assim como as inspecções T1 contêm as tarefas das inspecções T. Consequentemente, as inspecções terão diferentes volumes de trabalho e diferentes tempos de execução.

3.10.2.2 Manutenção Intermédia

Define-se Manutenção Intermédia como “o conjunto de trabalhos incidindo em verificações visuais relativas à condição e segurança do avião (incluindo estrutura e sistemas) e executados por áreas. Estas inspecções deverão ser realizadas quanto a estado geral, a menos que haja qualquer outro requisito expresso. Para este tipo de trabalhos poderá ser requerida a abertura de acessos de serviço ou de quaisquer outros painéis, bem como o uso de escadotes ou plataformas”.

O PMA considera dois tipos de inspecções na Manutenção Intermédia: inspecções do tipo “A”, designadas por A1, A2, A3 e A4, com um intervalo de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias; e inspecções do tipo “C”, designadas de C1 a C12, com intervalos de 20 meses, 6000 horas de voo, ou 4500 ciclos.

Tanto as inspecções do tipo “A” como as do tipo “C” podem ser consideradas “*letter checks*” à luz do MSG-3.

3.10.2.3 Manutenção de Estruturas

A Manutenção de Estruturas tem por objectivo assegurar a aeronavegabilidade das partes estruturais e o controlo da corrosão no nível 1 ou inferior, ao longo da vida operacional da aeronave. São controlados quanto a fadiga, estado de vulnerabilidade à corrosão ou efeitos de falha todos os SSIs identificados no MRBR. O Programa de Manutenção de Estruturas inclui a manutenção de Zona descrita no MPD do Airbus A320 e preconizada pelo MSG-3.

Os trabalhos da manutenção de estruturas distinguem-se entre internos e externos, caso seja necessário, ou não, respectivamente, a remoção de acessos ou painéis para a sua execução.

Quanto às inspecções, aquelas realizadas no âmbito da Manutenção de Estruturas são:

- (1) SSI 100% - Inspeção estrutural de itens para os quais não se verifica uma ocorrência sistemática de corrosão, aplicável a todos os aviões.
- (2) *Fleet Leader Program* (FLP) – Inspeção estrutural relacionada com a fadiga, aplicável apenas aos “*Fleet Leaders*”¹⁶, mas alargada aos restantes se os resultados assim o indicarem.
- (3) *Corrosion Prevention and Control Program* (CPCP) – Inspeção estrutural de itens para os quais a ocorrência de corrosão está directamente ligada com o envelhecimento, aplicável apenas aos “*Fleet Leaders*”, mas alargada aos restantes se os resultados assim o indicarem.

¹⁶ Os “*Fleet Leaders*” correspondem a 1/5 dos aviões de cada frota, invariavelmente os mais velhos.

Apesar da lista de SSIs indicar o início e a periodicidade das inspeções atrás referidas, regra geral, as inspeções relacionadas com a detecção de corrosão têm início e periodicidades de 6 e 12 anos e as inspeções relacionadas com fadiga têm início e periodicidades de 6 e 12 anos e/ou 24000 ciclos e 42000 horas de voo¹⁷.

3.10.2.4 Manutenção de Componentes e Sistemas

O programa de manutenção atribui a cada unidade identificada como MSI, se tal se mostrar necessário de acordo com o processo MSG-3, as tarefas de manutenção mais convenientes, tendo como requisito mínimo o cumprimento do disposto no MRBR e no MPD. Todas as unidades não identificadas como MSIs, ou aquelas que o sendo não possuam tarefas de manutenção atribuídas, são controladas necessariamente pelo programa de controlo de fiabilidade.

Os conceitos de manutenção programada considerados no PMA são:

(1) *Hard Time* (HT)

As unidades sob o conceito de *Hard Time* são removidas do avião em intervalos fixos e especificados, de modo a que sejam submetidas em oficina aos trabalhos de manutenção. Estes podem ir desde uma intervenção simples a uma revisão geral.

(2) *On Condition* (OC)

As unidades sob o conceito de *On Condition* são submetidas em intervalos especificados a ensaios funcionais, operacionais ou outros, em avião ou em oficina, de modo a avaliar-se a necessidade de outras intervenções.

(3) *Condition Monitoring* (CM)

As unidades sob o conceito de *Condition Monitoring* não possuem tarefas de manutenção atribuídas, sendo antes controladas pelo “Programa de Controlo de Fiabilidade”. Tal controlo realiza-se através da recolha de dados de remoções prematuras, remoções justificadas, relatórios de manutenção, queixas das tripulações, amostragens, testes funcionais, testes operacionais, “*findings*” em oficina, etc.

¹⁷ Dados dois intervalos de inspeção distintos, é aplicado aquele que ocorrer primeiro.

As tarefas de manutenção aplicadas por cada um dos conceitos são as seguintes:

(1) *Hard Time*

- Revisão Geral (OVH) – Operação de manutenção programada de grande profundidade, que após a sua execução se considera a unidade intervencionada com zero horas de serviço.
- Revisão Parcial (R1, R2, ...) – São consideradas revisões parciais as tarefas de revisão que não sejam tão exaustivas quanto uma revisão geral e que não se limitem à execução de um ensaio. As diferentes revisões parciais distinguem-se entre elas pelos níveis de intervenção (R1 – revisão parcial de nível 1, R2 – revisão parcial de nível 2 e seguintes se os houver), sendo os trabalhos a executar em cada um dos níveis definidos pela área de Engenharia.
- *Life Limit* (LL) – As unidades que possuam esta tarefa atribuída são removidas do avião após o cumprimento de um ciclo de vida pré-estabelecido.
- Ensaio em banco (BCK) – Esta tarefa obriga à remoção das unidades do avião a intervalos especificados para serem ensaiadas em banco. O ensaio determinará a necessidade de se efectuarem, ou não, trabalhos de reparação e qual a sua profundidade. Tais trabalhos, eventualmente necessários, não fazem parte da manutenção programada.
- *Soft Time* (ST) – As unidades sujeitas a *Soft Time* têm de ser intervencionadas a partir de um determinado número de horas de voo (FH), ciclos (CY), ou tempo de calendário, mas apenas quando o conjunto onde se encontram inseridas for removido para intervenção.

(2) *On Condition*

- Ensaio em avião (CK) – As unidades com esta tarefa atribuída são submetidas, a intervalos especificados, a ensaios funcionais, operacionais, ou outros, em avião, de modo a determinar-se a eventual necessidade de remoção e reparação em oficina.
- Medição de fugas internas (LKC) – Esta tarefa constitui um teste que deve ser executado com as unidades integradas no sistema de que fazem parte. Aplicado

essencialmente às unidades hidráulicas do avião, o ensaio permite determinar a sua condição e a eventual necessidade de substituição.

(3) *Condition Monitoring*

Como referido anteriormente, as unidades sob o conceito de *Condition Monitoring* não possuem tarefas de manutenção programada atribuídas.

3.10.2.5 Manutenção do APU

Um APU (*Auxiliary Power Unit*) é um reactor de reduzidas dimensões, instalado normalmente na zona posterior das aeronaves, destinado ao fornecimento de energia a outras funções que não a propulsão, destacando-se a alimentação dos motores principais no arranque.

O PMA atribui aos APUs o conceito de manutenção *On Condition*, efectuando-se intervenções em avião e intervenções em oficina.

De acordo com as recomendações incluídas no MRBR e no MPD, a manutenção do APU em avião é efectuada através de inspecções visuais externas quanto a desgaste e estado geral dos componentes, inspecções a boroscópio dos componentes sujeitos a maior desgaste como o compressor, inspecção aos filtros de óleo e combustível e recolha de parâmetros operacionais no sistema electrónico do avião.

Em oficina o APU está submetido ao tipo de manutenção denominado “modular”, onde os módulos são reparados de acordo com o seu estado geral e trocados entre APUs se necessário.

3.10.2.6 Manutenção de Reactores

Tal como os APUs, também os reactores se encontram sob o conceito *On Condition*, intervencionados em avião e em oficina.

É importante referir que algumas das peças dos reactores são de vida limitada, pelo que devem ser substituídas antes de se esgotar o seu potencial e da falha ocorrer.

A manutenção do reactor no avião (*on wing*) é efectuada de acordo com as recomendações constantes do MRBR e MPD e através da implementação das técnicas de *Engine Condition Monitoring* (ECM). As técnicas ECM são inspecções visuais externas quanto a desgaste e estado geral dos componentes, inspecções a boroscópio dos componentes internos, inspecção dos *Magnetic Chip Detectors*, filtros de óleo e filtros de combustível, inspecções aplicando “ensaios não destrutivos” (NDTs) e recolha de parâmetros operacionais no sistema electrónico da aeronave.

Em oficina o reactor beneficia de uma manutenção do tipo “modular” semelhante à do APU, acrescentando a remoção das peças de vida limitada que tenham atingido o seu potencial. A execução de trabalhos de manutenção do reactor em oficina permite também a intervenção dos componentes sujeitos a *Soft Time*.

3.10.3 Manual de Procedimentos de Manutenção

O Manual de Procedimentos de Manutenção¹⁸ (MPM) constitui um anexo ao PMA que fornece informações respeitantes aos trabalhos de manutenção programada, incluindo a lista de tarefas aplicáveis e suas periodicidades de execução.

É responsabilidade da Manutenção e Engenharia o cumprimento dos procedimentos indicados no Manual e da área de Programas de Manutenção a elaboração e actualização do mesmo.

Em conjunto com o PMA, o MPM é aprovado pelo Instituto Nacional de Aviação Civil.

3.10.3.1 Estrutura e Organização

A lista de tarefas de manutenção está ordenada de acordo com os Códigos MPM. O Código MPM é um grupo de 12 dígitos, onde os 6 primeiros são referentes aos sistemas e subsistemas especificados nos capítulos ATA 100. Os restantes dígitos são para controlo interno TAP.

¹⁸ Também conhecido por *Maintenance Procedures Manual*.

Cada operação de manutenção é identificada por um Código MPM e a sua descrição efectua-se através do título, normalmente a denominação da unidade ou sistema, a designação da tarefa, *overhaul*, *operational check*, *discard*, etc., um breve resumo do procedimento a realizar e a indicação do *Part Number* ao qual a operação diz respeito. Associados a cada uma destas operações estão intervalos de execução, referências aos documentos que estão na origem do trabalho de manutenção e a “efectividade” da operação, ou seja, a indicação dos aviões elegíveis para a aplicação do trabalho.

A Figura 3.4 representa um exemplo ilustrativo da estrutura e organização do MPM.

TAP ME/EG/PM TAP PORTUGAL		MAINTENANCE PROCEDURES MANUAL TAP PROGRAM		AIRBUS A320-200		6
MPM CODE TASK	TITLE/TASK/PROCEDURE/PART NUMBER/ACCESS	N. CONCPT/ INTV/SAMP	SI/ ZONE	REFERENCES	EFFECT	
2123 00000001	LAVATORY/GALLEY VENTILATION SYSTEM GVC - GENERAL VISUAL CHECK GENERAL VISUAL INSPECTION OF LAVATORY AND GALLEY VENTILATION DUCTING IN ZONES 210 THROUGH 260. AMM 21-20-00 PAGE 601.	12Y	200 210 220 230 240 250 260	MPD212300-01-1 212000-210-002 MRB 7	CS-TMW CS-TNA CS-TNB CS-TNE CS-TNG CS-TNH CS-TNI CS-TNJ CS-TNK CS-TNL CS-TNM CS-TNN CS-TNO CS-TNP CS-TQD	1
2123 00000002	LAVATORY/GALLEY VENTILATION SYSTEM DCD - DISCARD DISCARD LAVATORY AIR EXTRACTION FILTER ELEMENT. AMM 21-23-00 PAGE 301.	1000FH	200	MPD212300-02-1 212300-600-001 MRB 7	CS-TMW CS-TNG CS-TNH CS-TNI CS-TNJ CS-TNK CS-TNL CS-TNM CS-TNN CS-TNP CS-TQD	2
						3
						4
						5
						7
						8
						9

Figura 3.4 – Exemplo de uma página de tarefas MPM. **Fonte:** TAP (2008), “Programa de Manutenção do Avião Airbus A320-210”. TAP Manutenção e Engenharia, Revisão 11.

- 1 – Código MPM
- 2 – Descrição da tarefa

- 3 – Intervalo de execução da tarefa
- 4 – Zonas do avião abrangidas
- 5 – Referências aos documentos que originam a tarefa
- 6 – Matrículas dos aviões aos quais a tarefa é aplicável
- 7 – Número do documento
- 8 – Denominação do sistema/subsistema de acordo com os capítulos ATA 100
- 9 – Data da revisão e número de página

3.10.3.2 Operações de Manutenção

As operações de manutenção surgem no MPM mediante a utilização das seguintes abreviaturas:

ADS	Adjust/Test	OPC	Operational Check
BAT	Replace Battery	OVH	Overhaul
BCK	Bench Check	PRE	Pressure Check/Adjust if necessary
BIT	Bite Test	RED	Read
CHG	Change/Replace	REP	Repair
CHP	Chip Detector Check	RES	Resistance Test
CK	Check	RFL	Drain/Refill
CLN	Clean	R1	Partial Revision I
DRN	Drain	R2	Partial Revision II
D	Day Check	R3	Partial Revision III
DCD	Discard	SCR	Scrap
FC	Functional Check	SDI	Special Detailed Inspection
FLW	Flow Test	SMP	Sample analysis
GVC	General Visual Check	STR	Sterilize
GVI	General Visual Inspection	SVC	Service
INS	Inspection	TES	Test
LKC	Leak Check	TOR	Torque Check
LL	Life Limit	TVC	Thorough Visual Check
LVL	Level Check/Adjust if necessary	WAC	Walk Around Check
NDT	Non Destructive Test		

Tabela 3.4 – Abreviaturas das operações de manutenção constantes no MPM. **Fonte:** TAP (2008), “Programa de Manutenção do Avião Airbus A320-210”. TAP Manutenção e Engenharia, Revisão 11.

Algumas das operações constantes do quadro anterior foram já descritas em “Manutenção de Componentes e Sistemas”. Complementando essa informação, serão

agora apresentadas outras das operações de manutenção mais relevantes e mais utilizadas:

- Ensaio Funcional (FC) – Um ensaio funcional constitui um teste detalhado a um sistema, subsistema, ou componente, de modo a determinar se este opera dentro dos limites estabelecidos pelo fabricante tais como: temperatura, pressão, rotação por minuto, graus de inclinação, etc.
- Ensaio Operacional (OPC) – Um ensaio operacional, ao contrário do ensaio funcional, apenas determina se um sistema, subsistema, ou componente, opera, ou não. É um teste necessário após algumas inspecções, reparações e substituições, assim como na procura de falhas nos sistemas ou componentes.
- Ensaio Não Destrutivo (NDT) / Inspeção Especial Detalhada (SDI) - Uma inspeção especial detalhada constitui uma análise pormenorizada e intensiva a uma determinada zona do avião, com o objectivo de detectar anomalias estruturais, recorrendo normalmente a técnicas de ensaios não destrutivos tais como líquidos penetrantes, raio-X, ultra-sons, etc.
- Inspeção Visual Detalhada (TVC) – Uma inspeção visual detalhada consiste numa análise visual cuidadosa de um determinado item, com o objectivo de detectar defeitos que possam afectar a segurança e a aeronavegabilidade durante o tempo de intervalo até à próxima inspeção. Para a realização deste tipo de inspeção pode ser necessária a utilização de iluminação adequada e de ferramentas auxiliares, tais como espelhos e lupas, assim como a remoção de portas de acesso e a limpeza de superfícies.
- *Walk Around Check* (WAC) – Um *Walk Around Check* consiste numa inspeção rápida, típica de uma inspeção de trânsito, realizada pela tripulação do avião ou por uma equipa de manutenção, caracterizada por um “passeio”, no chão, à volta do mesmo, com o objectivo de encontrar defeitos evidentes tais como fugas de fluido hidráulico, falhas estruturais, etc.

3.10.3.3 Intervalos de Inspeção

Os parâmetros de medição dos intervalos máximos para a inspeção dos componentes, sistemas, ou itens estruturais, contemplados pelo PMA são:

➤ Horas de voo (FH)

Exemplo: *OVH-15000FH* – A unidade deve ser removida do avião e submetida a uma Revisão Geral a cada 15000 horas de voo.

➤ Horas de componente (HR)

Exemplo: *APU 500HR* – Tarefa a ser executada a cada 500 horas de operação do APU.

➤ Ciclos (CY)

Exemplo: *CK-750CY* – A unidade, instalada em avião, deve ser submetida a um ensaio funcional, ou operacional, a cada 750 ciclos.

➤ Aterragens (LD)

Exemplo: *CLN-500LD* – A unidade deve ser limpa a cada 500 aterragens.

➤ *Time Threshold* (TT)

Exemplo: *TVC-TT10000FH* – A unidade deve ser submetida a uma inspeção visual detalhada antes de se atingir o limite máximo de 10000 horas de voo para a execução do trabalho.

➤ Tempo de calendário – de acordo com a seguinte classificação:

D – Dias

M – Meses

Y – Anos

Exemplo: *LL-60M* – A unidade deve ser retirada do avião ao atingir os 60 meses de serviço.

Os intervalos máximos para a realização dos trabalhos de manutenção podem também ser estabelecidos de acordo com o tipo de inspeção onde estes são cumpridos.

Os diferentes tipos de inspeção e respectivos intervalos são apresentados na Tabela 3.5.

Tipo	Intervalo de Inspeção
T	Antes de cada voo
T1	36 horas
T2	8 dias
A	600 horas de voo ou 750 ciclos ou 100 dias
C	20 meses ou 6000 horas de voo ou 4500 ciclos
ER	Aquando da remoção dos reactores (Engine Removal)

Tabela 3.5 – Tipos de inspeção. **Fonte:** TAP (2008), “Programa de Manutenção do Avião Airbus A320-210”. TAP Manutenção e Engenharia, Revisão 11.

3.11 Melhoria Contínua do PMA

Poucos ou nenhuns documentos em Manutenção Aeronáutica são estáticos e se podem considerar definitivamente concluídos, uma vez que são constantes as modificações ao programa de manutenção. De facto, mesmo após a aprovação por parte das Autoridades Reguladoras do programa de manutenção inicial, o processo MRB continua.

Com o objectivo de melhorar a eficiência dos programas de manutenção, reduzindo custos, mas mantendo os níveis requeridos de segurança e fiabilidade, os fabricantes trabalham com os Industry Steering Committees para otimizar o conteúdo e os intervalos das tarefas de manutenção utilizadas pelos operadores (McLoughlin e Beck, 2006). Através da análise de dados operacionais e fiabilísticos fornecidos pelos operadores, ADs, SBs, SILs e outros documentos pertinentes, o fabricante de um determinado avião identifica aspectos da manutenção programada que podem ser otimizados. Findada a avaliação, o fabricante apresenta as suas recomendações ao ISC que por sua vez as envia ao MRB da Autoridade Reguladora para aprovação. Uma vez aprovados, os melhoramentos são incorporados na próxima revisão do MRBR e consequentemente no MPD. O fabricante emite também *task cards* para que as alterações sejam imediatamente incluídas nos programas de manutenção dos operadores (McLoughlin e Beck, 2006).

Capítulo 4 – Documentação da Manutenção de Linha

Este capítulo apresentará os documentos utilizados no âmbito da Manutenção de Linha, entre eles o documento que foi alvo da análise e optimização descritas no Capítulo 7: o Manual de Manutenção de Linha.

4.1 Flight Crew Operating Manual

O *Flight Crew Operating Manual* (FCOM) é uma publicação técnica produzida pela Airbus, utilizada para operar determinado modelo de avião e para compreender as suas especificações. O documento fornece ao Pessoal Navegante Técnico informações técnicas, procedimentais e de interpretação de performance sobre a aeronave a que diz respeito e pode ser utilizado pelo operador aéreo como suplemento ao manual da tripulação, assim como para fins formativos.

Os FCOM Airbus consultados para as frotas TAP estão divididos em quatro volumes:

- Volume 1 – Descrição de sistemas (apresenta uma descrição dos sistemas do avião)
- Volume 2 – Preparação de voo (fornece informações de performance, assim como dados de carga e políticas da companhia)
- Volume 3 – Operações de voo (fornece procedimentos operacionais, técnicos e informações de performance)
- Volume 4 – Guia *Flight Management and Guidance System* (FMGS) (enuncia os procedimentos para a utilização do FMGS)

O Volume 3, Capítulo 3, Secção 5 deste manual apresenta o procedimento para a inspeção exterior, também conhecida por “*exterior walk around*”, a realizar pela tripulação técnica antes de cada voo. Estas inspeções exteriores asseguram que a aeronave e os seus componentes visíveis se encontram em condições de voar,

verificando-se a inexistência de danos por impacto na estrutura e de fugas evidentes de combustível ou óleo.

Elas são realizadas a partir do chão de acordo com um percurso pré-estabelecido (Figura 4.1), efectuando-se em cada um dos pontos deste percurso um determinado número de tarefas de carácter expedito, sem recurso a ferramentas, plataformas, ou escadotes.

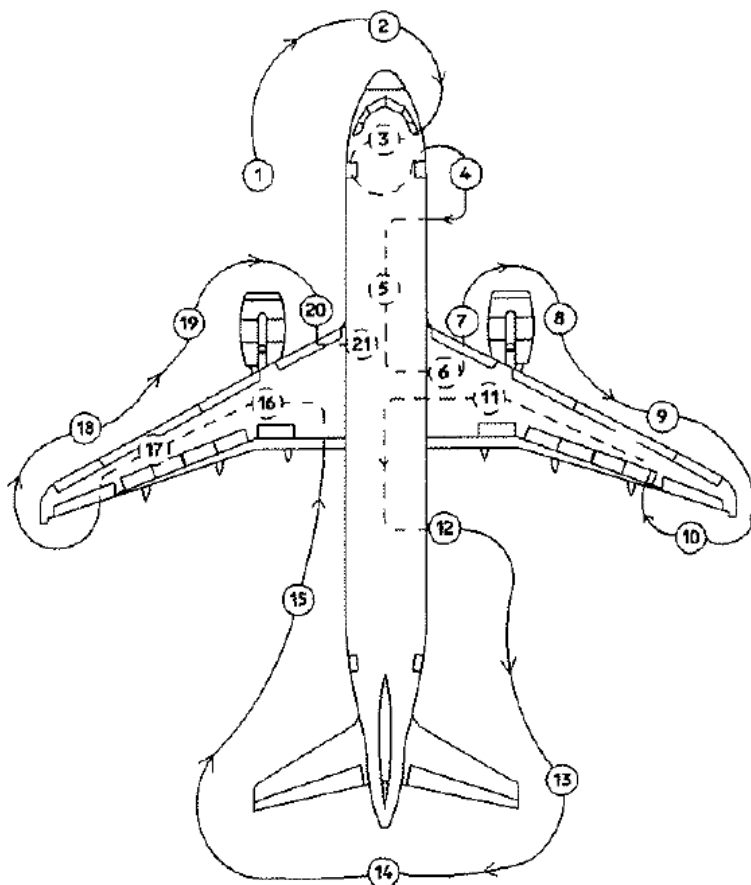
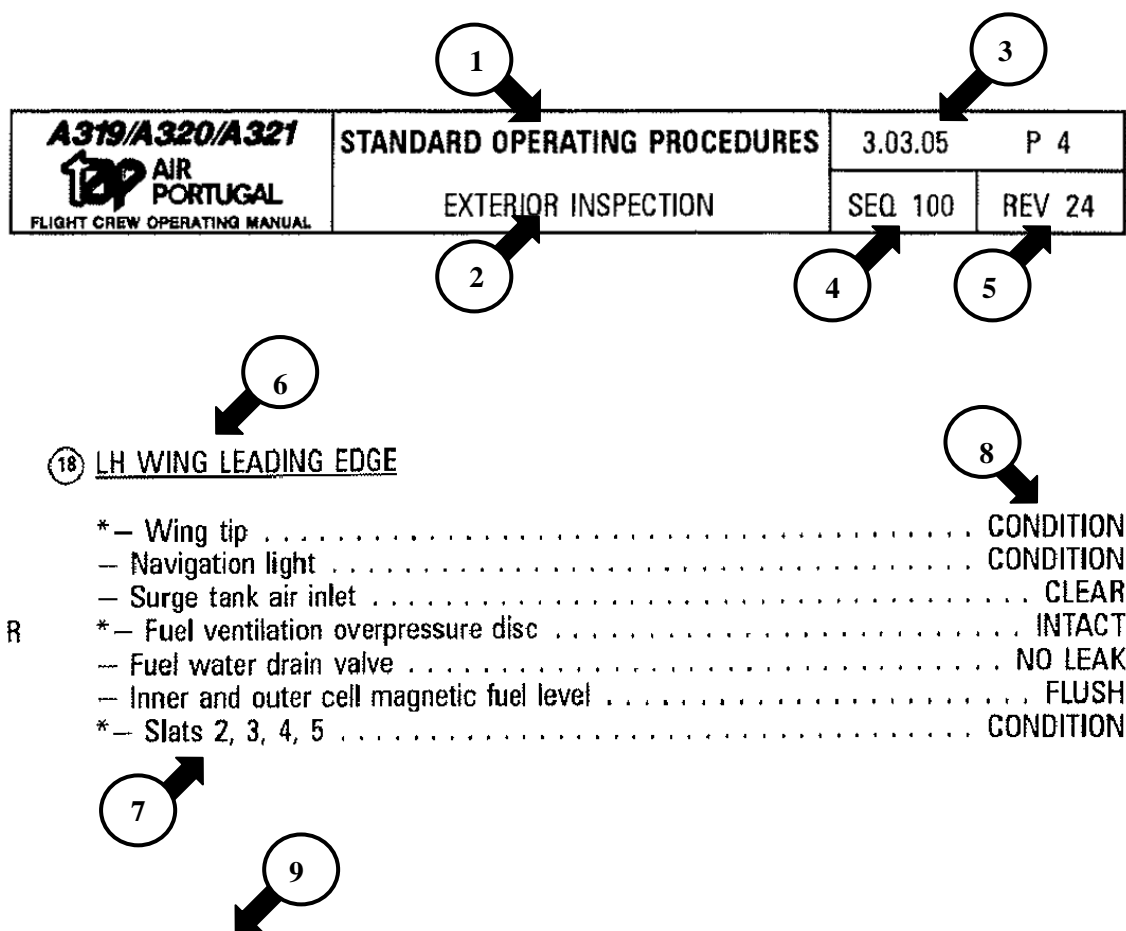


Figura 4.1 – Percurso do “walk around”. Fonte: Airbus, “A319/A320/A321 Flight Crew Operating Manual”. Airbus S.A.S., Vol. 3, Cap. 3, Sec. 5, Rev. 24.

4.1.1 Formato e Conteúdo

De seguida, dada a relevância para a compreensão do trabalho desenvolvido na análise do *Line Maintenance Manual*, será explicada a forma como este documento está organizado e estruturado, especificamente o Volume 3, Capítulo 3, Secção 5.



TAP MSN 1307-1399 1713

Figura 4.2 – Exemplo de uma página de tarefas FCOM. Fonte: Airbus, “A319/A320/A321 Flight Crew Operating Manual”. Airbus S.A.S., Vol. 3, Cap. 3, Sec. 5, Rev. 24.

- 1 – Título do capítulo
- 2 – Título do subcapítulo
- 3 – Número do volume, número do capítulo, número da secção, número de página
- 4 – Número de sequência (utilizado pela Airbus na gestão de aviões com diferentes configurações)
- 5 – Número da revisão da página do manual
- 6 – Ponto do “walk around” e denominação da correspondente área
- 7 – Unidade, sistema, ou estrutura (um asterisco antes da linha significa que a tarefa deve ser cumprida por um membro da tripulação técnica antes do voo; o “R” significa que a linha foi revisada)
- 8 – Tarefa a executar

- 9 – MSN¹⁹ do avião (exemplos: 1307-1399 significa que a página é aplicável do MSN 1307 até ao MSN 1399; 1713 significa que a página é aplicável ao MSN 1713; “ALL” significa que a página é aplicável a todos os aviões abrangidos pelo manual)

De acordo com o FCOM, as inspecções exteriores compreendem as seguintes tarefas:

- *Check* – Inspeccionar visualmente o item;
- *Clear* – Verificar se o item se encontra desobstruído;
- *Closed* – Verificar se o item se encontra fechado;
- *Condition* – Inspeccionar o item quanto a estado geral;
- *Flush* – Drenar o item;
- *Green* – Verificar o indicador na posição “verde” de alguns equipamentos;
- *In Place* – Verificar se o item se encontra colocado;
- *Intact* – Verificar a integridade do item;
- *Latched* – Verificar se o item se encontra trancado;
- *No Leak* – Verificar a ausência de fugas;
- *Removed* – Verificar se o item se encontra removido.

4.2 Manual de Manutenção de Linha

O Manual de Manutenção de Linha, também conhecido por *Line Maintenance Manual* (LMM), é um documento técnico produzido pela TAP ME, contendo todas as informações referentes à Manutenção de Linha. É responsabilidade da área de Manutenção Operacional, da Manutenção de Avião, definir o conteúdo do manual e assegurar a sua actualização, cabendo à área de Programas de Manutenção o estabelecimento do programa de manutenção de linha e o fornecimento à Manutenção Operacional de todos os elementos necessários à sua modificação, assim como de toda a informação relacionada com as Inspecções de Trânsito.

¹⁹ “Manufacturer Serial Number”

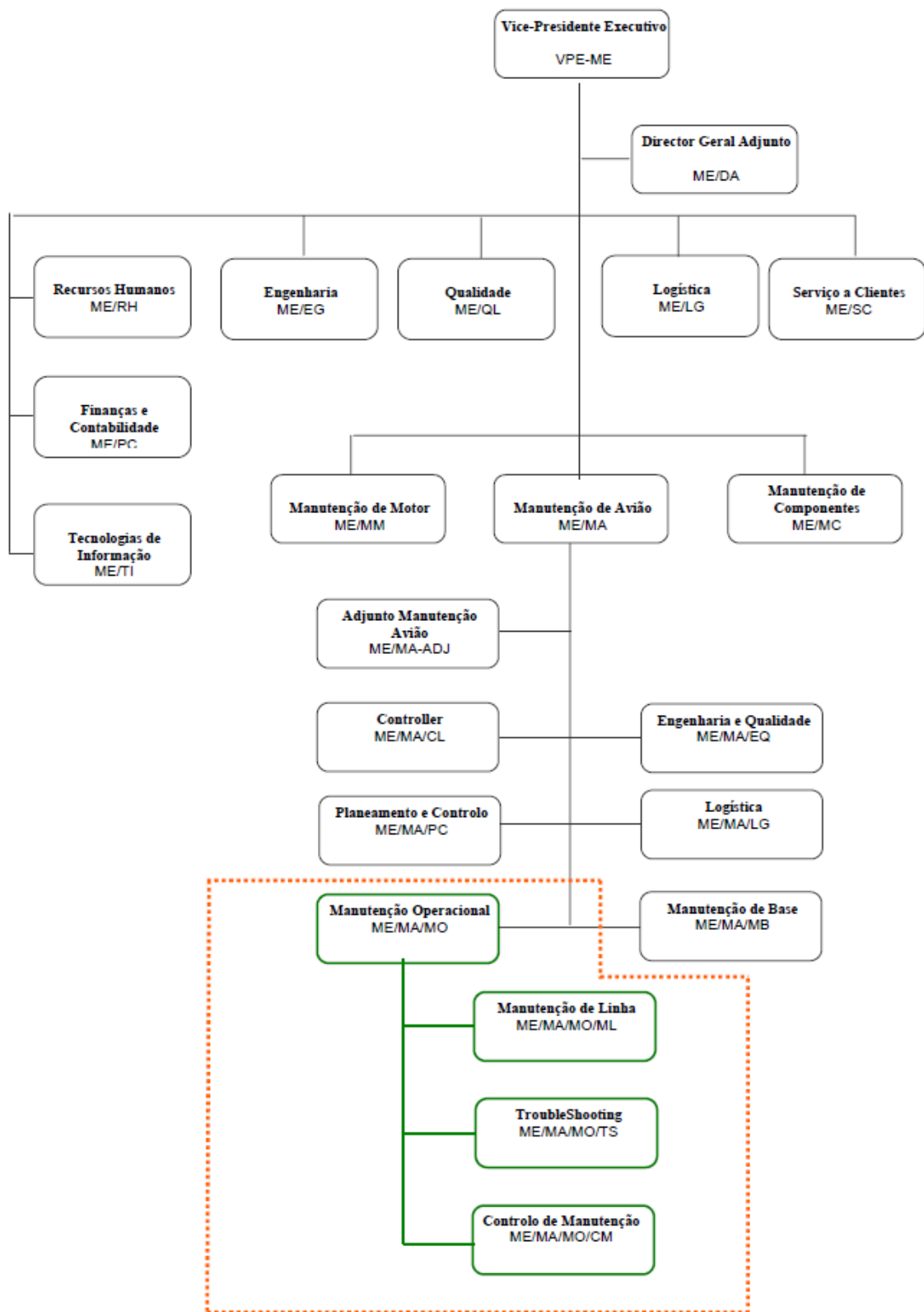


Figura 4.3 – Contextualização da Manutenção de Linha na TAP ME. **Fonte:** TAP (2008), “Manual Manutenção Linha”. TAP Manutenção e Engenharia, Cap. 0, Rev. 16.

4.2.1 Inspeções de Linha

À semelhança do que acontece no PMA, as Inspeções de Trânsito T, T1 e T2 são definidas no LMM. A Inspeção de Trânsito T, é aquela que é realizada antes de cada voo, a inspeção T1 acontece em intervalos de 36 horas e a inspeção T2 a cada 8 dias. Dada a natureza das tarefas, a sua execução é responsabilidade de técnicos de manutenção autorizados.

Todas as inspeções de linha são cumpridas de acordo com os denominados “Protocolos de Inspeções de Trânsito”. Os protocolos constituem um anexo ao LMM, onde são indicadas as tarefas a executar durante as inspeções de trânsito e foi exactamente sobre eles que incidiu o trabalho desenvolvido durante o estágio profissional.

4.2.2 Procedimento de *release*

Uma vez cumpridas e adequadamente deferidas todas as tarefas constantes nos protocolos de linha, é efectuado o *release* do avião. O LMM contém instruções quanto ao procedimento de *release*, referindo nomeadamente a necessidade de se registarem na “Caderneta Técnica do Avião”²⁰ possíveis discrepâncias e deficiências detectadas durante a inspeção, assim como todas as acções de manutenção realizadas. A entrada ao serviço do avião só pode ser autorizada por pessoal de manutenção certificado, membro, ou não, de uma Organização de Manutenção aprovada pela EASA PARTE 145, sendo, neste último caso, responsabilidade da TAP o trabalho realizado.

4.2.3 Centro de Controlo de Manutenção

O Centro de Controlo de Manutenção (CCM) faz parte da Manutenção Operacional e é responsável pela coordenação das actividades da Manutenção de Linha, programadas e não programadas, na base TAP em Lisboa e nas estações de linha TAP ou contratadas. Caso seja detectada alguma anomalia ou ocorrência especial durante a operação de um

²⁰ A “Caderneta Técnica do Avião” é um documento que as Autoridades Reguladoras exigem que seja transportado a bordo de todos os aviões de passageiros, onde são registadas todas as discrepâncias e deficiências detectadas durante a operação, assim como todas as acções de manutenção realizadas.

avião, todas as informações relevantes e pertinentes acerca do acontecimento devem ser transmitidas ao CCM, de modo a que as medidas adequadas sejam tomadas na base ou na estação de linha de destino. Por exemplo, se algum componente ou sistema se mostrar inoperativo durante o voo, ao tomar conhecimento da ocorrência, o CCM é responsável por informar a estação de linha TAP ou contratada para onde o avião se dirige da necessidade de intervenção. Este procedimento permite que seja realizado algum *troubleshooting*²¹ antes de o avião aterrar e que os recursos adequados sejam disponibilizados para correcção pronta da anomalia se assim for exigível, ou diferir²² os trabalhos de manutenção para uma próxima inspecção. As actividades do CCM têm de ser efectuadas em estreita coordenação com o Centro de Controlo de Operações (CCO), dado que os trabalhos podem afectar o plano de voo do avião, e com o departamento de Logística, para alocação de recursos tais como componentes sobressalentes ou técnicos de manutenção. Se no destino for inexistente uma estação de linha TAP, ou se os recursos não estiverem disponíveis, o CCM é responsável por contactar fornecedores capazes de realizarem os trabalhos necessários.

Outra importante função do CCM é a de reunir dados para o Programa de Controlo de Fiabilidade. Sendo responsável pelo registo das discrepâncias e anomalias ocorridas durante as operações de voo, o CCM é fundamental na identificação de itens problemáticos e na investigação de possíveis soluções (Kinnison, 2004).

4.2.4 Protocolos de Inspeções de Trânsito

Os “Protocolos de Inspeções de Trânsito” são os documentos elaborados pela TAP ME como suporte à realização das inspeções de linha. Neles encontram-se as tarefas de manutenção a executar em avião pelos Técnicos de Manutenção Aeronáutica (TMAs) nas inspeções T, T1 e T2.

²¹ *Troubleshooting* é a acção de procurar a causa de uma determinada anomalia e de encontrar forma de a resolver.

²² Um item diferido corresponde, em Manutenção de Linha, a uma acção de manutenção que foi protelada para uma oportunidade subsequente, com origem em qualquer anomalia reportada na Caderneta Técnica do Avião.

TAP MAINTENANCE & ENGINEERING ME/MA/MO		LINE MAINTENANCE MANUAL INSPEÇÕES DE TRÂNSITO		A319-111 A320-211/214 A321-211 AMM / Cap. 12 Pág. 2 de 12
T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	MEC/Nº TAP
			<u>AREA 1 a 4 - ZONA ANTERIOR</u>	
x	x	x	Inspeccionar visualmente a parte anterior do avião, na sua generalidade, incluindo: Vidros da cabina e cockpit. Tomadas de Pitot e Estática. Sondas AOA, TAT e detector de gelo. Radome quanto a pintura. Mossas nas partes inferior e superior da fuselagem. Painéis de serviço, portas e drenos. "Inlet e Outlet valves "do sistema de ventilação do porão de electrónicos, abertas.	
x	x	x	Verificar a existência do disco verde de sobrepressão do sistema de oxigénio da tripulação.	
x	x	x	Prestar particular atenção a: Tomadas de Estática, de Pitot e Sondas AOA. Zona da fuselagem circundante, quanto a mossas ou danos evidentes.	
x	x	x	Inspeccionar visualmente a parte inferior do avião, quanto ao estado geral e indícios de fugas, incluindo: Poço de trem de proa, jantes e pneus (1,0 mm de profundidade de Groove, mínima se em Night-Stop em LIS, OPO, FAO e FNC). Extensão e estado do amortecedor, limpando se necessário, a parte cromada. Tubagens hidráulicas. Pino de segurança como requerido. Detectores de proximidade e cablagens electricas. Luzes de taxi e rolagem. Calços colocados.	
x	x	x	Inspeccionar quanto a estado geral, corrosão, indícios de fuga e fracturas em: Poço e trem de proa. Molas de bloqueamento em baixo	

Rev.12 – Agosto 2008

Figura 4.4 – Exemplo de uma página dos Protocolos de Inspeções de Trânsito. **Fonte:** TAP (2008), “Protocolo de Inspeções de Trânsito A319/A320/A321”. TAP Manutenção e Engenharia, Rev. 12.

- 1 – Coluna referente ao tipo de inspecção onde a tarefa deve ser cumprida
- 2 – Números de área de acordo com o percurso de “walk around” e denominação da zona correspondente
- 3 – Descrição da tarefa
- 4 – Coluna de assinaturas dos técnicos que realizam as tarefas
- 5 – Número e data de revisão

Capítulo 5 – Regulamentação Europeia

Este capítulo apresentará os organismos responsáveis pela regulamentação da aviação civil na Europa e pelo seu cumprimento em Portugal, e dará a conhecer, ainda que de forma resumida, a legislação mais importante aplicável ao sector.

5.1 Autoridades Reguladoras

A indústria aeronáutica, em particular o transporte aéreo comercial, é um sector altamente regulamentado, orientado por legislação que abrange desde a concepção e produção das aeronaves, até à certificação das organizações envolvidas na sua manutenção.

Na Europa, a regulamentação do sector é da responsabilidade da European Aviation Safety Agency (EASA), uma agência criada especificamente com o propósito de auxiliar a Comissão Europeia na elaboração de legislação respeitante à segurança na aviação civil e à protecção ambiental²³.

Cabe no entanto à Autoridade Aeronáutica de cada estado membro, no caso de Portugal, ao Instituto Nacional de Aviação Civil (INAC), “licenciar, certificar, autorizar e homologar as actividades e os procedimentos, as entidades, o pessoal, as aeronaves, as infra-estruturas, equipamentos, sistemas e demais meios afectos à aviação civil”²⁴.

5.2 Regulamentos

5.2.1 Regulamento (CE) N° 1702/2003

O Regulamento da Comissão (CE) N° 1702/2003 “estipula as normas de execução relativas à aeronavegabilidade e à certificação ambiental das aeronaves e dos produtos, peças e equipamentos conexos, bem como à certificação das entidades de projecto e produção”.

²³ http://www.easa.eu.int/ws_prod/g/g_faq_main.php, acedido em Setembro de 2009

²⁴ <http://www.inac.pt/vPT/Generico/INAC/Atribuicoes/Paginas/AtribuicoesCompetencias.aspx>, acedido em Setembro de 2009

O Anexo PARTE 21 destina-se à “certificação de aeronaves e respectivos produtos, peças e equipamentos, bem como certificação de entidades de projecto e de produção”.

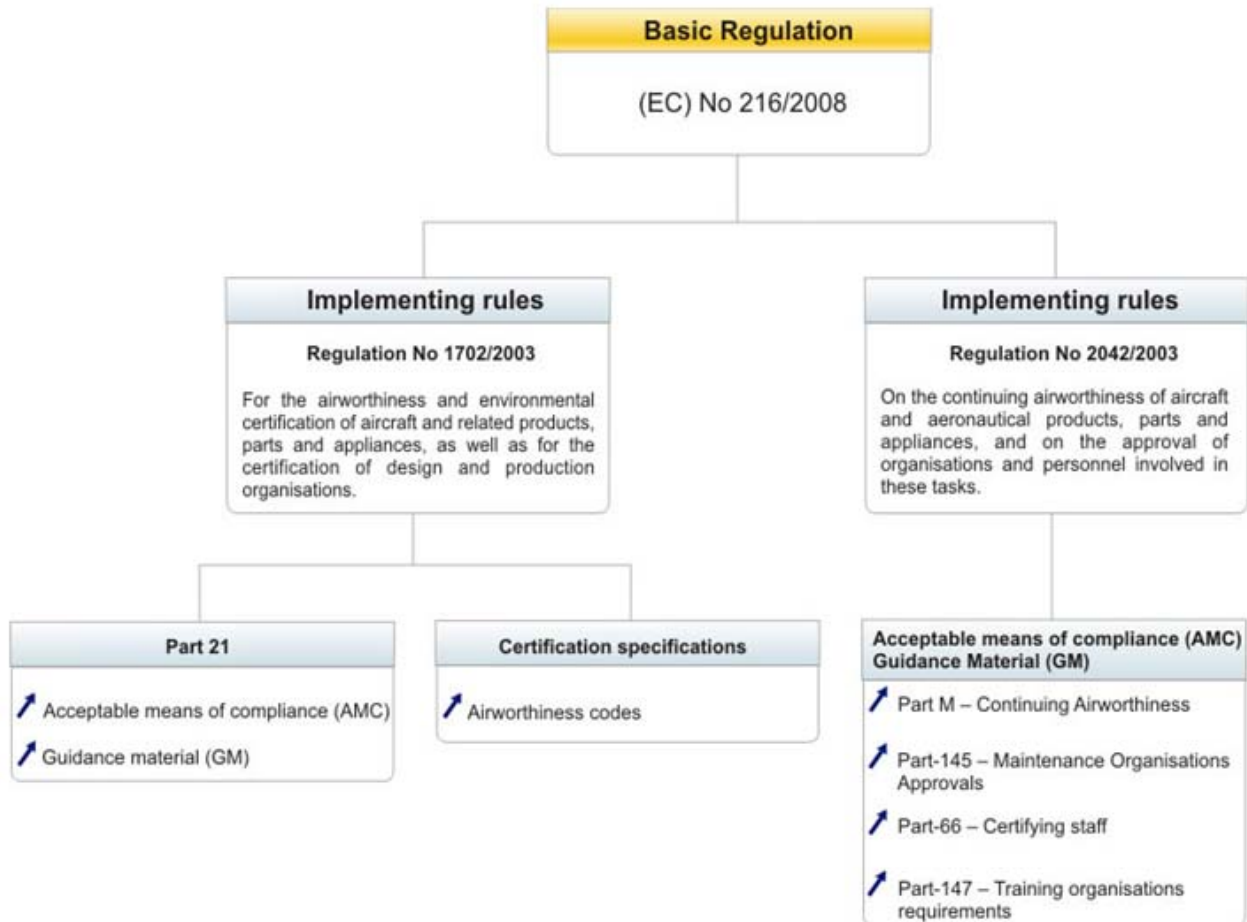


Figura 5.1 – Estrutura da Regulamentação Europeia EASA. **Fonte:**

http://www.easa.eu.int/ws_prod/g/rg_regulations.php

5.2.2 Regulamento (CE) N° 2042/2003

O Regulamento da Comissão (CE) N° 2042/2003 é “relativo à aeronavegabilidade permanente das aeronaves e dos produtos, peças e equipamento aeronáuticos, bem como à certificação das entidades e do pessoal envolvidos nestas tarefas” e de acordo com o Artigo 1º - “Objectivo e âmbito”, “estabelece requisitos técnicos e procedimentos administrativos comuns destinados a assegurar a manutenção da aeronavegabilidade das aeronaves, bem como de quaisquer componentes destinados a instalação nas mesmas”.

De acordo com o N° 1 do Artigo 3º, “a aeronavegabilidade permanente das aeronaves e dos componentes será assegurada em conformidade com o disposto no anexo I”, ou seja, em conformidade com a PARTE M.

O N° 1 do Artigo 4º determina que “as entidades envolvidas na manutenção de aeronaves de grandes dimensões ou de aeronaves utilizadas no transporte aéreo comercial, bem como dos componentes destinados a instalação nas mesmas, serão aprovadas em conformidade com as disposições constantes do anexo II”, ou seja, em conformidade com a PARTE 145.

O N° 1 do Artigo 5º refere que “o pessoal responsável pela certificação possuirá qualificações conformes com o disposto no anexo III”, ou seja, de acordo com a PARTE 66.

Por fim, o N° 1 do Artigo 6º determina que “as entidades envolvidas na formação de pessoal e referidas no artigo 5º serão aprovadas em conformidade com o anexo IV”, ou seja, em conformidade com a PARTE 147.

Capítulo 6 – Organização TAP

Este capítulo apresentará a empresa TAP Portugal e o departamento de Manutenção e Engenharia, responsável pela manutenção das frotas da companhia.

6.1 Nota histórica

Os Transportes Aéreos Portugueses foram criados a 14 de Março de 1945 por ordem do Secretariado da Aeronáutica Civil e iniciam a sua actividade comercial no ano seguinte com uma frota de dois aviões DC-3 Dakota de 21 passageiros e duas linhas aéreas²⁵. A primeira linha aérea abre a 19 de Setembro entre Lisboa e Madrid e a 31 de Dezembro é inaugurada a “Linha Aérea Imperial” entre Lisboa, Luanda e Lourenço Marques (actual Maputo) que, com uma duração de ida e volta de quinze dias, doze escalas e 24540 quilómetros, é a mais extensa linha operada com DC-3 em todo o mundo. Em 1947 é aberta a primeira linha doméstica, entre Lisboa e Porto, ano em que são adquiridas quatro aeronaves DC-4 Skymaster e em 1948 os TAP tornam-se membros efectivos da International Air Transport Association. Até ao final da década, a companhia diversifica a sua oferta e têm início as linhas de Paris, Londres e Sevilha. Já nos anos 50, Casablanca e Tânger passam a ser destinos TAP em 1953, ano em que a empresa passa de serviço público a sociedade anónima de responsabilidade limitada, com capitais mistos, mas maioritariamente do Estado português, e em 1955 são adquiridos cinco Lockheed L-1049G Super Constellation, quadrimotores de longo curso para operarem na “Linha Aérea Imperial”. Em 1962 são adquiridos os primeiros aviões a jacto, três Caravelle VI-R, e no decorrer dessa década a companhia continua em expansão com a abertura de novas linhas: Las Palmas e Santa Maria em 1962; Genebra, Munique e Frankfurt em 1963; Funchal em 1964; e Nova Iorque e Rio de Janeiro em 1966. Em 1971 são inauguradas novas instalações para os serviços da empresa e novas infra-estruturas oficiais, como o hangar 6, inicia-se a linha de Montreal e as ligações de Lisboa para Ponta Delgada e Terceira. Os TAP adquirem quatro Boeing 747-200 em 1972 e, aquando da sua nacionalização em 1975, operam 32 aviões tecnologicamente avançados para mais de quarenta destinos em quatro continentes. Em 1979 a companhia altera a sua designação para TAP Air Portugal e durante a década de 80, apesar das

²⁵ <http://www.flytap.com/Portugal/pt/Empresa/Historia/>, acedido em Julho de 2009

dificuldades sentidas pelas companhias aéreas a nível mundial, abre a linha Lisboa – Barcelona em 1980 e Porto – Caracas em 1985 e recebe os Airbus A310-300 e os Boeing 737-300 em 1989. Os anos 90 ficam marcados pela entrada na denominada “era Airbus”, com a aquisição dos A320 em 1992, dos A340 em 1994 e dos A319 em 1997, aviões mais económicos e versáteis, a juntar à frota dos A310 existente. Os últimos modelos Airbus adquiridos foram os A321 no ano 2000 e os A330-200 em 2006. Em 2005, aquando da celebração do seu 60º aniversário, a empresa torna-se membro da Star Alliance, a maior associação de companhias áreas mundial, e assume uma nova imagem e designação: TAP Portugal.

A TAP é a companhia aérea portuguesa líder de mercado, voando actualmente para 58 destinos dispersos por 27 países na Europa, África, América do Norte e do Sul²⁶.

6.2 Organigrama

A estrutura accionista do Grupo TAP é apresentada na Figura 6.1.

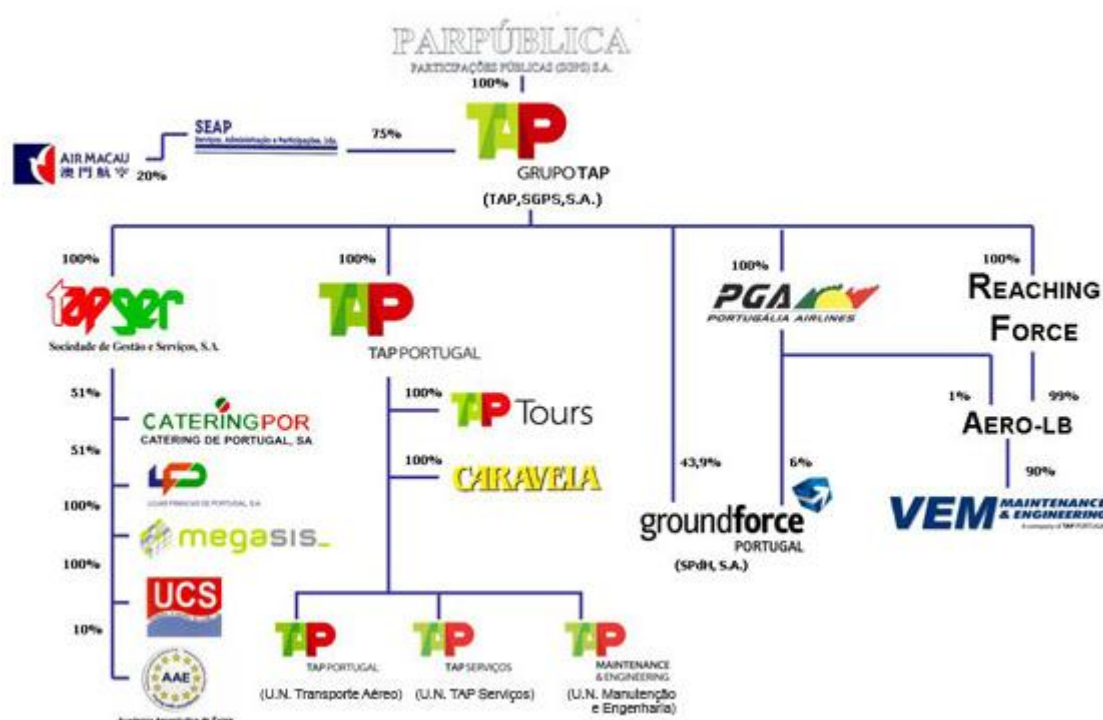


Figura 6.1 – Estrutura accionista do grupo TAP. Fonte: <http://www.flytap.com/Portugal/pt/Empresa/GrupoTAP/>

²⁶ <http://www.flytap.com/Portugal/pt/Empresa/ATAP/>, acedido em Julho de 2009

6.3 Frotas

A TAP dispõe actualmente de 53 aviões, distribuídos por três frotas: A320FAM; A330; e A340. A frota A320FAM (Family) inclui os modelos A319, A320 e A321 e destina-se principalmente às deslocações domésticas e de médio curso transeuropeias. As frotas A330 e A340 são utilizadas para médio e longo curso, nas rotas transatlânticas com destino aos Estados Unidos, Venezuela e Brasil, assim como nas rotas para o continente africano.

Modelo	A319	A320	A321	A330-200	A340-300
Número de aeronaves	19	15	3	12	4
Dimensões					
Comprimento	33,84 m	37,57 m	44,51 m	58,80 m	63,60 m
Altura	11,76 m	11,76 m	11,76 m	17,40 m	16,85 m
Diâmetro da fuselagem	3,95 m	3,95 m	3,95 m	5,64 m	5,64 m
Largura máx. da cabina	3,70 m	3,70 m	3,70 m	5,28 m	5,28 m
Comprimento da cabina	23,78 m	27,51 m	34,44 m	45,00 m	50,35 m
Envergadura	34,10 m	34,10 m	34,10 m	60,30 m	60,30 m
Área alar	122,6 m ²	122,6 m ²	122,6 m ²	361,6 m ²	361,6 m ²
Dados Operacionais					
Motores	dois CFM56-5	dois CFM56-5	dois CFM56-5	dois CF6-80E1 ou PW4000	quatro CFM56-5C
Intervalo de propulsão (cada) (thrust range)	98-120 kN	111-120 kN	133-147 kN	303-320 kN	139-151 kN
Número de passageiros típico	124	150	185	253 (3 classes)/293 (2 classes)	295
Alcance (c/ nº. máx. passageiros)	6 800 km	5 700 km	5 600 km	12 500 km	13 700 km
Nº Mach máx. operacional (Mmo)	0,82	0,82	0,82	0,86	0,86
Volume de carga padrão	27,62 m ³	37,41 m ³	51,76 m ³	19,7 m ³	19,7 m ³
Pesos					
Peso máx. de descolagem	75,5 toneladas	77 toneladas	93,5 toneladas	233 toneladas	276,5 toneladas
Peso máx. de aterragem	62,5 toneladas	66 toneladas	77,8 toneladas	182 toneladas	192 toneladas
Peso sem combustível	58,5 toneladas	62,5 toneladas	73,8 toneladas	170 toneladas	181 toneladas
Capacidade máx. de combustível	29 840 litros	29 840 litros	29 680 litros	139 100 litros	147 850 litros
Carga típica	13,2 toneladas	16,6 toneladas	21,2 toneladas	36,4 toneladas	41 toneladas

Tabela 6.1 – Características técnicas das frotas TAP. **Fonte:** Airbus (2009), “A320 Family Technical appendices”. Airbus S.A.S.



Figura 6.2 – Airbus A319. **Autor:** Konstantin Von Wedelstaedt



Figura 6.3 – Airbus A320. **Autor:** Rui Miguel



Figura 6.4 – Airbus A321. **Autor:** James Mepsted



Figura 6.5 – Airbus A330. **Autor:** Philippe Jeandy



Figura 6.6 – Airbus A340. **Autor:** Paulo Tadeu

6.4 TAP Manutenção e Engenharia

O departamento de Manutenção e Engenharia surge em 1945 integrado nos Transportes Aéreos Portugueses, desde sempre responsável pela manutenção da frota TAP. A inauguração de importantes infra-estruturas como o Centro de Reparação e Ensaio de Motores de Avião (CREMA) em 1968, e o Hangar 6 em 1971, contribuíram decisivamente para a auto-suficiência da companhia em manter e assistir os seus aviões e componentes. A partir de 1974, a TAP Manutenção e Engenharia estende o fornecimento dos seus serviços a clientes terceiros, que constituem hoje quase metade da facturação desta unidade de negócio (Figura II.5, Anexo II).

A TAP ME Portugal é uma Organização de Reparação e Manutenção certificada de acordo com a regulamentação EASA PART 145 e FAA 14 CFR PART 145 e emprega cerca de 1950 pessoas, qualificadas para prestarem serviços de manutenção e engenharia a aviões, motores e componentes.

Actualmente, a TAP ME sofre uma importante reestruturação com a aquisição da antiga Varig Engineering and Maintenance (VEM), agora TAP ME Brasil, por parte da TAP Portugal.

6.4.1 Organigrama

A estrutura organizacional da TAP Manutenção e Engenharia Portugal é apresentada na Figura 6.7.

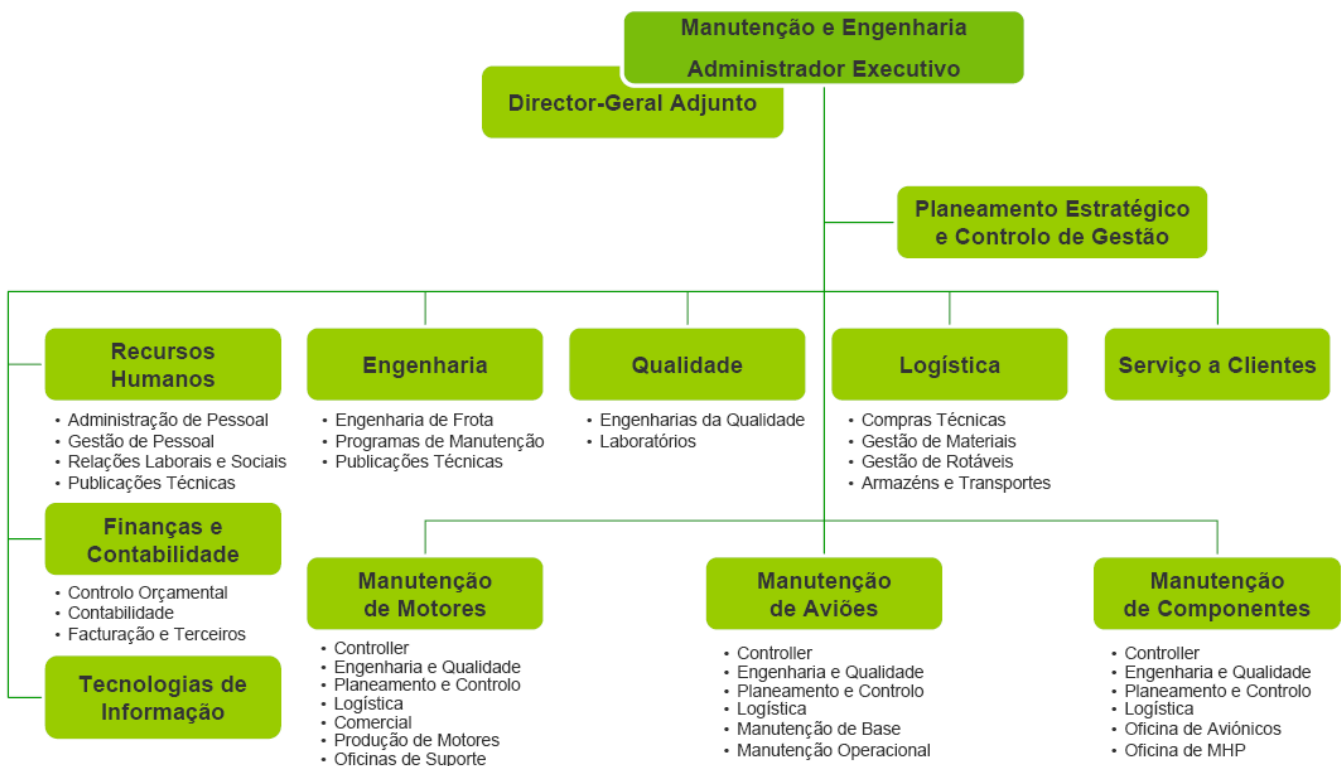


Figura 6.7 – Organigrama TAP ME. **Fonte:** Leite, Jorge (2008), “TAP Manutenção e Engenharia – O Sistema da Qualidade”. *Apresentação do Seminário “Sistema de Qualidade TAP”*, 21 de Maio, ISEL.

6.4.2 Função

Pode-se afirmar que a assistência prestada por um departamento de Manutenção e Engenharia a um operador aéreo tem duas finalidades: (1) a entrega ao cliente de aviões, sistemas, ou componentes aeronavegáveis, de acordo com os prazos estabelecidos; e (2) entregar os aviões, sistemas, ou componentes com todos os trabalhos de manutenção completados ou adequadamente deferidos (Kinnison, 2004).

Ambas as finalidades são alcançadas através de uma manutenção eficaz e eficiente, pelo que os objectivos da TAP ME e os objectivos da manutenção se confundem.

De acordo com o Programa de Manutenção Avião, os objectivos da manutenção são:

- Satisfazer os requisitos de segurança e aumentar a segurança de voo;
- Assegurar a maior capacidade de desempenho por parte dos diversos equipamentos;
- Evitar a deterioração do avião;
- Minimizar os custos, resultantes da operação do avião.

6.4.3 Instalações

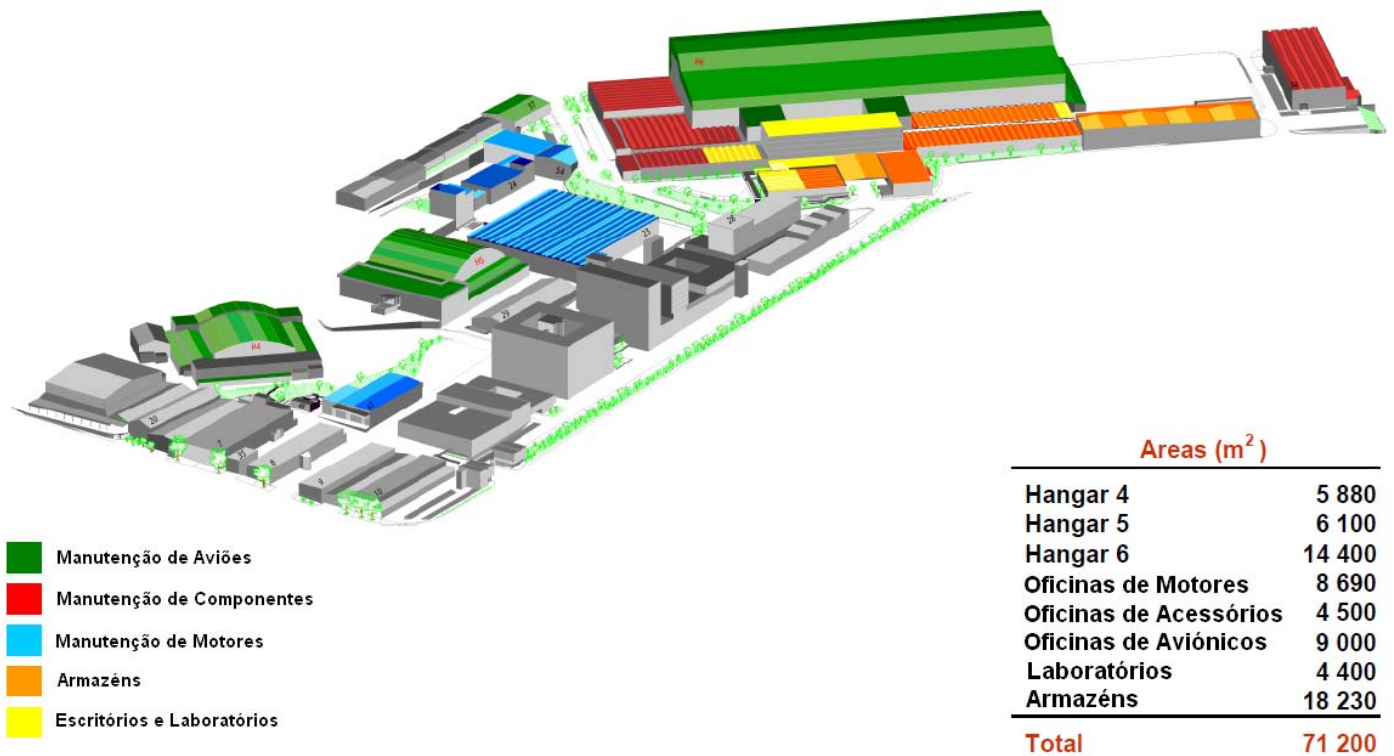


Figura 6.8 – Instalações TAP ME. **Fonte:** Leite, Jorge (2008), “TAP Manutenção e Engenharia – O Sistema da Qualidade”. *Apresentação do Seminário “Sistema de Qualidade TAP”*, 21 de Maio, ISEL.

O estágio realizou-se no gabinete de Programas de Manutenção da TAP Manutenção e Engenharia, localizado no Piso 3 do Hangar 6.

6.4.4 Capacidades

Como referido acima, a TAP ME fornece serviços de manutenção e engenharia à TAP Portugal e a clientes terceiros, incluindo manutenção de aviões, motores e componentes.

De seguida serão apresentadas em maior pormenor as capacidades da Manutenção e Engenharia²⁷.

6.4.4.1 Manutenção Integrada

Sendo uma Organização de Manutenção e Reparação (*Maintenance and Repair Organization*, ou MRO) aprovada pelo Instituto Nacional de Aviação Civil, de acordo com a regulamentação EASA, a TAP ME fornece um conjunto personalizado e integrado de serviços que cobrem toda a manutenção necessária à operacionalidade das aeronaves de operadores que cinjam o seu negócio ao transporte aéreo.

Tais serviços compreendem:

- Assistência ao operador durante a fase de análise de documentação e aceitação do avião;
- Manutenção de Linha, e Inspeções do tipo A, B, C, IL, D e Estrutural²⁸;
- Manutenção de Motores e Componentes;
- Personalização do Programa de Manutenção;
- Acompanhamento diário do estado do motor em asa;
- Controlo de Fiabilidade;
- Análise e recomendação de *Service Bulletins* (SBs);
- Planeamento e monitorização de *Airworthiness Directives* (ADs);
- Gestão da documentação técnica;
- Elaboração de modificações;
- Controlo do Programa de Manutenção;
- Planeamento e controlo de Inspeções;
- Preparação de pacotes de trabalho;

²⁷ <http://www.tapme.pt/pt/principal.html>, acedido em Julho de 2009

²⁸ Uma vez que a TAP ME está certificada para prestar serviços de manutenção a aviões Boeing e Lockheed, algumas das inspeções aqui apresentadas são específicas desses fabricantes (inspeções B, IL e D).

- Procura e compra de materiais técnicos;
- Disponibilização do Serviço de AOG (avião no chão) da TAP ME;
- Controlo de movimentos de rotáveis;
- Acesso ao stock de material;
- Disponibilização do stock de material, à consignação, colocado na base do operador;
- Formação técnica especializada;
- Assistência e consultoria na fase de entrega (“*phase-out*”) e recepção (“*phase-in*”) do avião.

6.4.4.2 Manutenção de Aviões

A TAP ME dispõe nas suas instalações no Aeroporto de Lisboa de três hangares, com uma área total de 26.380 m² e capacidade para cinco aviões “*narrow-body*” e três “*wide-body*”.

Os serviços prestados dividem-se entre a “Grande Manutenção”, “Manutenção Ligeira” e Manutenção de Linha: a Grande Manutenção inclui inspeções do tipo “*letter checks*” C, IL e D, modificações, reparações estruturais, programas de corrosão estrutural, renovação de cabines, decapagem e pintura; a Manutenção Ligeira engloba inspeções do tipo A e B, “*troubleshooting*” e resolução de avarias e monitorização de parâmetros de reactores; por sua vez, a Manutenção de Linha inclui as inspeções diárias, de trânsito e “*pre-flight*”.

A Manutenção de Aviões compreende os modelos Airbus A300-600, A310, A320FAM, A330 e A340 assim como o Boeing 737 e Lockheed L1011.

6.4.4.3 Manutenção de Motores

A Oficina de Motores abrange uma área superior a 11.000 m², dividida por quatro edifícios. Nela realizam-se revisões gerais a diversos modelos de reactores, incluindo: Pratt & Whitney JT3D, JT8D e PW4100 Series, Rolls Royce RB211-524B4 e D4 e CFM International CFM56-3, 5A, 5B, 5C e 7B.

6.4.4.4 Manutenção de Componentes

Intervencionando cerca de 23.000 unidades anualmente, as oficinas de componentes realizam revisões gerais, reparações, testes e modificações a mais de 7.000 componentes, incluindo: trens de aterragem, APU, rodas e travões, componentes hidráulicos e de comandos de voo, acessórios de combustível, componentes de ar condicionado e pneumáticos, acessórios mecânicos, equipamento de emergência, componentes de navegação, comunicações e radar, computadores de bordo, instrumentos, componentes de geração eléctrica, acessórios electromecânicos, etc.

Capítulo 7 – Análise do Line Maintenance Manual

Neste capítulo descrever-se-á a análise realizada e as oportunidades de melhoria identificadas no Manual de Manutenção de Linha, em particular nos Protocolos de Inspeções de Trânsito.

Sendo este o trabalho proposto pela TAP ME, de acordo com os objectivos abaixo apresentados, a sua concretização foi apenas possível através do estudo das matérias anteriormente referidas neste texto, tornando-se este estudo na componente mais relevante de todo o estágio profissional.

7.1 Objectivos

Com o tema “Análise do Line Maintenance Manual numa perspectiva de melhoria contínua do Programa de Manutenção Avião”, o estágio possuía os seguintes objectivos:

- (1) Conhecer e compreender os diferentes manuais que servem de base aos Protocolos de Inspeções de Trânsito;
- (2) Identificar a proveniência das tarefas de inspecção constantes nos Protocolos de Inspeções de Trânsito;
- (3) Identificar oportunidades de melhoria nos Protocolos de Inspeções de Trânsito;
- (4) Optimização dos Protocolos de Inspeções de Trânsito;
- (5) Analisar a execução em avião das tarefas constantes nos Protocolos de Inspeções de Trânsito.


Os Protocolos de Inspeções de Trânsito são elaborados pelo gabinete de Programas de Manutenção da TAP ME com base nas tarefas de manutenção existentes no “*exterior walk around*” do Flight Crew Operating Manual, Maintenance Planning Document, Manual de Procedimentos de Manutenção e outras decorrentes da experiência TAP.

O trabalho proposto pela TAP ME, tal como indicado nos objectivos, prendia-se com a referenciação das tarefas constantes dos Protocolos de Inspeções de Trânsito e reflectir-se-ia numa alteração à disposição do documento.

O documento seria alterado com a inclusão de duas colunas: uma coluna “*Reference*” (1 – Figura 7.1), onde seriam indicadas as tarefas e os manuais que dão origem às tarefas

dos Protocolos de Inspeções de Trânsito; e outra coluna “Obs.” (2 – Figura 7.1), de “Observações”, onde seriam registadas possíveis discrepâncias entre as tarefas existentes nos Protocolos e aquelas que lhes dão origem.

Uma vez que cada frota tem o seu próprio Protocolo, o trabalho foi realizado para os manuais de linha das frotas A320FAM, A330 e A340.

			LINE MAINTENANCE MANUAL INSPECÇÕES DE TRÂNSITO		A319-111 A320-211/214 A321-211 AMM / Cap. 12 Pág. 2 de 14	
T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/Nº TAP	Obs.
			1. <u>AREA 1 a 4 - ZONA ANTERIOR</u>	1		2
x	x	x	Inspeccionar visualmente a parte anterior do avião, na sua generalidade, incluindo: 1. Vidros da cabina e cockpit. 2. Tomadas de Pitot e Estática. 3. Sondas AOA, TAT e detector de gelo. 4. Radome quanto a pintura. 5. Mossas nas partes inferior e superior da fuselagem. 6. Painéis de serviço, portas e drenos. 7. "Inlet e Outlet valves" do sistema de ventilação do porão de electrónicos, abertas.			
x	x	x	8. Verificar a existência do disco verde de sobrepressão do sistema de oxigénio da tripulação.			
x	x	x	Prestar particular atenção a: 9. Tomadas de Estática, de Pitot e Sondas AOA. 10. Zona da fuselagem circundante, quanto a mossas ou danos evidentes.			
x	x	x	Inspeccionar visualmente a parte inferior do avião, quanto ao estado geral e indícios de fugas, incluindo: 11. Poço de trem de proa, jantes e pneus (1,0 mm de profundidade de Groove, mínima se em Night-Stop em LIS, OPO, FAO e FNC). 12. Extensão e estado do amortecedor, limpando se necessário, a parte cromada. 13. Tubagens hidráulicas. 14. Pino de segurança como requerido. 15. Detectores de proximidade e cablagens eléctricas. 16. Luzes de taxi e rolagem. 17. Calços colocados.			
x	x	x	Inspeccionar quanto a estado geral, corrosão, indícios de fuga e fracturas em: 18. Poço e trem de proa. 19. Molas de bloqueamento em baixo			

Rev.12 – Agosto 2008

Figura 7.1 – Colunas (1) - “Reference” e (2) - “Observações”.

7.2 Metodologia

A pesquisa da origem das tarefas constantes nos Protocolos de Inspeções de Trânsito constituiu um trabalho moroso e delicado, exigindo um bom conhecimento de toda a documentação consultada.

A metodologia agora exposta foi seguida para os Protocolos de Inspeções de Trânsito das frotas A320FAM, A330 e A340.

Serão apresentados exemplos ilustrativos do processo de referenciação, retirados, sem nenhuma razão em particular, do Protocolo de Inspeção da frota A320FAM.

O primeiro passo a tomar no processo de referenciação foi o de adoptar uma forma clara e eficaz de indicar os manuais e as tarefas que estão na origem daquelas existentes nos Protocolos de Inspeção.

Com esse propósito foi utilizada a seguinte nomenclatura:

- FCOM 3.03.05-XX.XX

Para tarefas com origem no Flight Crew Operating Manual da frota respectiva. A sequência “3.03.05” indica o Volume, Capítulo e Secção do documento onde a tarefa se encontra. XX.XX representa o número da tarefa de acordo com a numeração explicada mais à frente neste texto.

- MPD XXXXXX-XX-X

Para tarefas com origem no Maintenance Planning Document da frota respectiva. XXXXXX-XX-X representa o número da tarefa de acordo com a numeração MPD.

- MPM XXXX XXXXXXXXX

Para tarefas com origem no Manual de Procedimentos de Manutenção da frota respectiva. XXXX XXXXXXXXX representa o número da tarefa de acordo com a numeração MPM.

Nas tarefas do LMM que possuíssem mais do que uma referência, estas seriam separadas por “/”.

A existência de asteriscos (“*”) associados a determinada tarefa significaria que a mesma possuiria algum tipo de observação na coluna “*Obs.*”.

Tanto o MPD como o MPM possuem as tarefas adequadamente numeradas, algo que não acontece com o FCOM. Ao invés, as tarefas são simplesmente apresentadas no ponto do “*walk around*” onde devem ser cumpridas, sem numeração, como é evidenciado pela Figura 4.2 da pág. 49.

Houve assim necessidade de as numerar na forma “XX.XX”: os primeiros dois dígitos representam o ponto do “*walk around*” onde a tarefa é cumprida, de 1 a 21 na frota A320FAM, de 1 a 24 na frota A330 e de 1 a 28 na frota A340; os restantes dois dígitos indicam o número da tarefa, pela ordem de apresentação no FCOM, com início em 1. Por exemplo, a tarefa “Navigation Light.....CONDITION” da Figura 4.2 seria referenciada FCOM 3.03.05-18.2.

O documento mais óbvio para se procurar a origem das tarefas a realizar nas inspeções do tipo T seria o Flight Crew Operating Manual, uma vez que as tarefas aí existentes devem ser realizadas antes de cada voo.

Tome-se como exemplo a tarefa 2 - “Inspeccionar visualmente a parte anterior do avião, na sua generalidade, incluindo tomadas de Pitot e Estática.” - da “Área 1 a 4 – Zona Anterior” do Protocolo de Inspeção da frota A320FAM, pág. 2, Anexo III. Pesquisando-se no FCOM, encontrou-se a sua origem nas tarefas 2 do ponto 1 do “*walk around*”, 1 e 2 do ponto 2, e 3 do ponto 4.

Quanto às tarefas a serem realizadas nas inspeções T1 e T2, não era líquido em que manual procurar a sua origem.

Algumas, tais como a tarefa 5.b) – “Tomadas de entrada e saída de ventilação desobstruídas.” – da “Área 7 e 8 – Reactor e Mastro #2” do Protocolo de Inspeção da frota A320FAM, pág. 3, Anexo III, encontram a sua origem no FCOM, outras porém, exigem uma busca mais minuciosa no MPD e MPM.

A pesquisa no MPD e MPM foi realizada da mesma forma, dada a semelhante organização e estrutura dos documentos.

O principal método de pesquisa nestes manuais foi a análise das colunas correspondentes aos intervalos de realização das tarefas de manutenção.

Todas as tarefas com intervalos de execução inferiores a 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias estariam, muito provavelmente, na origem das tarefas dos Protocolos, uma vez que estes intervalos correspondem já à inspeção do tipo A da Manutenção Intermédia.

Dá-se o exemplo da tarefa 6.d) – “(Inspeccionar visualmente o) mecanismo de bloqueamento do trem, incluindo as molas de bloqueamento em baixo e “Sidestay Centre joint links and Cuffs” – da “Área 11 a 16 – Zona do MLG (*Main Landing Gear*) RH/LH” do Protocolo de Inspeção da frota A320FAM, pág. 6, Anexo III. As tarefas de MPD e MPM que lhe dão origem apresentam um intervalo de execução de 500 horas de voo.

Terminada a pesquisa segundo os métodos acima descritos, verificou-se que muitas tarefas constantes nos Protocolos de Inspeção permaneciam sem referência, nomeadamente aquelas a executar nas inspeções do tipo T1 e T2. Este facto poder-se-ia dever a duas razões: tais tarefas provinham da experiência TAP, adquirida na manutenção de material de voo semelhante; a sua origem possuía um intervalo de execução igual ou superior a 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias.

Desta forma, a pesquisa subsequente não podia ser realizada através da análise das colunas dos intervalos de execução das tarefas de MPD e MPM, uma vez que essa pesquisa compreenderia a quase totalidade das tarefas de ambos os manuais.

Uma abordagem mais refinada teve de ser tomada.

Uma a uma, as tarefas dos Protocolos que não possuíam ainda referências foram sujeitas ao seguinte escrutínio: conhecendo o Capítulo ATA 100 no qual se inseria o componente, sistema, equipamento, ou zona a inspeccionar, seria possível pesquisar em maior detalhe a parte do MPD e MPM correspondente.

Tome-se como exemplo a tarefa 10.e) – “Verificação do estado e condições das cadeiras, cintos e acessórios.” – da zona “Cockpit” do Protocolo de Inspeção da frota A320FAM, pág. 10, Anexo III. Sabendo-se que as cadeiras, cintos e acessórios são abrangidos pelo Capítulo 25 – *Equipment/furnishings* do ATA Spec 100, pesquisou-se

em pormenor a parte do MPD e MPM correspondente, encontrando-se uma referência no MPM com um intervalo de execução igual a 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias.

De facto, um apreciável número de tarefas dos Protocolos tinha origem em tarefas MPD e MPM com intervalos de execução iguais a 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias, intervalos característicos das inspeções do tipo A.

O trabalho de referenciação realizado no decurso do estágio profissional é apresentado nos Anexos III, IV e V deste relatório.

Para além da referenciação da origem das tarefas constantes nos Protocolos de Inspeção, foi possível fazer o inverso relativamente ao Flight Crew Operating Manual, ou seja, foi possível indicar quais as tarefas de FCOM que não se encontravam nos Protocolos.

A lista destas tarefas encontra-se no Anexo VI.

7.3 Observações

Dada a importância para uma futura revisão do Manual de Manutenção de Linha por parte do gabinete de Programas de Manutenção da TAP Manutenção e Engenharia, serão aqui apresentadas todas as observações registadas para as tarefas referenciadas.

7.3.1 Protocolo de Inspeções de Trânsito - A320FAM

Área 1 a 4 – Zona Anterior

- Tarefas 9 e 10 – “(Prestar particular atenção a) tomadas de Estática, de Pitot e Sondas AOA” e “zona da fuselagem circundante, quanto a mossas ou danos evidentes.”:

Ambas as tarefas repetem as tarefas 2, 3 e 5 da mesma Área, considerando-se por isso “excedentárias”.

- Tarefa 11 – “(Inspeccionar visualmente a parte inferior do avião, quanto ao estado geral e indícios de fugas, incluindo) poço de trem de proa, jantes e pneus (1,0 mm de profundidade de Groove mínima se em Night-Stop em LIS, OPO, FAO e FNC).”:

As tarefas FCOM 3.03.05-3.2 e FCOM 3.03.05-3.6 que lhe dão origem não referem “1,0 mm de profundidade de Groove”. Depreende-se que esta informação decorre da experiência TAP na manutenção de componentes semelhantes e/ou do manual do componente.

Área 6 a 7 – Raiz da ASA RH (*Right-Hand*)

- Tarefa 2 – “(Inspeccionar visualmente a zona de encastramento da asa e o seu bordo de ataque, incluindo) Slat’s.”:

O ponto 6 da inspeção exterior do FCOM faz referência a “Slat 1”, dado ser esse o único *Slat* aí existente.

Área 7 a 8 – Reactor e Mastro #2

- Tarefa 5.b) – “Tomadas de entrada de ar e saída de ventilação desobstruídas.”:

As tarefas FCOM 3.03.05-8.1 e FCOM 3.03.05-8.3 que lhe dão origem referem “CFM only”, numa clara indicação de que a tarefa apenas deve ser realizada nos reactores CFM.

- Tarefa 13.c) – “Inspeccionar quanto a fugas de combustível e/ou óleo o “DRAIN MAST” do reactor.”:

A tarefa repete a tarefa 3 da mesma área, realizada em cada inspeção T.

- Tarefa 14.d.1) – “(Verificar localmente e corrigir se necessário o nível de óleo do) REACTOR. (Nota: Verificar sempre o indicador de “Pop Out” do MASTER CHIP DETECTOR.)”:

É indicado no Protocolo de Inspeção que a tarefa deve ser realizada em cada inspeção T1, ou seja, a cada 36 horas, no entanto, a tarefa de MPM que lhe dá origem apresenta

um intervalo de 8 dias. É indicado também que a tarefa foi eliminada na revisão 30 do MPD.

- Tarefa 15.d.2) - “(Verificar localmente e corrigir se necessário o nível de óleo do) I.D.G. (na banda verde).”:

As referências encontradas para esta tarefa apresentam um intervalo de execução de 150 horas de voo ou 1 mês, no entanto, a tarefa é realizada a cada 8 dias segundo o Protocolo de Inspeção.

Área 8 a 10 – Bordo de Ataque e Ponta da Asa RH

- Tarefa 1 - “(Inspeccionar visualmente a zona do bordo de ataque e ponta da asa RH, incluindo) Slat’s.”:

A tarefa FCOM 3.03.05-9.1 de origem refere “Slats 2, 3, 4, 5”.

Área 11 a 16 – Zona do MLG RH/LH

- Tarefa 2.b) - “(Inspeccionar visualmente a zona dos trens principais, incluindo) trens principais, portas, jantes e pneus (1,0 mm de profundidade de Groove mínima se em Night-Stop em LIS, OPO, FAO e FNC).”:

As tarefas FCOM 3.03.05-11.2, FCOM 3.03.05-11.6, FCOM 3.03.05-16.2 e FCOM 3.03.05-16.6 que lhe dão origem não referem “1,0 mm de profundidade de Groove”.

- Tarefa 3.NOTA – “Registar as rodas que atingiram limite de alerta – 2mm ver anexo IV.”:

A informação complementa aquela da tarefa 2.b), sendo por isso identificada como “NOTA”. No entanto, constitui uma tarefa. Tal facto pode induzir o executante em erro uma vez que outras informações complementares são também identificadas como “NOTA” e não constituem tarefas.

- Tarefa 4.c) - “(Inspeccionar visualmente a zona dos trens principais, incluindo) conjunto de travões, quanto a desgaste e sobreaquecimento.”:

As tarefas FCOM 3.03.05-11.3 e FCOM 3.03.05-16.3 que lhe dão origem não referem “sobreaquecimento”. Depreende-se que esta informação decorre da experiência TAP na manutenção de componentes semelhantes e/ou do manual do componente.

- Tarefa 5.NOTA – “Registar quais os conjuntos de travões que atingiram o limite de alerta – 1mm ver anexo V (só em LIS)”:

A informação complementa aquela da tarefa 4.c), sendo por isso identificada como “NOTA”. No entanto, constitui uma tarefa. Tal facto pode induzir o executante em erro uma vez que outras informações complementares são também identificadas como “NOTA” e não constituem tarefas.

- Tarefa 6.d) - “(Inspeccionar visualmente a zona dos trens principais, incluindo) mecanismo de bloqueamento do trem, incluindo as molas de bloqueamento em baixo e “Sidestay Centre joint links and Cuffs”.”:

As tarefas de MPM e MPD encontradas como possíveis referências apresentam um intervalo de 500 horas de voo. Indicam ainda que se trata de uma “Detailed Inspection”.

- Tarefa 13.i) – “Verificar a pressão do acumulador do sistema de travagem.”:

A tarefa MPM 3244 11000001 apresenta um intervalo de 600 horas de voo; A tarefa MPD 324411-01-1 apresenta um intervalo de 400 horas de voo ou 80 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

Área 11 a 12 e 15 – Zona Posterior

- Tarefa 2. – “(Inspeccionar visualmente a parte inferior e superior da fuselagem, incluindo) drenos.”:

A tarefa FCOM 3.03.05-11.11, que constitui uma das referências, encontra-se repetida na Área 10 a 11 – Intradorso e Bordo de Fuga da Asa RH, tarefa 6.

Área 13 a 14 – Zona Posterior

- Tarefa 8 – “(Inspeccionar a área do APU, incluindo) entrada de ar desobstruída.”:

As tarefas MPD 491600-A5-1, MPD 491600-B6-1 e MPD 491600-04-1 encontradas como possíveis referências apresentam um intervalo de execução de 600 horas de voo.

Área 16 a 17 – Intradorso e Bordo de Fuga da Asa LH

- Tarefa 3 – “(Inspeccionar visualmente o intradorso e bordo de fuga da asa LH, incluindo) Flaps.”:

A tarefa FCOM 3.03.05-17.1 que lhe dá origem faz referência a “Flaps and fairings”.

Área 18 a 19 – Ponta da Asa LH e Bordo de Ataque

- Tarefa 1 – “(Inspeccionar visualmente a ponta da asa e o seu bordo de ataque, incluindo) Slats.”:

A tarefa de origem FCOM 3.03.05-18.7 faz referência a “Slats 2, 3, 4, 5”.

Área 19 a 20 – Reactor e Mastro #1

- Tarefa 5.b) - “Tomadas de entrada de ar e saída de ventilação desobstruídas.”:

As tarefas FCOM 3.03.05-20.1 e FCOM 3.03.05-20.3 de origem fazem referência a “CFM only”, à semelhança do que acontece na tarefa 5.b) da Área 7 a 8 – Reactor e Mastro #2.

- Tarefa 13.c) – “(Inspeccionar visualmente o reactor e mastro, incluindo) tomadas de entrada e saída de ventilação desobstruídas.”:

A tarefa repete a tarefa 3 da mesma área, realizada em cada inspeção T.

- Tarefa 14.d.1) – “(Verificar localmente e corrigir se necessário o nível de óleo do) REACTOR. (Nota: Verificar sempre o indicador de “Pop Out” do MASTER CHIP DETECTOR)”:

A tarefa de MPM que lhe dá origem apresenta um intervalo de 8 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas. É indicado também que a tarefa foi eliminada na revisão 30 do MPD.

- Tarefa 15.d.2) - “(Verificar localmente e corrigir se necessário o nível de óleo do) I.D.G. (na banda verde).”:

As referências encontradas para esta tarefa apresentam um intervalo de execução de 150 horas de voo ou 1 mês. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

Área 20 a 21 – Raiz da Asa LH

- Tarefa 1 – “(Inspeccionar visualmente a zona de encastramento da asa e o seu bordo de ataque, incluindo) Slats.”:

A tarefa FCOM 3.03.05-21.1 que lhe dá origem indica “Slat 1”.

Tanques de Combustível

- Tarefa 1 – “Purgar a água existente em todos os tanques de combustível, 1 hora após a aterragem ou 1 hora após o abastecimento. Preencher o TAP Mod 0232.”:

A tarefa MPM 2811 00000001 refere que o item deve ser cumprido de acordo com TAP Mod 0223, e não TAP Mod 0232; As tarefas MPD 281100-01-1 e MPD 281100-01-2 apresentam um intervalo de execução de 36 horas. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

Cockpit

- Tarefa 4.d1) – “(Efectuar ensaios operacionais aos sistemas:) Inverter estático (só no 1º voo do dia).”:

A tarefa de origem MPM 2428 00000002 apresenta um intervalo de execução de 90 horas de voo; A tarefa MPD 242800-01-2 apresenta um intervalo de execução de 500 horas de voo ou 6 meses; A tarefa MP 242800-01-3 apresenta um intervalo de execução de 90 horas de voo ou 1 mês. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas.

- Tarefa 5.d2) - “(Efectuar ensaios operacionais aos sistemas:) Detecção de incêndio dos Reactores.”:

A tarefa de origem MPM 2612 00000001 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo; A tarefa MPD 261200-01-1 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo ou 6 meses. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas.

- Tarefa 6.d3) - “(Efectuar ensaios operacionais aos sistemas:) Detecção de incêndio do APU.”:

A tarefa de origem MPM 2613 00000001 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo; A tarefa MPD 261300-01-1 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo ou 6 meses. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas.

- Tarefa 9.d6) - “(Efectuar ensaios operacionais aos sistemas:) Gerador de Emergência CSM/G (só após último voo do dia).”:

A tarefa MPM 2424 00000003 apresenta um intervalo de execução de 90 horas de voo; A tarefa MPM 2424 00000004 apresenta um intervalo de execução de 8 dias; A tarefa MPD 242400-01-2 apresenta um intervalo de 120 horas de voo ou 1 mês; A tarefa MPD 242400-01-3 apresenta um intervalo de 90 horas de voo ou 1 mês. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas.

- Tarefa 10.e) – “Verificação do estado e condições das cadeiras, cintos e acessórios.”:

A tarefa de origem MPM 2511 00000002 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa 11.f) – “Limpeza dos painéis, instrumentos e cockpit em geral.”:

A tarefa de origem MPM 3100 00000001 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa 13.h) – “Inspeccionar o equipamento de emergência. Consultar o **ALERTA 25-1**.”:

A tarefa de origem MPM 2510 00000003 faz referência a “Detailed visual inspection”; A tarefa MPM 2560 00000001 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo,

750 ciclos, ou 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa 15.j) – “Verificação de Spares, lâmpadas e fusíveis.”:

A tarefa de origem MPM 3300 00000001 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa 16.k) – “Inspeção visual do “Protective Breathing Equipment” (Smoke Hoods) sem violar o selo da porta do contentor. Verificar a validade exposta na etiqueta TP 25-2190/1 através da porta do contentor. **Substituir se a Data de Validade indicada for inferior à data do dia de Hoje acrescida de 7 dias.**”:

A tarefa de origem MPM 2560 00000002 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa 18.m) – “Verificar a pressão dos pneus localmente.”:

As tarefas de origem MPD 324100-01-1 e MPD 324100-02-1 apresentam um intervalo de execução de 3 dias. A tarefa MPD 324100-02-1 refere ainda “via TPIS”.

Cabine de Passageiros

- Tarefa 1.a) – “Verificar funcionalidade, incluindo as patilhas de segurança e limpeza das Galleys.”:

A tarefa de origem MPM 2530 00000003 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas. A mesma tarefa não faz referência a “patilhas de segurança” e inclui a indicação: “Deleted by email 08/08 EG/FP-PM”.

- Tarefa 2.b) – “Verificar limpeza e funcionamento dos lavabos.”:

A tarefa de origem MPM 2540 00000003 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas.

- Tarefa 3.c) – “Verificar o estado geral de todas as cadeiras, cintos e acessórios, quanto a funcionamento e limpeza.”:

As tarefas de origem MPM 2521 00000003 e MPM 2522 00000003 apresentam um intervalo de execução de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa 4.d) – “Inspeccionar o equipamento de emergência. Consultar o **ALERTA 25-1.**”:

A tarefa de origem MPM 2510 00000003 refere “Detailed visual inspection”; A tarefa MPM 2560 00000001 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa 5.e) – “Inspeção visual do “Protective Breathing Equipment” (Smoke Hoods) sem violar o selo da porta do contentor. Verificar a validade exposta na etiqueta TP 25-2190/1 através da porta do contentor. **Substituir se a Data de Validade indicada for inferior à data do dia de Hoje acrescida de 7 dias.**”:

A tarefa de origem MPM 2560 00000002 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa 6.f) – “Verificação da limpeza e condições funcionais de toda a cabine.”:

As tarefas de origem MPM 2526 41000001, MPM 2528 41000001, MPM 2528 42000001 e MPM 2528 42000002 apresentam um intervalo de execução de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa 7.g) – “Verificar e ensaiar as luzes e sistemas de aviso da cabine.”:

A tarefa de origem MPM 3314 00000001 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa 8.h) – “Verificar a pressão das mangas de salvamento.”:

A tarefa de origem MPM 2562 41001001 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas.

- Tarefa 9.i) – “Efectuar o ensaio operacional das luzes de emergência a partir do Push Button “Test Emerg. Light Syst.””:

As tarefas de origem MPM 3351 00000001 e MPD 335100-01-1 não indicam que o teste tem de ser realizado a partir do “Push Button”.

- Tarefa 10.j) – “Verificar a pressão das garrafas portáteis de oxigénio dos passageiros (P.min. 1800 PSI a 21° C).”:

As tarefas de origem MPM 3530 00000001 e MPD 353000-01-1 apresentam um intervalo de execução de 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias. Nenhuma faz referência a “P.min. 1800 PSI a 21°C”. Depreende-se que esta informação decorre da experiência TAP na manutenção de componentes semelhantes e/ou do manual do componente.

- Tarefa 12.l) - "Efectuar a limpeza das condutas dos lavabos conforme AMM 38-31-00, TASK 38-31-00-100-010.”:

As tarefas de origem MPM 3831 00000002 e MPD 383100-06-1 apresentam um intervalo de execução de 150 horas de voo. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

Compartimentos de Carga

- Tarefa 4.d) – “Inspeccionar quanto a estado geral o tecto e paredes do compartimento.”:

As tarefas de origem MPM 2550 00001007 e MPM 2550 00002001 apresentam um intervalo de execução de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias; A tarefa MPM 2550 00003005 apresenta um intervalo de execução de 600 horas de voo, ou 100 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

7.3.2 Protocolo de Inspeções de Trânsito - A330

Área 1 a 4 – Zona Anterior

- Tarefa – “(Inspeccionar visualmente a parte inferior do avião, quanto a estado geral e indícios de fuga, incluindo:) Detectores de proximidade e cablagens eléctricas.”:

A tarefa de origem FCOM 3.03.05-3.5 não faz referência a “detectores de proximidade”.

Área 6 e 7 – Raiz da Asa RH

- Tarefa – “Slats nº1 a 7.”:

De acordo com o “*walk around*” do FCOM, apenas o “Slat 1” se encontra no ponto 6 do percurso. Os restantes “Slats” encontram-se nos pontos 9 e 10.

Área 7 a 9 – Reactor #2

- Tarefa d) – “(Verificar localmente o nível de óleo:) do IDG e verificar o Pop Out do filtro de Pressão Diferencial.”:

A tarefa de origem MPD 242100-23-1 apresenta um intervalo de execução de 50 horas de voo. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas.

Área 11 a 12 – Intradorso e Bordo de Fuga da Asa RH

- Tarefa – “(Inspeccionar visualmente o intradorso e bordo de fuga da asa RH, incluindo:) Flaps.”:

A tarefa de origem FCOM 3.03.05-11.3 refere “Flaps and fairings”.

- Tarefa – “(Inspeccionar visualmente o intradorso e bordo de fuga da asa RH, incluindo:) Portas da RAT.”:

De acordo com o “*walk around*” do FCOM, a tarefa deve ser cumprida no ponto 9 do percurso.

Área 12 a 14 e 18 – Zona do MLG RH/LH

- Tarefa a) – “(Inspeccionar visualmente a zona dos trens principais, incluindo:) Trens principais, portas, jantes e pneus.”:

As tarefas de origem MPD 324100-03-1 e MPM 3241 00000001 apresentam um intervalo de execução de 36 horas. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é antes de cada voo.

- “Estado dos detectores de proximidade.”:

A informação não é apresentada como sendo uma tarefa.

- Tarefa c) – “Conjunto dos travões, inspeccionar quanto a desgaste e sobreaquecimento.”:

As tarefas de origem MPD 324200-01-1 e MPM 3242 00000001 apresentam um intervalo de execução de 7 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas.

- Tarefa h) – “Verificar a pressão dos acumuladores do sistema de travões.”:

As tarefas de origem MPD 291000-06-1 e MPM 2910 00000013 apresentam um intervalo de execução de 400 horas de voo. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

Área 15 a 17 – Zona Posterior

- Tarefa – “Verificar luzes de navegação.”:

A tarefa encontra-se repetida nesta Área.

- Tarefa – “(Inspeccionar visualmente a parte inferior e posterior da fuselagem, incluindo:) Saída da “outflow valve”.”:

A tarefa de origem FCOM 3.03.05-17.2 apenas refere “outflow valve”.

Área 18 e 19 – Intradorso e Bordo de Fuga da Asa LH

- Tarefa – “(Inspeccionar visualmente o intradorso e bordo de fuga da asa LH, incluindo:) Flaps.”:

A tarefa de origem FCOM 3.03.05-19.1 refere “Flaps and fairings”.

Área 21 a 23 – Reactor #1

- Tarefa – “Inspeccionar visualmente o reactor e mastro # 1, incluindo.”:

Embora seja identificada como tarefa, o texto acima não se pode considerar como tal.

- Tarefa – “(Verificar localmente e corrigir o nível de óleo:) do IDG e verificar o Pop Out do filtro de Pressão Diferencial.”:

A tarefa de origem MPD 242100-23-1 apresenta um intervalo de execução de 50 horas de voo. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas.

Cockpit

- Tarefa i) – “Verificar e inspeccionar o equipamento de emergência. **Consultar o Alerta 25-1.**”:

A tarefa de origem MPM 2560 00000001 apresenta um intervalo de execução 1A (a cada inspeção do tipo A). O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

Ensaios Operacionais aos seguintes Sistemas

- “Ensaio do Sistema de Geração de Emergência.”:

As tarefas de origem MPM 2424 00000007 e MPD 242400-01-3 apresentam um intervalo de execução de 50 horas de voo; A tarefa MPD 242400-01-2 apresenta um intervalo de execução de 75 horas de voo. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

Cabina de Passageiros

- Tarefa d) – “Inspeccionar e verificar o equipamento de emergência. **Consultar o Alerta 25-1.**”:

A tarefa de origem MPM 2560 00000001 apresenta um intervalo de execução 1A. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa g) – “Verificar e ensaiar as luzes e sistema de aviso da cabina.”:

A tarefa de origem MPM 3314 00000001 apresenta um intervalo de execução 1A. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa l) 2. – “Ensaio Operacional às cadeiras “Lie Flat” quanto a livre movimento.”:

A tarefa de origem MPM 2521 41001001 apresenta um intervalo de execução 1A. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa n) – “Limpar condutas de águas e despejos dos lavabos com HB60. Conforme TASK 38-31-00-100-8074.”:

A tarefa de origem MPM 3831 00000003 refere “Cleaning of vacuum waste lines with chemical cleaning agent and crushed ice” e apresenta um intervalo de execução de 350 horas de voo. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

7.3.3 Protocolo de Inspeções de Trânsito - A340

Área 1 a 4 – Zona Anterior

- Tarefa – “(Inspeccionar visualmente a parte anterior do avião, na sua generalidade incluindo:) Painéis de serviço, portas e drenos.”:

As tarefas de origem identificadas não referem “drenos”.

- Tarefa – “(Prestar particular atenção a) tomadas de Estática, de Pitot e Sondas AOA” e “zona da fuselagem circundante, quanto a mossas ou danos evidentes.”:

A tarefa encontra-se repetida na mesma Área, considerando-se por isso “excedentária”.

- Tarefa – “(Inspeccionar visualmente a parte inferior do avião, quanto a estado geral e indícios de fugas, incluindo:) Detectores de proximidade e cablagens eléctricas.”:

A tarefa de origem FCOM 3.03.05-3.5 não refere “detectores de proximidade”.

Área 7 a 11 – Reactores #3 e #4

- Tarefa c) – “Inspeccionar o "*drain mast*" dos reactores, quanto a fugas de combustível, óleo, hidráulicos e água.”:

A tarefa encontra-se repetida em a) da mesma Área.

Área 13 a 14 – Intradorso e Bordo de Fuga da Asa RH

- Tarefa – “(Inspeccionar visualmente o intradorso e bordo de fuga da asa RH, incluindo:) Flaps.”:

A tarefa de origem FCOM 3.03.05-13.3 refere “Flaps and fairings”.

Área 14 a 16 e 20 – Zona do MLG RH/LH

- Tarefa a) – “(Inspeccionar visualmente a zona dos trens principais, incluindo:) Trens principais, portas, jantes e pneus.”:

As tarefas de origem MPM 3241 00000001 e MPD 324100-01-1 apresentam um intervalo de execução de 36 horas. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é antes de cada voo.

- “Estado dos detectores de proximidade.”:

A informação não é apresentada como sendo uma tarefa.

- Tarefa c) – “Conjunto dos travões, inspeccionar quanto a desgaste e sobreaquecimento.”:

A tarefa de origem MPM 3242 00000001 apresenta um intervalo de execução de 8 dias; A tarefa MPD 324200-01-1 apresenta um intervalo de execução de 7 dias; Nem uma, nem outra fazem referência a “temperatura inferior a 60°C” e “registar os conjuntos de travões cujo pino tem menos de 2mm”. Depreende-se que esta informação decorre da experiência TAP na manutenção de componentes semelhantes e/ou do manual do componente. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas.

Área 15 – Zona do CLG (Center Landing Gear)

- Tarefa c) – “Inspeccionar a falange do casquilho do Trunion RH do CLG, conforme a **Task 32-15-00-210-802**”:

A tarefa de origem MPD 321500-08-1 apresenta um intervalo de execução de 7 dias. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

Área 17 a 18 – Zona Posterior

- Algumas tarefas incluem itens do ponto 19 do “*walk around*” do FCOM.

Área 20 e 21 – Intradorso e Bordo de Fuga da Asa LH

- Tarefa – “(Inspeccionar visualmente o intradorso e bordo de fuga da asa LH, incluindo:) Flaps.”:

A tarefa de origem FCOM 3.03.05-21.2 refere “Flaps and fairings”.

Cockpit

- Tarefa c) – “Limpeza dos painéis, instrumentos e cockpit em geral.”:

A tarefa de origem MPM 3100 00000001 apresenta um intervalo de execução 1A e refere “Clean cockpit panels instruments, C/B and pedestal”. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa e) – “Inspeção visual do “Protective Breathing Equipment” (Smoke Hoods) sem violar o selo da porta do contentor. Verificar a validade exposta na etiqueta TP 25-2190/1 através da porta do contentor. **Substituir se a Data de Validade indicada for inferior à data do dia de Hoje acrescida de 7 dias.**”:

A tarefa de origem MPM 2560 00000002 apresenta um intervalo de execução 1A. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa i) – “Verificar e inspeccionar o equipamento de emergência. **Consultar o Alerta 25-1.**”:

A tarefa de origem MPM 2560 00000001 apresenta um intervalo de execução 1A. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa k) – “Verificar a concordância das leituras das pressões dos pneus dos trens lidas pelo TPIS e no local.”:

As tarefas de origem MPM 3241 00000002 e MPD 324100-02-1 apresentam um intervalo de execução de 3 dias e referem apenas “Check tyres pressure”. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 36 horas.

- Tarefa l) – “Verificar no ECAM o valor mínimo da pressão do sistema fixo de Oxigénio: **1250 PSI a 20°C – valor de inspeção; 910 PSI a 20°C – valor de despacho fora da base.**”:

A tarefa de origem MPM 3510 00000001 não refere “910 PSI a 20°C”. Depreende-se que esta informação decorre da experiência TAP na manutenção de componentes semelhantes e/ou do manual do componente.

Cabina de Passageiros

- Tarefa c) – “Verificar o estado geral de todas as cadeiras, cintos e acessórios, quanto a limpeza e funcionalidade.”:

A tarefa de origem MPM 2521 00000003 apresenta um intervalo de execução 1A e refere “Detailed visual inspection”. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa d) – “Inspeccionar e verificar o equipamento de emergência. **Consultar o Alerta 25-1.**”:

A tarefa de origem MPM 2560 00000001 apresenta um intervalo de execução 1A. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa f) – “Inspeção visual do “Protective Breathing Equipment” (Smoke Hoods) sem violar o selo da porta do contentor. Verificar a validade exposta na etiqueta TP 25-2190/1 através da porta do contentor. **Substituir se a Data de Validade indicada for inferior à data do dia de Hoje acrescida de 7 dias.**”:

A tarefa de origem MPM 2560 00000002 apresenta um intervalo de execução 1A. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa g) – “Verificar e ensaiar as luzes e sistema de aviso da cabina.”:

A tarefa de origem MPM 3314 00000001 apresenta um intervalo de execução 1A. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa j) – “Verificar a pressão das garrafas portáteis de Oxigénio dos passageiros (Pmin=1800 PSI a 21°C).”:

As tarefas de origem MPM 3532 42000002 e MPD 353000-01-1 não referem “Pmin=1800 PSI a 21°C”. Depreende-se que esta informação decorre da experiência TAP na manutenção de componentes semelhantes e/ou do manual do componente.

- Tarefa l) 2. – “Ensaio Operacional às cadeiras “Lie Flat” quanto a livre movimento.”:

A tarefa de origem MPM 2521 41001004 apresenta um intervalo de execução 1A. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

- Tarefa n) – “Limpar condutas de águas e despejos dos lavabos, conforme TASK 38-31-00-100-8074.”:

As tarefas de origem MPM 3831 00000006 e MPD 383100-04-1 apresentam um intervalo de execução de 350 horas de voo e referem “Cleaning of vacuum waste lines with chemical cleaning agent and crushed ice”. O intervalo de execução indicado pelo Protocolo de Inspeção é de 8 dias.

Compartimentos de Carga

- Tarefa a) – “Inspeccionar todas as calhas-guia e bloqueadores. Verificar a sua funcionalidade e limpeza.”:

As tarefas de origem referem “Visual check of linings, floor panels, sealing strips, protection plates, decompression panels and access doors”.

7.4 Recomendações

- (1) A primeira recomendação a fazer, dada a dificuldade encontrada em trabalhar com os ficheiros em formato “.doc”, do software Word do Microsoft Office, é a de ser adoptado pela Manutenção e Engenharia o formato “.xls”, ou equivalente, do software Excel, nas futuras revisões aos Protocolos de Inspeção.
- (2) Recomenda-se a adopção de um método uniformizado para a numeração das tarefas dos Protocolos de Inspeções de Trânsito do Manual de Manutenção de Linha:
 - Algumas tarefas do Protocolo de Inspeção respeitante à frota A320 FAM estão numeradas de forma inconsistente, alternando entre números, letras, e números e letras;
 - Um grande número de tarefas dos Protocolos de Inspeção respeitantes às frotas A330 e A340 não possuem qualquer tipo de numeração.
- (3) Para as tarefas que possuem vários itens na sua execução, recomenda-se que a assinatura do técnico de manutenção seja efectuada no fim da tarefa, e não no início, obrigando o executante a ler todos os itens antes de dar a tarefa como cumprida.
- (4) Algumas tarefas do Protocolo de Inspeção da frota A320FAM estão identificadas como “NOTA”. Este facto pode induzir o executante em erro, dado que outras informações complementares estão também identificadas desta forma. Recomenda-se que a indicação “NOTA” seja retirada, ou que, constituindo esta uma informação complementar, deixe de ser uma tarefa.
- (5) Recomenda-se que sejam revistas as tarefas que possuem intervalos de execução discrepantes entre aqueles sugeridos pelos manuais de base, e aqueles indicados nos Protocolos de Inspeção.
- (6) Recomenda-se também uma revisão a todas as tarefas do “*walk around*” dos FCOM que não se encontram nos Protocolos de Inspeção.

(7) Por fim, recomenda-se que se investigue junto da especialidade a origem das tarefas que não se encontram nos manuais de base, uma vez que esta, muito provavelmente, decorre da experiência TAP adquirida na manutenção de itens semelhantes e/ou da informação contida nos manuais dos componentes.

Capítulo 8 - Conclusão

Sendo este texto produzido no âmbito de um estágio profissional, onde o trabalho proposto foi a análise de um documento com o objectivo de identificar oportunidades de melhoria e optimização, não era esperado chegar a conclusões de carácter científico, mensuráveis e discutíveis. Espera-se, no entanto, que o trabalho desenvolvido beneficie objectivamente a TAP Manutenção e Engenharia a médio, longo prazo.

Apresentar-se-ão de seguida os benefícios que previsivelmente resultarão da análise realizada ao Manual de Manutenção de Linha:

- (1) Caso a TAP ME opte por retirar dos Protocolos de Inspeção as tarefas de manutenção identificadas como tendo um intervalo de execução recomendado, superior a 8 dias, por exemplo, tarefas com um intervalo de execução recomendado de 600 horas de voo, 750 ciclos, ou 100 dias (i.e., intervalo típico das inspecções do tipo A), e alterar em conformidade as restantes tarefas que apresentem intervalos discrepantes daqueles recomendados, espera-se uma significativa redução nas *horas-homem* consumidas anualmente pela Manutenção de Linha;
- (2) As alterações propostas para que o técnico assine as tarefas constituídas por um conjunto de itens no fim, e não no início, e para que as tarefas com a indicação “NOTA” deixem de estar identificadas desta forma, podem ter um impacto significativo na diminuição do número de lapsos e incorrecções no preenchimento dos Protocolos de Inspeção. Este facto pode influenciar decisivamente a eficácia das inspecções e consequentemente a segurança de voo;
- (3) Por fim, espera-se uma agilização apreciável no processo de revisão dos Protocolos de Inspeção. Por exemplo, a modificação, substituição, ou eliminação de uma das tarefas dos manuais de base referenciadas, pode ser, agora, facilmente seguida até aos Protocolos de Inspeção e caso se mostre necessário, o documento ser revisto em consonância.

Cumprindo com um dos objectivos traçados para o estágio, foi possível efectuar uma inspecção de trânsito a um dos Airbus A340 da frota TAP. Esta acção permitiu um aprofundamento do conhecimento dos aspectos técnicos das aeronaves, seus sistemas e componentes, bem como um melhor entendimento da relevância que teve o trabalho de análise e optimização dos Protocolos de Inspeções de Linha.

No decurso do estágio profissional houve ainda oportunidade de realizar inúmeras visitas aos hangares e oficinas, onde se assistiu, entre outras coisas, ao processo de decapagem química da fuselagem de uma aeronave, a um ensaio funcional de um trem de aterragem instalado em avião e à demonstração de técnicas de Ensaio Não Destrutivo por parte de membros da Airbus.

Foi um privilégio contribuir para o processo de melhoria contínua da Manutenção Aeronáutica, analisando e propondo alterações a um manual de manutenção de um operador aéreo da dimensão da TAP Portugal.

Porém, a grande mais-valia pessoal decorrente deste estágio foi, a par da possibilidade de vivenciar o quotidiano de uma equipa de engenheiros com a responsabilidade de zelar diariamente pela segurança de milhares de passageiros e tripulantes e de manter as frotas da companhia num estado de aeronavegabilidade contínua, o conhecimento adquirido sobre as especificidades da manutenção na indústria da aviação comercial, desde os seus intervenientes, aos seus processos e documentos.

Referências

AEISEL (sem data), “Gestão da Manutenção”. *Sebenta da Unidade Curricular*, edição da Associação de Estudantes do Instituto de Engenharia de Lisboa.

Airbus (sem data), “A319/A320/A321 Flight Crew Operating Manual”. Airbus S.A.S., Vol. 3, Cap. 3, Sec. 5.

Airbus (sem data), “A330 Flight Crew Operating Manual”. Airbus S.A.S., Vol. 3, Cap. 3, Sec. 5.

Airbus (sem data), “A340 Flight Crew Operating Manual”. Airbus S.A.S., Vol. 3, Cap. 3, Sec. 5.

Airbus (2008), “A320 Maintenance Planning Document”. Airbus S.A.S., Revision 31, Issue 0.

Airbus (2008), “A330 Maintenance Planning Document”. Airbus S.A.S., Revision 15, Issue 03.

Airbus (2008), “A340 Maintenance Planning Document”. Airbus S.A.S., Revision 16, Issue 03.

Airbus (2008), “A350 Policy and Procedures Handbook”. Airbus S.A.S., Issue 01

Airbus (2009), “A320 Family Technical appendices”. Airbus S.A.S.

ATA, “iSpec 2200: Information Standards for Aviation Maintenance”. Air Transport Association of America.

<http://www.airlines.org/products/pubs/product-detail.htm?Product=86>, acedido em Julho de 2009.

ATA, “Spec 100: Manufacturers’ Technical Data”. Air Transport Association of America.

<http://www.airlines.org/products/pubs/product-detail.htm?Product=33>, acedido em Julho de 2009.

ATA (2003), “ATA MSG-3 - Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development”. Air Transport Association of America, Revision 2003.1.

ATA (2007), “ATA MSG-3 - Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development”. Air Transport Association of America, Revision 2007.1.

Backlund, Fredrik (2003), “Managing the Introduction of Reliability-Centred Maintenance, RCM – RCM as a Method of Working within Hydropower Organisations”. *Tese de doutoramento*, Division of Quality and Environmental Management, Luleå University of Technology.

Blanchard, Benjamin S. (2004), *System Engineering Management*, John Wiley & Sons, Hoboken.

Carinhas, Henrique P. (2006), “Fiabilidade”. *Sebenta da Unidade Curricular*.

Carinhas, Henrique P. (2008), “Manutenção Aeronáutica”. *Apresentações da Unidade Curricular*.

De Florio, Filippo (2006), *Airworthiness – An Introduction to Aircraft Certification: A Guide to Understanding JAA, EASA and FAA Standards*, Butterworth-Heinemann, Oxford.

Decreto-Lei N°145/2007, de 27 de Abril. Diário da República, 1ª série – N°82.

Department of the Army (2006), “Reliability Centered Maintenance (RCM) for Command, Control, Communications, Computer, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR) Facilities”. *TM 5-698-2*, Department of the Army, Washington DC.

Department of Transportation (2009), “National Transportation Statistics 2009”. Bureau of Transportation Statistics, U.S. Department of Transportation, Washington DC.

DoD (1986), “Reliability-Centered Maintenance Requirements for Naval Aircraft, Weapons and Support Equipment”. *MIL-STD-2173(AS)*, Department of Defense, Washington DC.

EASA, “The Agency: Regulations structure”. European Aviation Safety Agency. http://www.easa.eu.int/ws_prod/g/rg_regulations.php, acedido em Setembro de 2009.

EASA, “The Agency: What we do”. European Aviation Safety Agency. http://www.easa.eu.int/ws_prod/g/g_faq_main.php, acedido em Setembro de 2009.

FAA (1994), “Certification Maintenance Requirements”. *Advisory Circular No.25-19*, Federal Aviation Administration, U.S. Department of Transportation.

ICAO (2008), “Annual Report of the Council”. International Civil Aviation Organization, Montréal.

INAC, “Atribuições e Competências”. Instituto Nacional de Aviação Civil I.P. <http://www.inac.pt/vPT/Generico/INAC/Atribuicoes/Paginas/AtribuicoesCompetencias.aspx>, acedido em Setembro de 2009.

Keeter, Bill e Plucknette, Doug (2008), “The Seven Questions of Reliability Centered Maintenance”. *Paper apresentado no Reliability Centered Maintenance Managers’ Forum*, Março 18-20, Las Vegas.

Kinnisson, Harry A. (2004), *Aviation Maintenance Management*, McGraw-Hill, New York.

- Knezevic, Jezdimir (1997), *Systems Maintainability*, Chapman & Hall, London.
- Kumar, U. Dinesh (2000), *Reliability, Maintenance and Logistic Support: A Life Cycle Approach*, Kluwer Academic, Boston.
- Lacey, Nick L. e Stein, Andy (2003), “Airline Maintenance Programs – A Challenge for the appraiser”. Morten Beyer & Agnew Inc., Arlington.
- Leite, Jorge (2008), “TAP Manutenção e Engenharia – O Sistema da Qualidade”. *Apresentação do Seminário “Sistema de Qualidade TAP”*, 21 de Maio, ISEL.
- McLoughlin, Brian e Beck, Jane (2006), “Maintenance Program Enhancements”. *Boeing Aero Magazine*, Quarter 4.
- Moubray, John (1997), *Reliability-Centered Maintenance*. Segunda edição, Industrial Press Inc., New York.
- NASA (2000), “Reliability Centered Maintenance guide for facilities and collateral equipment”. National Aeronautics and Space Administration.
- Nayak, “Services & Offers”, Nayak Aircraft Services.
<http://www.nayak.aero/services-offers/>, acedido em Setembro de 2009.
- Nowlan, F. Stanley e Heap, Howard F. (1978), “Reliability-Centered Maintenance”. *Report A066-579*, National Technical Information Service, U.S. Department of Commerce, Springfield.
- Overman, Richard e Collard, Roger (2003), “The Complimentary Roles of Reliability-Centered Maintenance and Condition Monitoring”. *Paper apresentado na IMC-2003 the 18th International Maintenance Conference*.
- Regulamento (CE) N°1702/2003 da Comissão, de 24 de Setembro de 2003. Jornal Oficial da União Europeia.
- Regulamento (CE) N°2042/2003 da Comissão, de 20 de Novembro de 2003. Jornal Oficial da União Europeia.
- RIAC (2005), *System Reliability Toolkit: A Practical Guide for Understanding and Implementing a Program for System Reliability*, Reliability Information Analysis Center, Utica
- Sobral, Jorge (2002), “Evolução dos Sistemas de Manutenção de Aeronaves Civis e Militares”. *Apresentação realizada nas 1^{as} Jornadas de Engenharia Aeronáutica*, 28 de Fevereiro, Ordem dos Engenheiros.
- TAP, “TAP Manutenção e Engenharia”, TAP Manutenção e Engenharia.
<http://www.tapme.pt/pt/principal.html>, acedido em Julho de 2009.

TAP, “Estrutura accionista do grupo TAP”. TAP Portugal.
<http://www.flytap.com/Portugal/pt/Empresa/GrupoTAP/>, acessado em Julho de 2009.

TAP, “Princípios e Missão”. TAP Portugal.
<http://www.flytap.com/Portugal/pt/Empresa/ATAP/>, acessado em Julho de 2009.

TAP, “TAP Portugal: História”. TAP Portugal.
<http://www.flytap.com/Portugal/pt/Empresa/Historia/>, acessado em Julho de 2009.

TAP (2007), “Programa de Manutenção do Avião Airbus A330-200”. *ME-135*, TAP Manutenção e Engenharia, Revisão 5.

TAP (2008), “Programa de Manutenção do Avião Airbus A319-100”. *ME-105*, TAP Manutenção e Engenharia, Revisão 11.

TAP (2008), “Programa de Manutenção do Avião Airbus A320-210”. *ME-054*, TAP Manutenção e Engenharia, Revisão 11.

TAP (2008), “Programa de Manutenção do Avião Airbus A321-200”. *ME-122*, TAP Manutenção e Engenharia, Revisão 7.

TAP (2008), “Programa de Manutenção do Avião Airbus A340-300”. *ME-061*, TAP Manutenção e Engenharia, Revisão 6.

TAP (2008), “Protocolo de Inspeções de Trânsito A319/A320/A321”. TAP Manutenção e Engenharia, Rev. 12.

TAP (2008), “Protocolo de Inspeções de Trânsito A330-200”. TAP Manutenção e Engenharia, Rev. 13.

TAP (2008), “Protocolo de Inspeções de Trânsito A340-312”. TAP Manutenção e Engenharia, Rev. 12.

TAP (2009), “Bridging an ocean of needs”. *Apresentação*, TAP Manutenção e Engenharia.

TAP (2009), “Manual Manutenção Linha”. *ME-106*, TAP Manutenção e Engenharia, Revisão 17.

Tirkas, P.A., Balanis, C.A., Andrew, W.V. e Barber, G.C. (1995), “High intensity radiated field (HIRF) penetration in helicopters”. *Antennas and Propagation Society International Symposium*, AP-S. Digest.

Transport Canada (2003), “Civil Aviation Scheduled Maintenance Instruction Development Processes Manual”. *TP 13850E*, Transport Canada, Ottawa.

Apêndice A - Glossário

Accidental Damage – Deterioração física de um determinado item resultante do contacto ou impacto com um objecto que não faz parte da aeronave.

Aeronavegabilidade – Todo o avião, sistema, ou componente que se encontra apto a voar, cumprindo com os requisitos de segurança impostos pelas Autoridades Reguladoras.

AD Airworthiness Directive – Documento emitido pela Autoridade Reguladora aquando da identificação de uma condição insegura num produto aeronáutico. Pode requerer inspecções, modificações, condições, ou limitações sob as quais o produto pode continuar a operar. A sua incorporação é obrigatória.

ALI Airworthiness Limitation Item – Sistemas, componentes, ou estruturas que possuem tempos de vida útil associados, ao fim dos quais tem de se proceder à sua inspecção ou substituição.

ALS Airworthiness Limitation Section – Documento que reúne todas as tarefas de manutenção estabelecidas durante o projecto do avião de forma diferente daquelas obtidas pelo processo MSG-3, nomeadamente os CMRs, assim como enumera todos os ALIs do modelo.

APU Auxiliary Power Unit – Reactor de pequenas dimensões, normalmente instalado na zona posterior das aeronaves, destinado ao fornecimento de energia eléctrica no chão, quando os motores principais não estão a funcionar.

ATA Air Transport Association of America – Organização de operadores aéreos comerciais dos Estados Unidos.

Avaria – A inability de um item em realizar a função para o qual foi projectado dentro de limites especificados.

CCM Centro de Controlo de Manutenção – Organismo da TAP Manutenção e Engenharia, responsável pela coordenação das actividades da Manutenção de Linha.

CMR Certification Maintenance Requirement – Tarefas periódicas, estabelecidas durante o projecto do avião de forma diferente daquelas obtidas pelo processo MSG-3, com a finalidade de detectarem falhas latentes que associadas a outras falhas específicas ou acontecimentos, resultariam numa falha catastrófica.

Condition Monitoring – Conceito de manutenção segundo o qual os componentes são operados até à ocorrência da avaria, mas controlados por um programa de fiabilidade.

Corrosão Nível 1 – Dano por corrosão que não requer substituição ou reforço estrutural dos itens afectados, ou que, embora exceda os limites admissíveis, é localizada e atribuída a eventos atípicos da operação das aeronaves.

CPCP Corrosion Prevention and Control Program – Inspeção estrutural de itens para os quais a ocorrência de corrosão está directamente ligada ao envelhecimento, com o objectivo de limitar a corrosão ao nível 1 ou inferior.

Damage Tolerant – Estruturas que na ocorrência de danos continuam a suportar cargas razoáveis sem perderem a sua integridade ou se deformarem excessivamente até que estes sejam detectados.

EASA European Aviation Safety Agency – Organismo da União Europeia responsável pela regulamentação da aviação civil na Europa.

Environmental Deterioration – Deterioração da resistência à avaria de um item resultante da interacção química com o clima ou ambiente.

Falha – Ver “Avaria”.

FCOM Flight Crew Operating Manual – Documento técnico utilizado para operar determinado avião e para compreender as suas especificações, produzido pela Airbus. Contém o conjunto de tarefas a realizar no “*walk around*”.

Fatigue Damage – Formação e propagação de fendas resultantes de esforços cíclicos .

Fiabilidade – 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.

Fleet Leaders – 1/5 dos aviões de cada frota, sempre os mais velhos.

Hard Time – Método de manutenção preventiva no qual as acções de manutenção são realizadas em função do vencimento de um prazo previamente especificado.

INAC Instituto Nacional de Aviação Civil – Entidade responsável pelo licenciamento e certificação da aviação civil em Portugal.

Industry Working Groups – Ver “MWG”.

Inspeções de Trânsito – Inspeções realizadas no âmbito da Manutenção de Linha, nomeadamente aquelas do tipo T, efectuadas antes de cada voo, do tipo T1, com intervalos de 36 horas e do tipo T2, com intervalos de 8 dias.

ISC Industry Steering Committee – Organismo constituído por representantes dos fabricantes e operadores, responsável pela supervisão das actividades dos Maintenance Working Groups (MWGs) na elaboração de um programa de manutenção avião.

Item – Qualquer nível de um conjunto em avião (i.e. sistema, componente, etc.).

Letter Check – Inspeção constituída por um determinado “pacote” de tarefas de manutenção (e.g. inspeção do tipo A, inspeção do tipo C, etc.) e com um determinado intervalo de execução.

L/HIRF Lightning/High Intensity Radiated Field

LMM Line Maintenance Manual – Ver “*Manual de Manutenção de Linha*”.

LRU Line Replaceable Unit – Componente de avião projectado para uma fácil remoção e substituição em caso de avaria.

Manual de Manutenção de Linha – Documento contendo todas as informações referentes à Manutenção de Linha, incluindo os Protocolos de Inspeções de Trânsito, produzido pela TAP Manutenção e Engenharia.

Manutenção Correctiva – Acções de manutenção realizadas em função da avaria de um dado item.

Manutenção de Linha – Conjunto de trabalho de inspeção com carácter expedito, normalmente realizados num “passeio à volta do avião” (*walk around*) e cumpridos do chão, sem necessidade de abertura de qualquer acesso, à excepção de algumas tarefas de *servicing*, e sem recurso a plataformas ou escadotes.

Manutenção Intermédia - Conjunto de trabalhos incidindo em verificações visuais relativas à condição e segurança do avião (incluindo estrutura e sistemas) e executados por áreas, requerendo normalmente a abertura de painéis de acesso e a utilização de escadotes ou plataformas. Compreende as inspeções do tipo A e as inspeções do tipo C.

Manutenção Não Programada – Acções de manutenção para restaurar os níveis de segurança e fiabilidade de um determinado item que avariou ou se deteriorou abaixo de níveis admissíveis.

Manutenção Preventiva – Acções de manutenção realizadas com o objectivo de evitar a avaria de um determinado item.

Manutenção Preventiva Condicional – Ver “*On Condition*”.

Manutenção Preventiva Sistemática – Ver “*Hard Time*”.

Manutenção Programada – Conjunto de acções de manutenção previamente definidas e organizadas, realizadas em intervalos especificados, com o objectivo de manter os níveis inerentes de segurança e fiabilidade de um determinado item.

ME Manutenção e Engenharia – Departamento da TAP responsável pela manutenção da sua frota.

MEL Minimum Equipment List – Lista de sistemas ou componentes que não afectam a segurança de voo e podem permanecer inoperativos por períodos limitados de tempo (Exemplo: *coffee maker*).

MPD Maintenance Planning Document – Documento contendo todos os trabalhos de manutenção obrigatórios e alguns recomendados, produzido pela Airbus com o objectivo de auxiliar os operadores de determinado avião a estabelecerem o seu próprio Programa de Manutenção.

MPM Manual de Procedimentos de Manutenção – Parte do PMA de determinado avião onde se encontram as tarefas de manutenção e respectivos intervalos a realizar aos seus sistemas, componentes e estruturas.

MRB Maintenance Review Board – Organismo da Autoridade Reguladora que supervisiona o desenvolvimento do programa de manutenção de determinado modelo de avião.

MRBR Maintenance Review Board Report – Documento aprovado pela Autoridade Reguladora contendo o programa de manutenção de determinado avião.

MRO Maintenance Repair Organization – Organização certificada pelas Autoridades Reguladoras para prestar serviços de manutenção e reparação em aeronaves.

MSG-3 Maintenance Steering Group-3 – Documento produzido pela ATA que apresenta uma metodologia estruturada, através de diagramas de decisão, para se determinar as tarefas de manutenção mais adequadas e respectivos intervalos de execução aplicáveis a determinado sistema ou componente de avião.

MSI Maintenance Significant Item – Sistema ou componente, identificado pelo fabricante, cuja falha pode afectar a segurança de voo, é indetectável durante a operação, ou pode ter um impacto operacional ou económico significativo.

MTBF Mean Time Between Failures – tempo médio entre falhas – igual ao inverso da *taxa de avaria*.

MWG Maintenance Working Groups – Organismos constituídos por especialistas dos fabricantes, operadores e Autoridade Reguladora em diferentes áreas de manutenção (hidráulicos e controlos de voo, motores e APU, estrutura, etc.), responsáveis pelo desenvolvimento do programa de manutenção de um determinado avião.

OAM Original Aircraft Manufacturer – O fabricante de determinado modelo de avião, e.g. Airbus.

On Condition – Método de manutenção preventiva no qual as acções de manutenção são realizadas em função do estado de funcionamento do item, avaliado através de algum teste ou inspecção.

Overhaul – Operação de manutenção programada de grande profundidade, que após a sua execução se considera a unidade intervencionada com zero horas de serviço.

PMA Programa de Manutenção Avião – Documento onde são definidas as acções de manutenção a executar sobre determinado avião, sistemas e componentes e a periodicidade ou frequência da sua realização de forma a assegurar a continuidade de aeronavegabilidade.

PNT Pessoal Navegante Técnico – peritos formados e certificados para pilotar aeronaves, i.e. piloto e co-piloto.

Potencial – Período de vida útil de um determinado sistema ou componente.

PPH Policy and Procedures Handbook – Documento produzido pela Airbus destinado a fornecer toda a informação necessária aos intervenientes na elaboração do programa de manutenção inicial.

Programa de fiabilidade – conjunto de regras e práticas para gerir e controlar um programa de manutenção, baseado na monitorização da performance das aeronaves, seus sistemas e componentes, com o objectivo de implementar acções correctivas se necessário.

Protocolos de Inspeções de Trânsito – Documentos que enumeram as tarefas de manutenção de linha a serem realizadas pelos técnicos de manutenção, que uma vez cumpridas e verificadas permitem o *release* do avião.

RCM Reliability Centered Maintenance – metodologia estruturada com o objectivo de assegurar que a actividade de manutenção é efectuada no tempo certo pelas pessoas certas e que o equipamento é operado de forma a atingir os níveis de fiabilidade adequados, em termos de segurança, operacionalidade, e lucro, estabelecidos pela organização.

Release – Cumprimento de todas as acções de manutenção especificadas para determinada inspecção em avião e devolução do mesmo às operações de voo.

Safe Life – Estruturas cuja fiabilidade está protegida por limites de vida útil, devido à expectável falha por fadiga, ao fim dos quais são retiradas de serviço.

SB Service Bulletin – Documento emitido pelo fabricante para modificar ou melhorar a operação de um sistema ou componente de avião. Pode incluir substituição de peças, inspecções especiais ou testes, ou uma alteração nos limites de vida útil. A sua incorporação pelo operador é opcional.

SIL Service Inspection Letter – Documento emitido pelo fabricante que identifica um novo procedimento de manutenção. A sua incorporação é opcional.

Servicing – Manutenção das características inerentes dos componentes ou sistemas, atendendo às suas necessidades básicas (Exemplo: lubrificação).

SSI Structural Significant Item - Todos os elementos ou conjuntos que contribuam de modo significativo para sustentar cargas de voo, de chão, ou de pressão e possam afectar a integridade estrutural do avião.

Task Card – Documento que fornece ao técnico de manutenção toda a informação necessária para realizar determinado procedimento.

Taxa de avaria – Parâmetro utilizado para avaliar a fiabilidade de um dado item, igual ao número total de avarias registadas num conjunto de sistemas ou componentes, a dividir pelo tempo total de operação desse conjunto.

TMA Técnico de Manutenção Aeronáutica – perito formado e certificado para realizar acções de manutenção em aviões, seus sistemas e componentes.

Troubleshooting – Acção de procurar a causa de uma determinada anomalia e de encontrar forma de a resolver.

Type Certification – Processo através do qual as Autoridades Reguladoras aprovam o projecto de uma determinada aeronave.

Walk Around – Ver “*Manutenção de Linha*”.

Anexos

Anexo I – Diagramas lógicos MSG-3

Figura I.1 - Diagrama lógico de Sistemas/Motores (Parte 1 de 2)

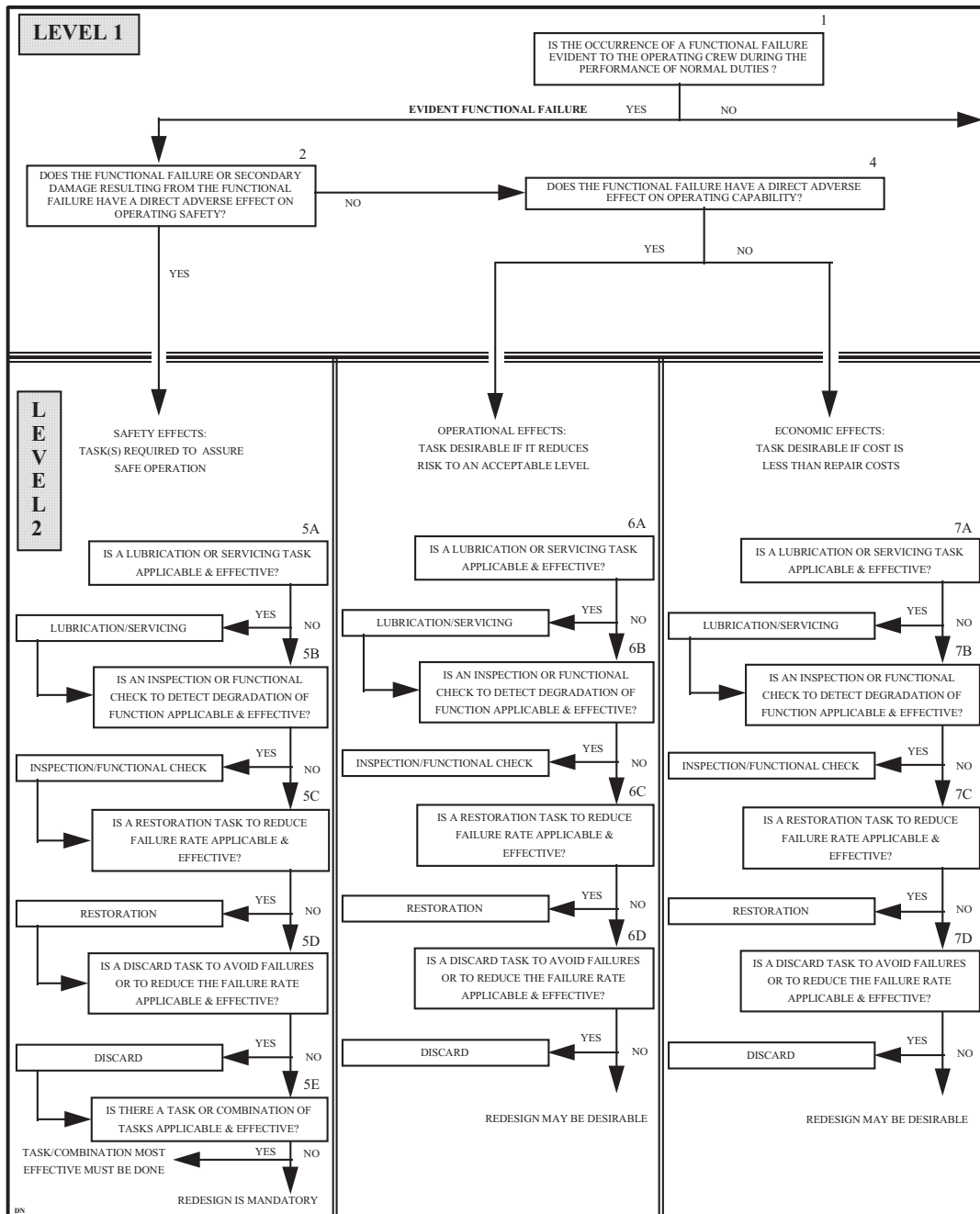


Figura I.2 - Diagrama lógico de Estruturas

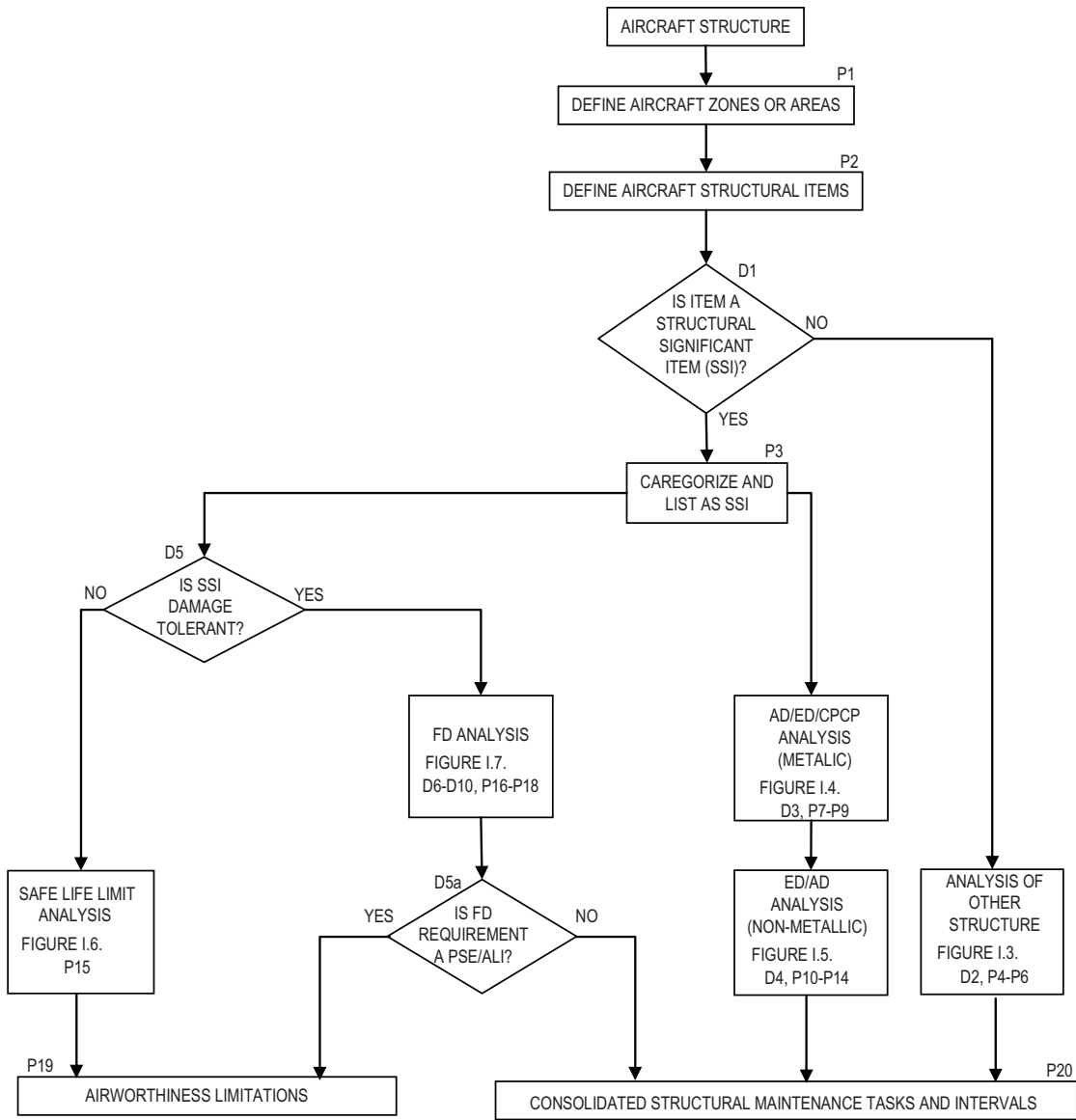


Figura I.3 - Diagrama lógico de "Other Structures"

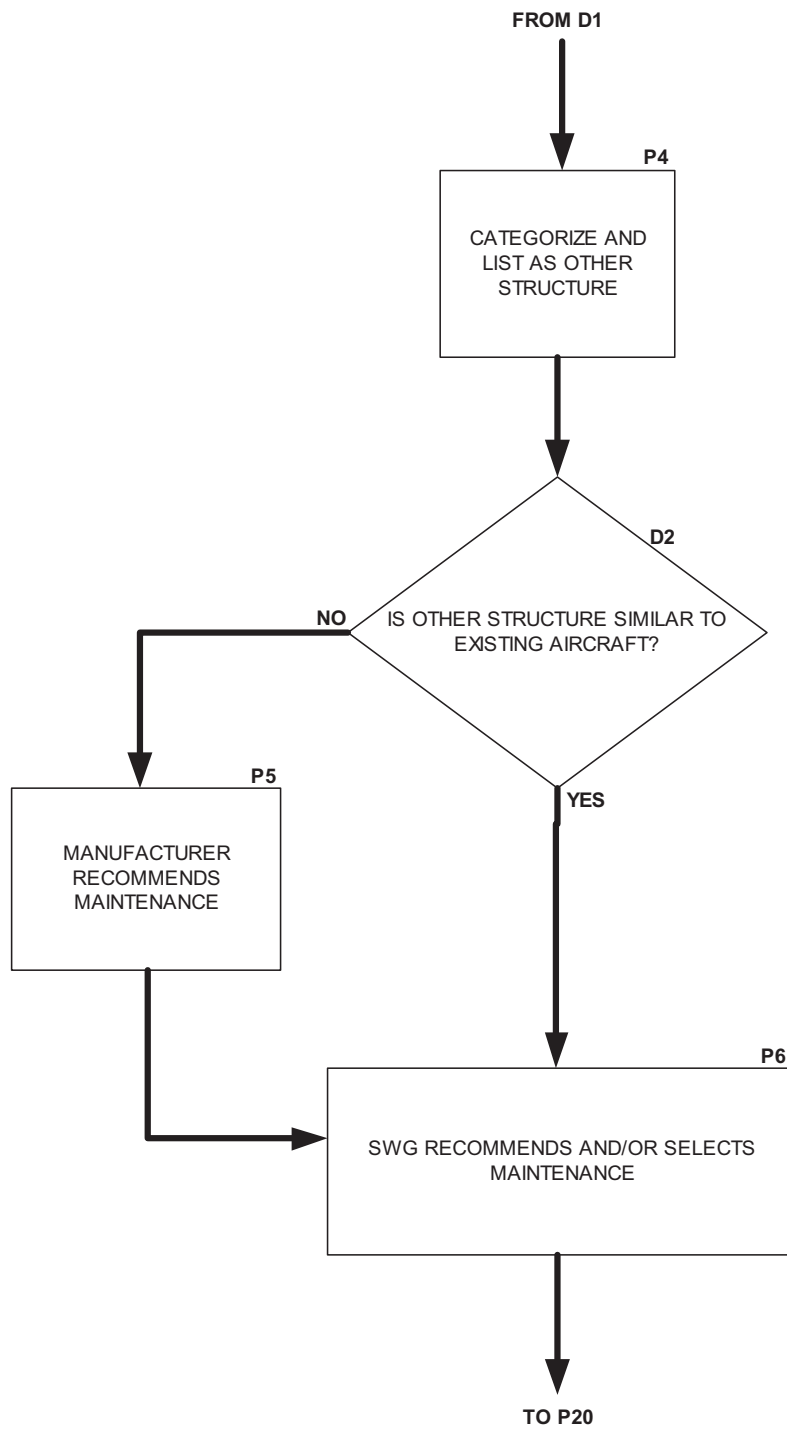


Figura I.4 - Diagrama lógico "Accidental Damage" e "Environmental Deterioration" (Metálico)

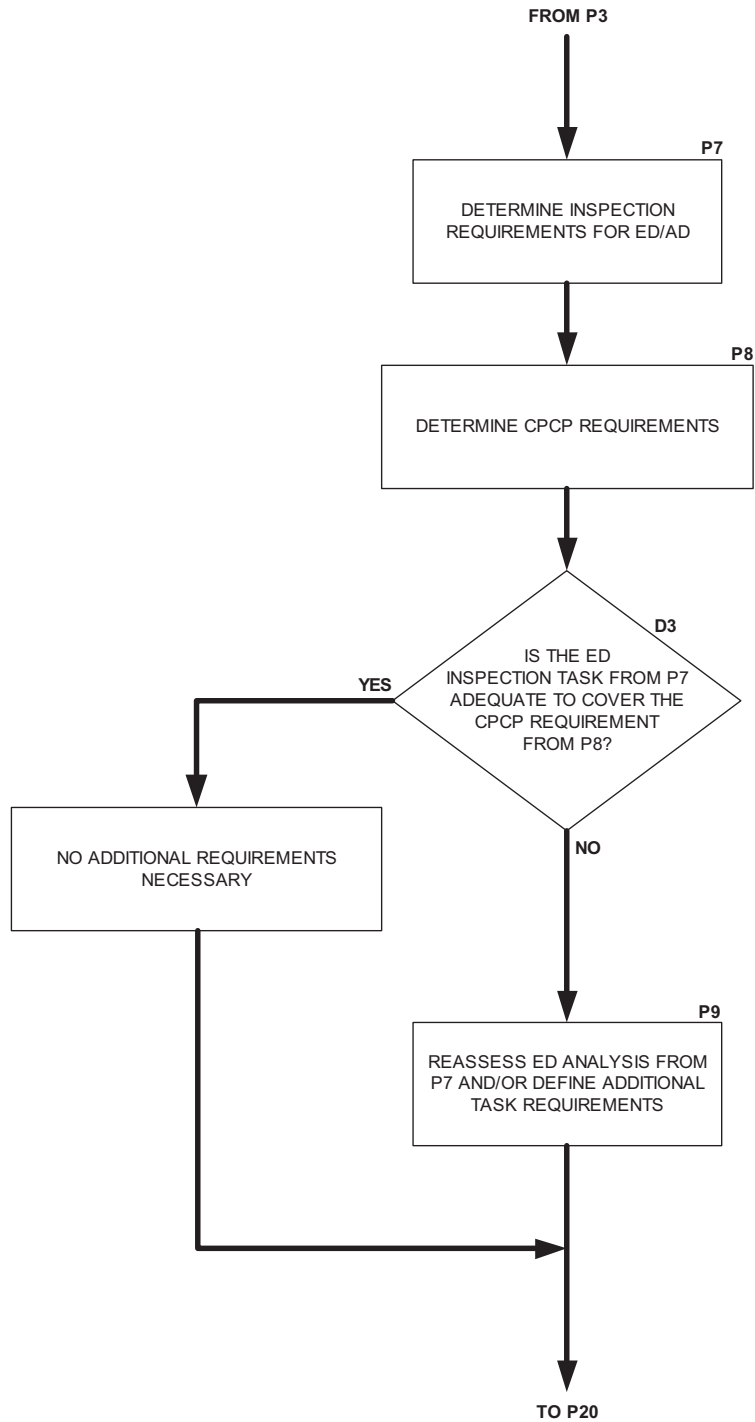


Figura I.5 - Diagrama lógico "Accidental Damage" e "Environmental Deterioration" (Não-Metálico)

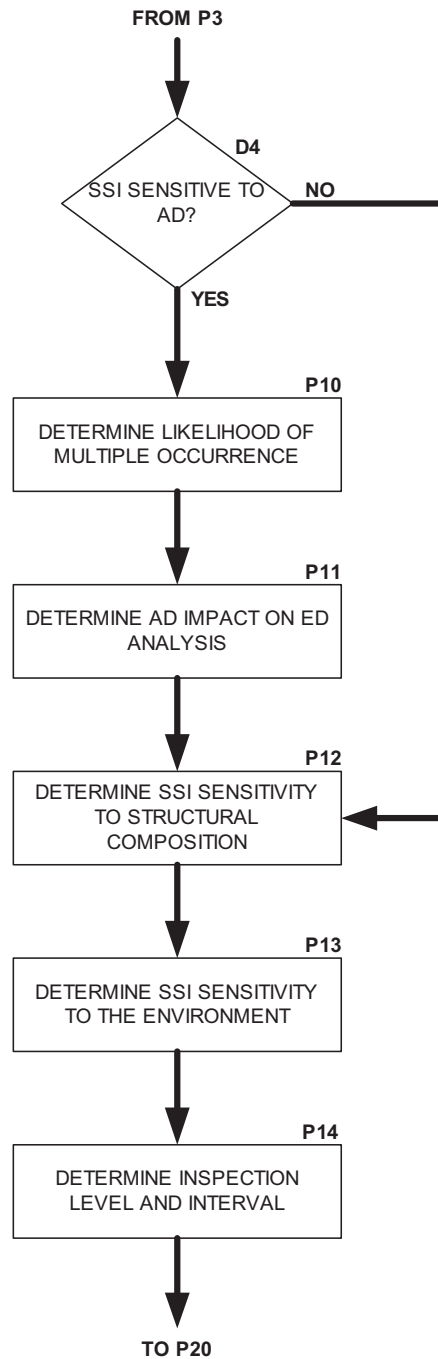


Figura I.6 - Diagrama lógico "Safe Life Limit Analysis"

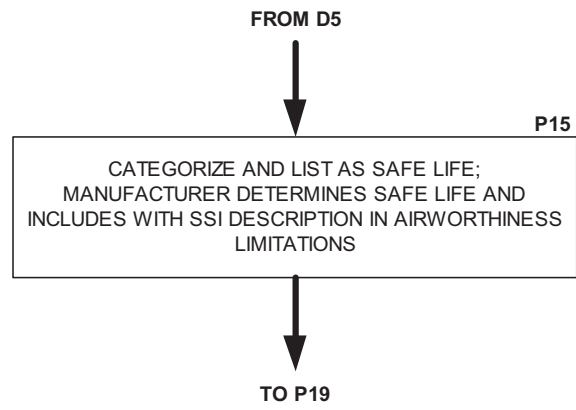


Figura I.7 - Diagrama lógico "Fatigue Damage Analysis"

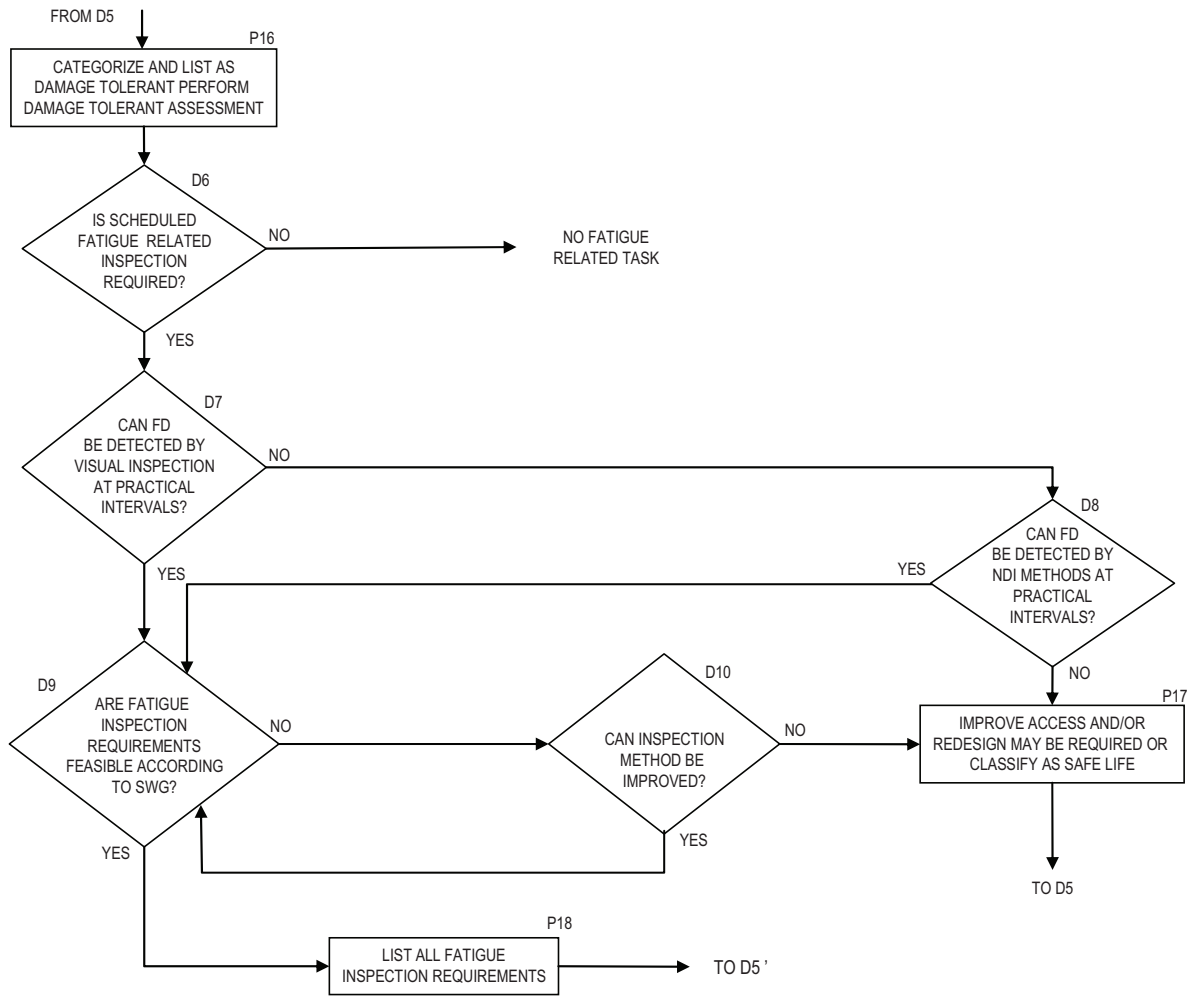


Figura I.8 - Diagrama lógico "Zonal Analysis"

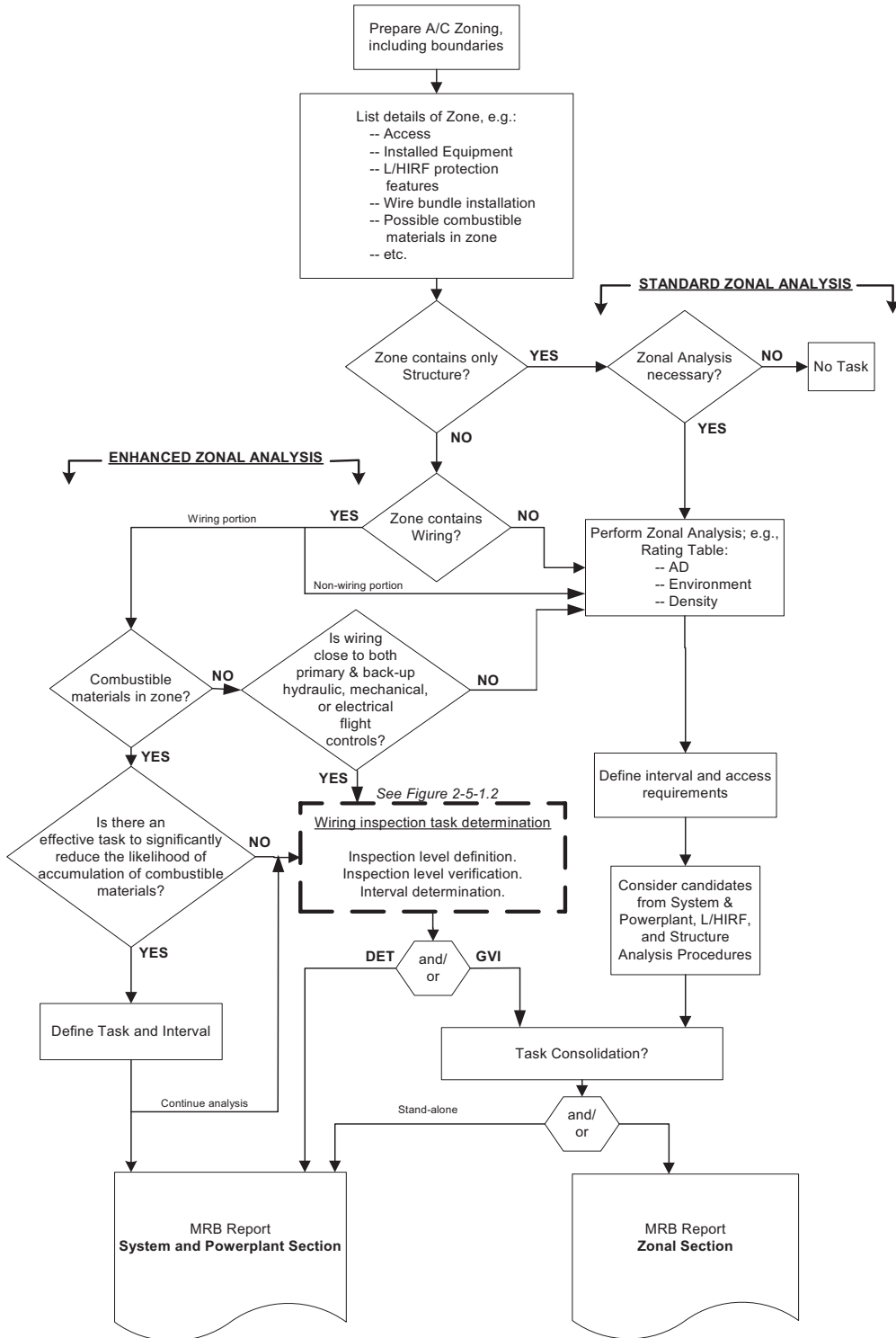
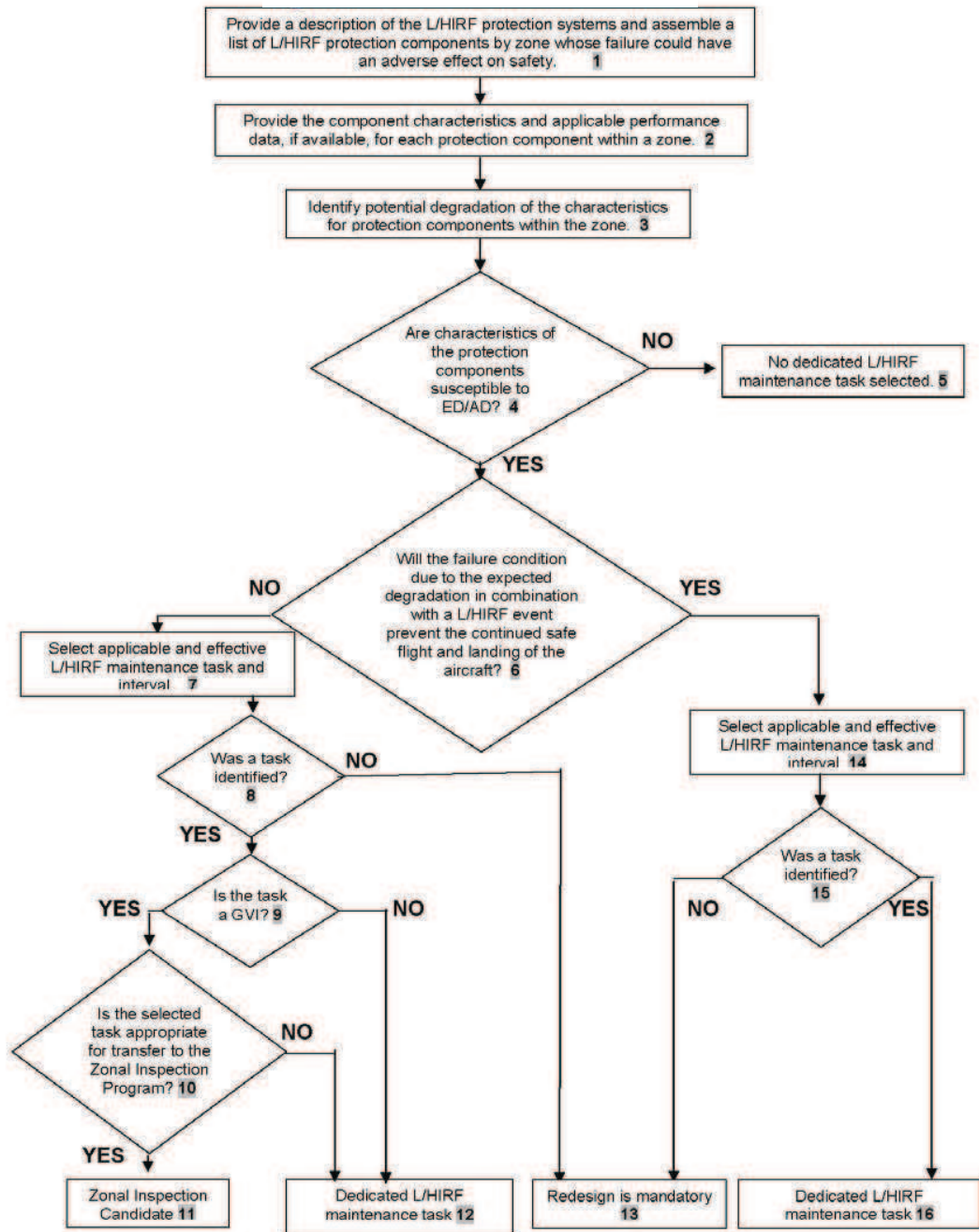
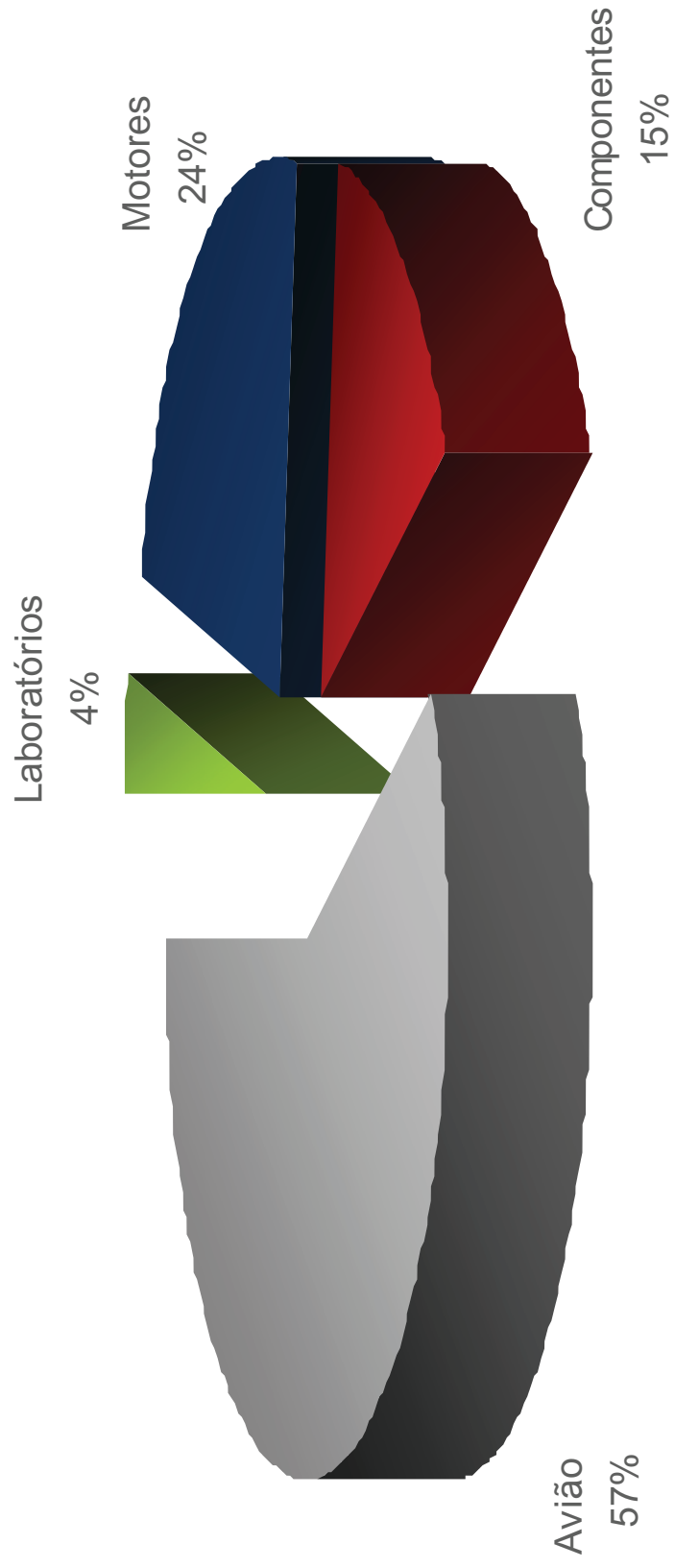


Figura I.9 - Diagrama lógico "L/HIRF Analysis"



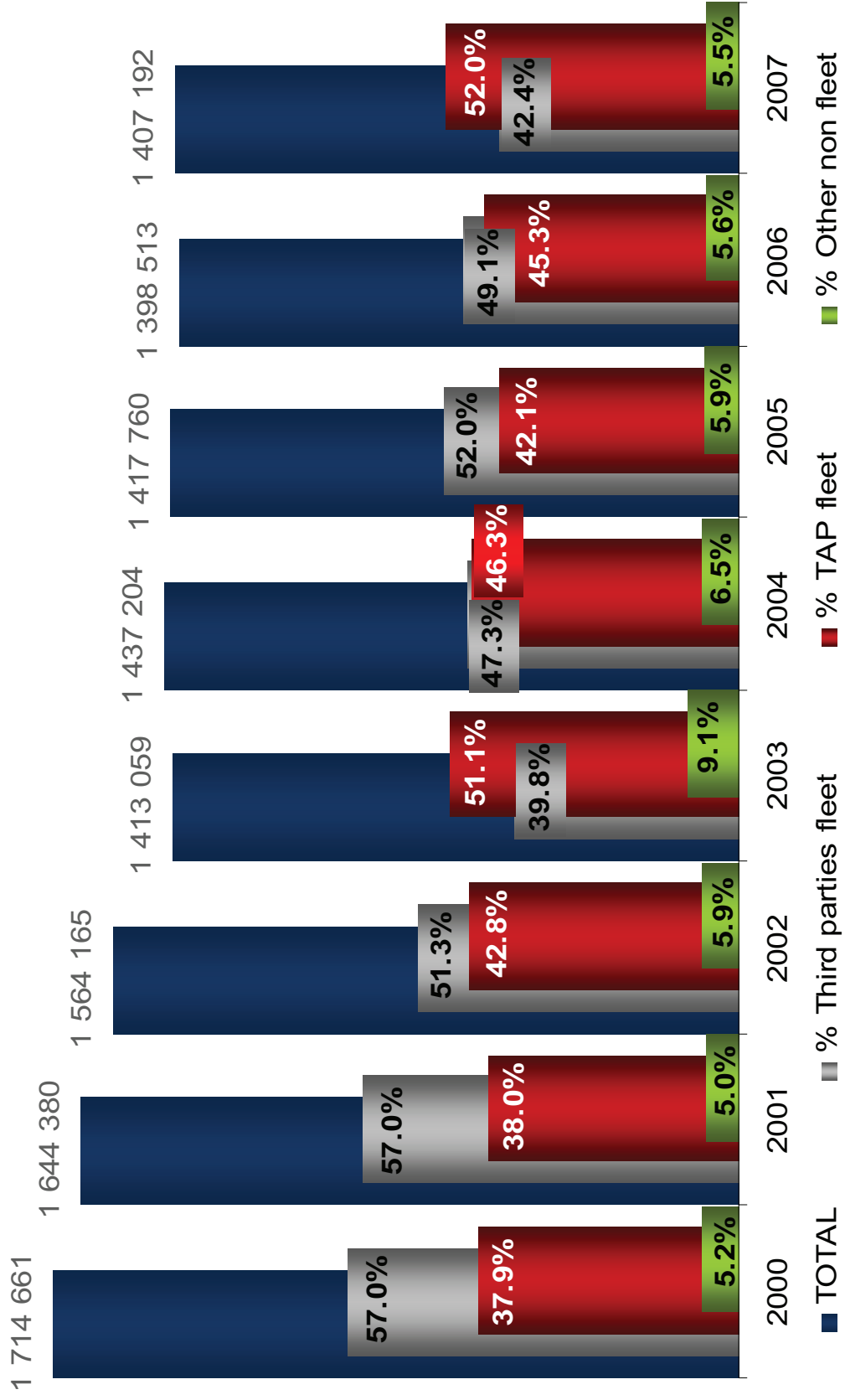
Anexo II – Índices de actividade TAP ME

Figura II.1 - Origem da mão-de-obra



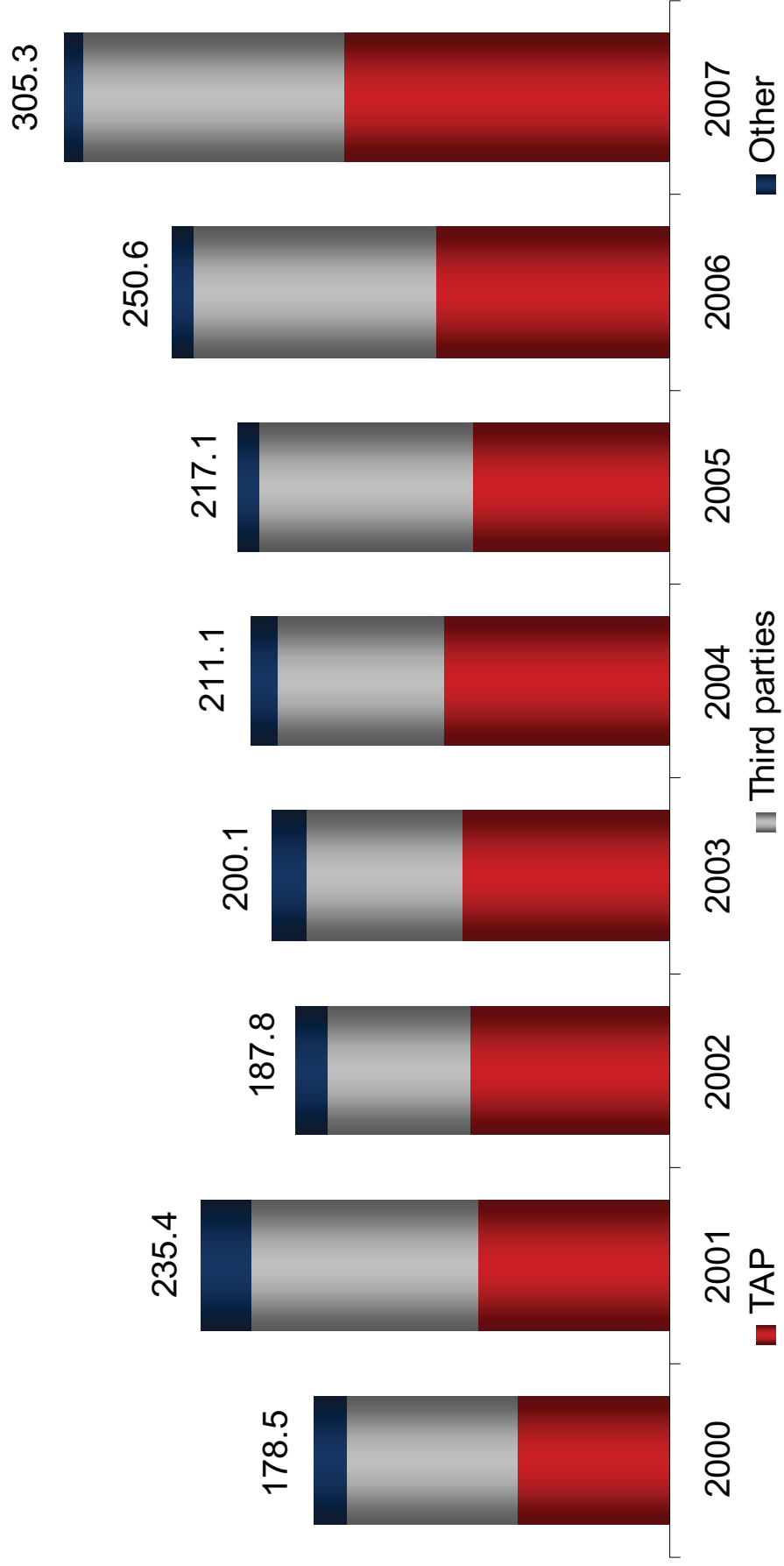
Total 2007 = 1 407 192 horas-homem

Figura II.2 - Destino da mão-de-obra



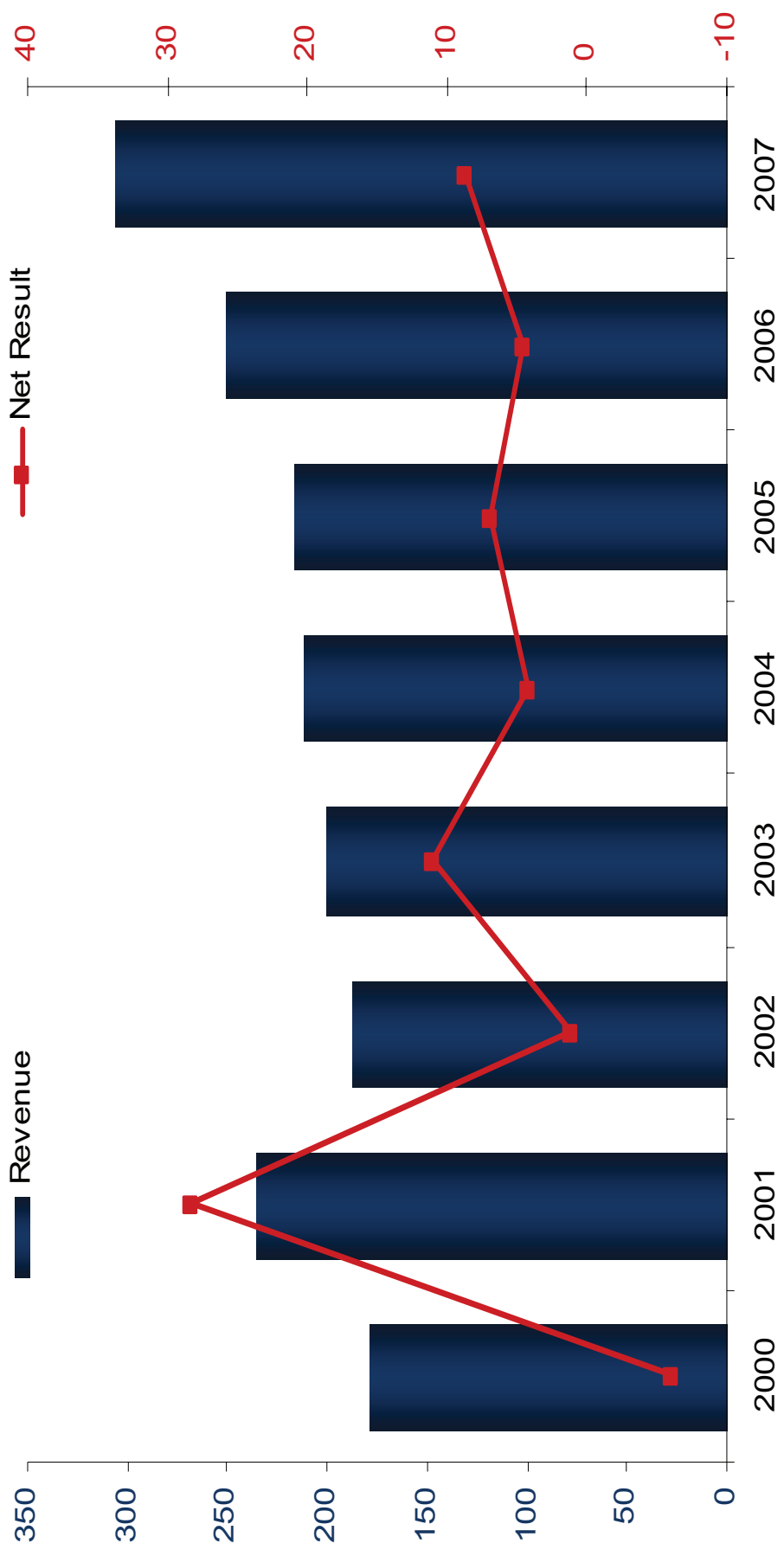
(horas-homem)

Figura II.3 - Proveitos



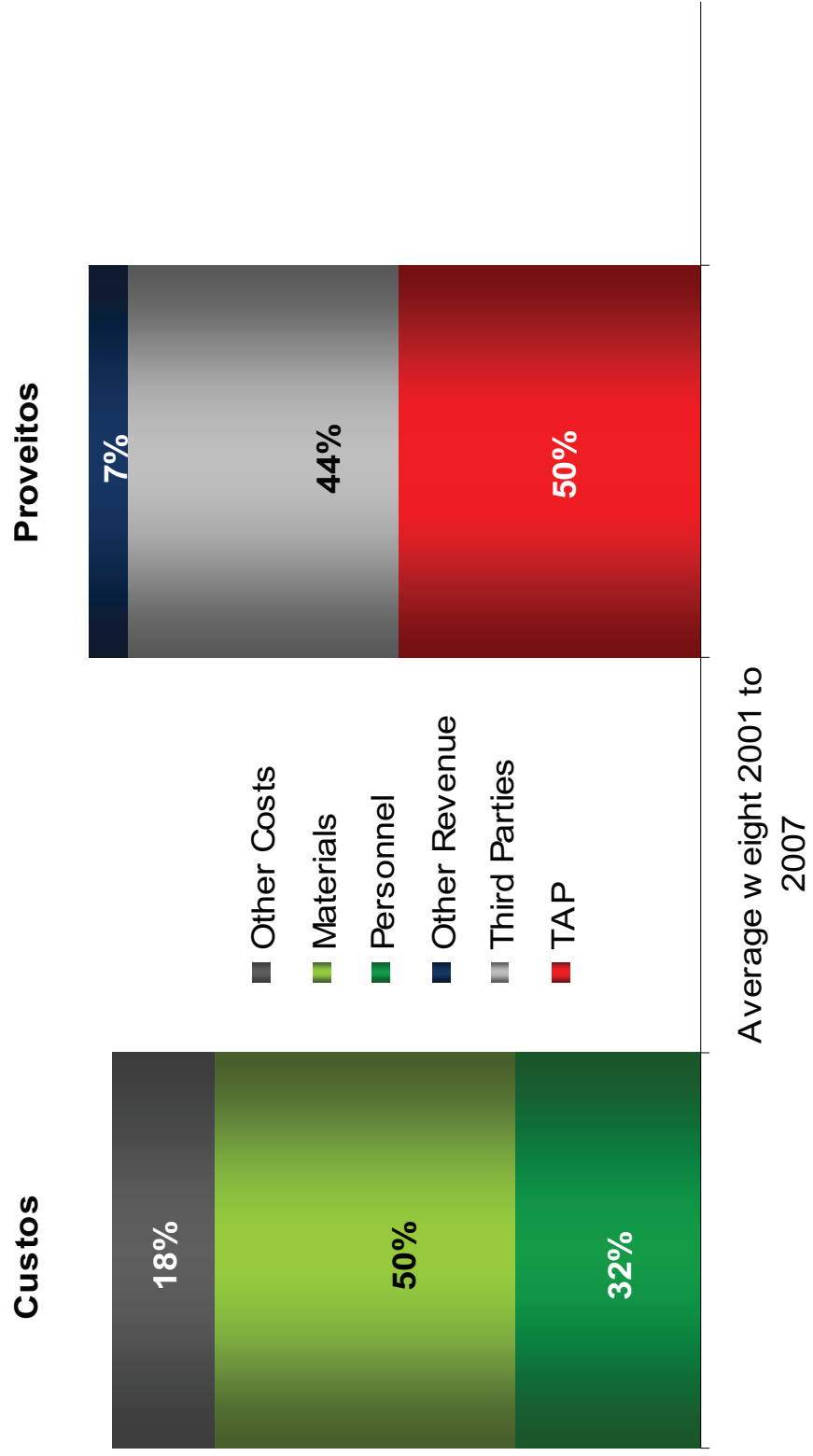
(Milhões de Euros)

Figura II.4 - Resultados



(Milhões de Euros)

Figura II.5 - Custos e proveitos

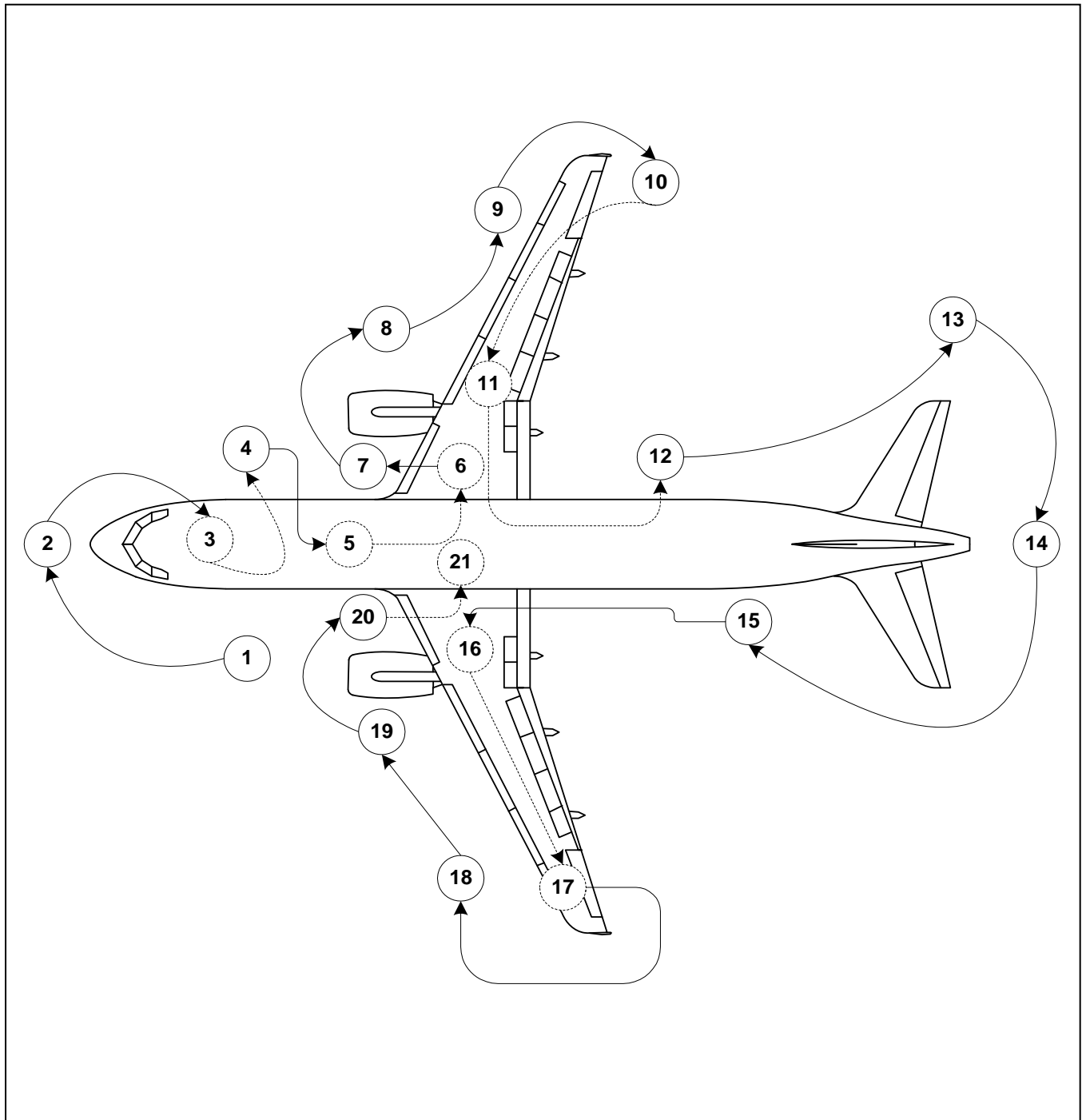


Anexo III – Protocolo de Inspeções de Trânsito editado – A320FAM

WALKAROUND ROUTE

Inspeccionar todas as áreas (incluindo estruturas, portas, painéis de acesso, e equipamento), quanto a fugas, estado geral, segurança, danos e ingestão de objectos estranhos.

Nota: Caso as portas do trem se encontrem abertas, antes de proceder ao seu fecho contactar a tripulação afim de obter autorização para ligar hidráulicos.



T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/N ^a TAP	Obs.
---	----	----	-----------------------	-----------	---------------------------	------

1.			<u>ÁREA 1 a 4 - ZONA ANTERIOR</u>			
x	x	x	Inspeccionar visualmente a parte anterior do avião, na sua generalidade, incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 1.Vidros da cabina e cockpit. 2.Tomadas de Pitot e Estática. 3.Sondas AOA, TAT e detector de gelo. 4.Radome quanto a pintura. 5.Mossas nas partes inferior e superior da fuselagem. 6.Painéis de serviço, portas e drenos. 7."Inlet e Outlet valves "do sistema de ventilação do porão de electrónicos, abertas. 	FCOM3.03.05-1.2/2.1/2.2/4.3 FCOM3.03.05-1.1/2.3/4.4 FCOM3.03.05-2.4 FCOM3.03.05-1.6/2.5/2.6/4.1 FCOM3.03.05-1.3/4.2		
x	x	x	8.Verificar a existência do disco verde de sobrepressão do sistema de oxigénio da tripulação.	FCOM3.03.05-1.5		
x	x	x	Prestar particular atenção a: <ol style="list-style-type: none"> 9.Tomadas de Estática, de Pitot e Sondas AOA. 10.Zona da fuselagem circundante, quanto a mossas ou danos evidentes. 	*		*Tarefa excedentária
x	x	x	Inspeccionar visualmente a parte inferior do avião, quanto ao estado geral e indícios de fugas, incluindo: <ol style="list-style-type: none"> 11.Poço de trem de proa, jantes e pneus (1,0 mm de profundidade de Groove, mínima se em Night-Stop em LIS, OPO, FAO e FNC). 12.Extensão e estado do amortecedor, limpando se necessário, a parte cromada. 13.Tubagens hidráulicas. 14.Pino de segurança como requerido. 15.Detectores de proximidade e cablagens eléctricas. 16.Luzes de taxi e rolagem. 17.Calços colocados. 	FCOM3.03.05-3.2/3.6* FCOM3.03.05-3.5 FCOM3.03.05-3.7 FCOM3.03.05-3.5 FCOM3.03.05-3.4 FCOM3.03.05-3.1		*Sem ref. a 1mm de prof. Groove
x	x	x	Inspeccionar quanto a estado geral, corrosão, indícios de fuga e fracturas em: <ol style="list-style-type: none"> 18.Poço e trem de proa. 19.Molas de bloqueamento em baixo 	FCOM3.03.05-3.3/3.6		

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/Nº TAP	Obs.
---	----	----	-----------------------	-----------	---------------	------

2.			<p><u>ÁREA 4 a 6 - ZONA ANTERIOR INFERIOR</u></p> <p>Inspeccionar visualmente a parte inferior da fuselagem na sua generalidade, incluindo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Portas e painéis de serviço. 2.Antenas. 3.Entrada e saída de "Packs". 4.Válvulas de dreno dos tanques de combustível. 5.Tomadas dos "Drip-sticks". 6.Luz "Anti-colision". 7.Tomada de ventilação exterior do tanque central. 8.Mastro de drenos. 	<p>FCOM3.03.05-5.1/5.5/6.1 FCOM3.03.05-5.2</p> <p>FCOM3.03.05-5.8</p> <p>FCOM3.03.05-6.4</p> <p>FCOM3.03.05-5.6</p> <p>FCOM3.03.05-5.3</p>		
x	x	x				
3.			<p><u>ÁREA 6 a 7 - RAIZ DA ASA RH</u></p> <p>Inspeccionar visualmente a zona de encastramento da asa e o seu bordo de ataque (asa RH), incluindo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Farol de aterragem. 2.Slat's. 3.Painel de abastecimento de combustível. 	<p>FCOM3.03.05-6.5</p> <p>FCOM3.03.05-6.6*</p> <p>FCOM3.03.05-6.2</p>		*Ref. a "Slat 1"
x	x	x				
4.			<p><u>ÁREA 7 a 8 – REACTOR E MASTRO #2</u></p> <p>Inspeccionar visualmente o Reactor e o mastro, incluindo:</p>			
x	x	x	<p>1.a) Capotagens.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.Portas de acesso e sobrepessão fechadas e bloqueadas. 3.Drenos do mastro e do reactor, quanto a fugas estado geral e desobstrução. 4.Entrada de ar, pás da Fan e tubo de escape quanto a danos visíveis. 	<p>FCOM3.03.05-7.1/7.2/7.3/8.2/8.4</p> <p>FCOM3.03.05-7.4</p> <p>FCOM3.03.05-7.5</p>		
x	x	x	<p>5.b) Tomadas de entrada e saída de ventilação desobstruídas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6.Tomada de saída do "Anti-ice" desobstruída. 7.Sondas de temperatura. 8.Entrada de ar. 9.Pás da fan e "Spinner". 10.Saídas da fan. 11.Portas do "reverse". 12.Pás da turbina. 	<p>FCOM3.03.05-8.1/8.3*</p>		*Referência a "apenas CFM"

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/N ^a TAP	Obs.
	X	X	13.c) Inspeccionar quanto a fugas de combustível e/ou óleo o "DRAIN MAST" do reactor.	FCOM3.03.05-7.4*		*Repetido em 3
			d) Verificar localmente e corrigir se necessário, o nível de óleo do:			
	X	X	14.d.1) REACTOR. (Nota: Verificar sempre o indicador de "Pop Out" do MASTER CHIP DETECTOR.)	MPM 7910 00000003*		*8D. "Deleted in MPD Rev.30"
		X	15.d.2) I.D.G (na banda verde).	MPM 2421 00000002/ MPD 242100-02-1*		*150FH or 1MO
		X	16.e) Verificar se o pino de indicação de colmatagem do filtro de retorno (CASE DRAIN) está à face.			
X	X	X	17.Se for necessário desactivar o "Thrust Reverser" usar os procedimentos contidos no AMM Ref ^a 78-30-00 PB 401.			
5.			<u>ÁREA 8 a 10 - BORDO DE ATAQUE E PONTA DA ASA RH</u>			
	X	X	Inspeccionar visualmente a zona do bordo de ataque e ponta da asa RH, incluindo:			
			1.Slat's.	FCOM3.03.05-9.1*		*Ref. a "Slats 2, 3, 4, 5"
			2. Entrada de ar, "Overpressure Disc" e Valvula de Dreno de combustível do "Surge tank".	FCOM3.03.05-9.3/9.5/9.6		
			3. Luzes de navegação.	FCOM3.03.05-9.7 FCOM3.03.05-9.8		
			4. Ponta de asa.			
			5. Descargas de estática (faltas e estado).	FCOM3.03.05-10.1		
6.			<u>ÁREA 10 a 11 – INTRADORSO E BORDO DE FUGA DA ASA RH</u>			
	X	X	Inspeccionar visualmente o intradorso e bordo de fuga da asa RH, incluindo:			
			1.Ailerons.	FCOM3.03.05-10.2		
			2.Spoilers.	FCOM3.03.05-10.2		
			3.Flaps.	FCOM3.03.05-10.3		
		X	4. Verificar a pressão dos acumuladores "LAF" e corrigir, se necessário. (apenas para os A/Cs TNA, TNB, TNE, TNO)			

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/Nº TAP	Obs.
x	x	x	<p>Verificar quanto a fugas de combustível e/ou óleo hidráulico, o intradorso da asa, incluindo:</p> <p>5.Tomadas dos "Drip-sticks". 6.Drenos dos tanques de combustível. 7.Tomada de abastecimento.</p>	FCOM3.03.05-11.11		

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/N ^a TAP	Obs.
---	----	----	-----------------------	-----------	---------------------------	------

7.			<u>ÁREA 11 a 16 - ZONA DO MLG RH/LH</u>			
			Inspeccionar visualmente a zona dos trens principais, incluindo:			
	x	x	1.a) Poço do trem LH e RH.			
x	x	x	2.b) Trens principais, portas, jantes e pneus. (1,0 mm de prof. mínima se em Night-Stop em LIS, OPO, FAO e FNC).	FCOM3.03.05-11.2/11.6/ 16.2/16.6*		*Sem ref. a 1mm de prof. mínima
	x	x	3.NOTA: Registrar as rodas que atingiram limite de alerta – 2mm ver anexo IV. Extensão e estado dos amortecedores “Shock Absorber and Sliding Tube” (limpeza, se necessário, à parte cromada).			
x	x	x	4.c) Conjuntos de travões, quanto a desgaste e sobreaquecimento. NOTA: Parking Brake aplicado e temperatura inferior a 60°C.	FCOM3.03.05-11.3/16.3*		*Sem ref. a sobreaquecimento
	x	x	5.NOTA: Registrar quais os conjuntos de travões que atingiram limite de alerta – 1mm ver anexo V (só em LIS).	MPM 3242 27000001/ MPD 324227-01-1		
	x	x	6.d) Mecanismo de bloqueamento do trem, incluindo as molas de bloqueamento em baixo e “Sidestay Centre joint links and Cuffs”	FCOM3.03.05-11.7/16.7/ MPM 3211 19000002*/ MPD 321119-02-1		*500FH. Ref. a “Detailed inspection”
		x	e) Inspeccionar quanto a estado geral, corrosão, indícios de fuga e fracturas em: 7.e1) Compartimentos dos sistemas hidráulicos. 8.e2) Poços de trem principal. 9.e3) Actuadores das portas de trem.			
		x	10.f) Verificar os pinos de colmatagem dos filtros de pressão e retorno dos sistemas hidráulicos azul, verde e amarelo.			
		x	11.g) No painel de abastecimento do sistema hidráulico, verificar a indicação do nível de óleo nos reservatórios dos sistemas azul, verde e amarelo.			

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/N ^a TAP	Obs.
		x	12.h) Verificar a pressão dos acumuladores dos sistemas hidráulicos azul, verde e amarelo.			
		x	13.i) Verificar a pressão do acumulador do sistema de travagem.	MPM 3244 11000001*/ MPD 324411-01-1**		*600FH. **400FH or 80D
8.			<u>ÁREA 11 a 12 e 15 – ZONA POSTERIOR</u>			
	x	x	Inspeccionar visualmente a parte inferior e superior da fuselagem, incluindo: 1.ANTENAS. 2.DRENOS. 3.Portas e painéis de serviço. 4.Vidros da cabine. 5.Mossas nas zonas inferior e superior da fuselagem. 6.Pintura. 7.Saída da "Outflow Valve"	FCOM3.03.05-11.10/11.11*/ 12.5 FCOM3.03.05-11.9/12.1/ 12.2/12.3/12.6/15.2/15.3/15.4 FCOM3.03.05-13.3 FCOM3.03.05-12.4		Rep. "Área 10 a 11"
9.			<u>ÁREA 13 a 14 - ZONA POSTERIOR</u>			
	x	x	Inspeccionar visualmente a empenagem na generalidade, incluindo: 1.Estabilizador vertical. 2.Estabilizador horizontal. 3.Lemes de direcção e profundidade. 4.Painéis. 5.Descargas de estática (faltas e estado). 6.Luz de navegação. NOTA: Verificar cuidadosamente os lemes de direcção e profundidade, quanto a indícios de fugas hidráulicas.	FCOM3.03.05-13.1/15.1 FCOM3.03.05-13.1/15.1 FCOM3.03.05-13.1/15.1 FCOM3.03.05-14.1 FCOM3.03.05-13.2 FCOM3.03.05-14.6		
	x	x	Inspeccionar a área do APU, incluindo: 7.Portas de acesso.	FCOM3.03.05-14.1		

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/N ^a TAP	Obs.
			8.Entrada de ar desobstruída. 9.Drenos e escape. 10.Saída de ar do radiador de óleo. 11.Existência do disco vermelho do sistema de extinção de incêndio do APU. 12.Proceder à limpeza do disco indicador de descarga do APU (4035WM).	FCOM3.03.05-14.2/ MPD 491600-A5-1*/ B6-1*/04-1* FCOM3.03.05-14.3/14.5 FCOM3.03.05-14.4 FCOM3.03.05-14.7		*600FH
	x		13.Verificar localmente o nível de óleo do APU.			
	x	x	NOTA: Por forma a evitar odores na cabine, não são permitidas fugas de óleo no APU.			
10.			<u>ÁREA 16 a 17 – INTRADORSO E BORDO DE FUGA DA ASA LH</u>			
x	x	x	Inspeccionar visualmente o intradorso e bordo de fuga da asa LH, incluindo: 1.Ailerons. 2.Spoilers. 3.Flaps. 4.Tomadas de abastecimento.	FCOM3.03.05-17.2 FCOM3.03.05-17.2 FCOM3.03.05-17.1*		*Ref. a "fairing"
		x	5.Verificar pressão dos acumuladores "LAF" e corrigir, se necessário. (apenas para os A/Cs TNA, TNB, TNE, TNO)			
x	x	x	Verificar quanto a fugas de combustível e/ou óleo hidráulico, o intradorso da asa, incluindo: 6.Tomadas dos "Drip-Sticks". 7.Drenos dos tanques de combustível.	FCOM3.03.05-21.3		

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/N ^a TAP	Obs.
---	----	----	-----------------------	-----------	---------------------------	------

11.			<p><u>ÁREA 18 a 19 – PONTA DA ASA LH E BORDO DE ATAQUE</u></p> <p>Inspeccionar visualmente a ponta da asa e o seu bordo de ataque, incluindo:</p> <p>1.Slats. 2.Entrada de ar, “Overpressure Disc” e Valvula de Dreno de combustível do ”Surge Tank”. 3.Luzes de navegação. 4.Ponta da asa. 5.Descargas de estática (faltas e estado).</p>	<p>FCOM3.03.05-18.7*</p> <p>FCOM3.03.05-18.3/18.4/18.5</p> <p>FCOM3.03.05-18.2 FCOM3.03.05-18.1</p> <p>FCOM3.03.05-17.3</p>		<p>*Ref. a “Slats 2,3,4,5”</p>
12.			<p><u>ÁREA 19 a 20 - REACTOR E MASTRO #1</u></p> <p>Inspeccionar visualmente o reactor e mastro, incluindo:</p> <p>1.a) Capotagens. 2.Portas de acesso e sobrepressão fechadas e bloqueadas. 3.Drenos do mastro e do reactor, quanto a fugas, estado geral e desobstrução. 4.Entrada de ar, pás da Fan e tubo de escape quanto a danos visíveis.</p> <p>5.b) Tomadas de entrada e saída de ventilação desobstruídas. 6.Tomada de saída do ”ANTI-ICE ”desobstruída. 7.Sondas de temperatura. 8.Entrada de ar. 9.Pás da fan e ”SPINNER ”. 10.Saídas da fan. 11.Pás da turbina. 12.Portas do reverse.</p> <p>13.c) Quanto a fugas de combustível e/ou óleo o ”DRAIN MAST” do reactor.</p> <p>d) Verificar localmente e corrigir, se necessário, o nível de óleo do:</p> <p>14.d.1) REACTOR. (Nota: Verificar sempre o indicador de “Pop Out” do MASTER CHIP DETECTOR.)</p> <p>15.d.2) IDG (na banda verde).</p> <p>16.e) Verificar se o pino de indicação de colmatagem do filtro de retorno (Case Drain) está à face.</p> <p>17.Se for necessário desactivar o “Thrust Reverser” usar os procedimentos contidos no AMM Ref^a 78-30-00 PB</p>	<p>FCOM3.03.05-19.1/19.2/19.3/20.2/20.4</p> <p>FCOM3.03.05-19.4</p> <p>FCOM3.03.05-19.5</p> <p>FCOM3.03.05-20.1/20.3*</p> <p>FCOM3.03.05-19.4*</p> <p>MPM 7910 00000003*</p> <p>MPM 2421 00000002/ MPD 242100-02-1*</p>		<p>*Ref. a “CFM only”</p> <p>*Repetido em 3</p> <p>*8D. “Deleted in MPD Rev. 30”</p> <p>*150FH or 1MO</p>

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/N ^a TAP	Obs.
			401.			
13.	x	x	<p><u>ÁREA 20 a 21 – RAIZ DA ASA LH</u></p> <p>Inspeccionar visualmente a zona de encastramento da asa e o seu bordo de ataque, incluindo:</p> <p>1.Slats. 2.Farol de aterragem. 3.Porta da "RAT".</p>	<p>FCOM3.03.05-21.1* FCOM3.03.05-21.5</p> <p>FCOM3.03.05-21.7</p>		*Ref. a "Slat 1"
14.		x	<p><u>TANQUES DE COMBUSTÍVEL</u></p> <p>1.Purgar a água existente em todos os tanques de combustível, 1 hora após a aterragem ou 1 hora após o abastecimento. Preencher o TAP Mod 0232.</p>	<p>MPM 2811 00000001*/ MPD 281100-01-1**/ MPD 281100-01-2**</p>		*TAP MOD 0223 **36H
15.	x	x	<p><u>COCKPIT</u></p> <p>1.a) Efectuar leitura das C.T., C.T.R. e registo de anomalias no "Post Flight Report". Tomar as acções convenientes de modo a corrigir anomalias existentes, incluindo Pendentes.</p> <p>2.b) Substituir a cassette do QAR/DAR ou o Optical Disk e enviá-la ao armazém de rotáveis, via Preparação.</p> <p>3.c) Verificar a quantidade de papel na Printer e substituir se necessário.</p> <p>d) Efectuar ensaios OPERACIONAIS AOS SISTEMAS:</p> <p>4.d1) INVERTER ESTÁTICO (só no 1º voo do dia). 5.d2) Detecção de incêndio dos REACTORES. 6.d3) Detecção de incêndio do APU. 7.d4) Extinção de incêndio dos REACTORES. 8.d5) Máscaras de oxigénio da tripulação. 9.d6) Gerador de Emergência CSM/G (só após último voo do dia).</p> <p>10.e) Verificação do estado e condições das cadeiras, cintos e acessórios.</p> <p>11.f) Limpeza dos painéis, instrumentos e cockpit em geral. ALGLAS "VISAL" (P/N 102928 ITL)</p> <p>12.g) Verificar o nível de óleo hidráulico dos reservatórios dos sistemas azul, verde e amarelo.</p>	<p>MPM 2428 00000001/ 02*/ MPD 242800-01- 1/2**/3***</p> <p>MPM 2612 00000001*/ MPD 261200-01-1**</p> <p>MPM 2613 00000001*/ MPD 261300-01-1**</p> <p>MPM 2424 00000001/ 03*/04**/ MPD 242400- 01-1/2***/3****</p> <p>MPM 2511 00000002*</p> <p>MPM 3100 00000001*</p>		<p>*90FH. **500FH or 6MO. ***90FH or 1MO *600FH.**600FH or 6MO</p> <p>*600FH.**600FH or 6MO *90FH. **8D. ***120FH or 1MO. ****90FH or 1MO</p> <p>*600FH/750CY/ 100D</p> <p>*600FH/750CY/ 100D</p>

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/N ^a TAP	Obs.
		X	13.h) Inspeccionar o equipamento de emergência. Consultar o ALERTA 25-1	MPM 2510 0000003*/ MPM 2560 0000001**		*Ref. a "Detailed Visual Inspection" **600FH/750CY/ 100D
		X	14.i) Inspeccionar vidros e protecções, quanto a danos e limpeza.			
		X	15.j) Verificação de Spares, lâmpadas e fusíveis.	MPM 3300 00000001		*600FH/750CY/ 100D
		X	16.k) Inspeção visual do "Protective Breathing Equipment" (Smoke Hoods) sem violar o selo da porta do contentor. Verificar a validade exposta na etiqueta TP 25-2190/1 através da porta do contentor. Substituir se a Data de Validade indicada for inferior à data do dia de Hoje acrescida de 7 dias.	MPM 2560 00000002*		*600FH/750CY/ 100D
		X	17.l) Verificar o nível e pressão da garrafa do líquido do sistema repulsor de chuva.			
X		X	18.m) Verificar a pressão dos pneus localmente.			
		X	19.n) Verificar no "ECAM", o valor mínimo da pressão do sistema fixo de oxigénio (1215 PSI a 20° C para os A/Cs TNA, TNB, TNE, TNO, TQD, TTQ, TTR E TTS) e (846 PSI a 20° C para a restante frota A320Fam).	MPM 3241 00000001*/ MPD 324100-01-1**/01-2**		*36H. **3DY. Ref. a "Via TPIS"
16.			<u>ENSAIOS OPERACIONAIS AOS SEGUINTESSISTEMAS</u>			
		X	1.a) Verificar parâmetros dos reactores.			
		X	2.b) Ensaio das luzes do Cockpit e instrumentos.			
		X	3.c) Ensaio das luzes do F.C.U..			
		X	4.d) Aquecimento dos vidros.			
X		X	5.e) Ensaio das luzes exteriores.			

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/N ^a TAP	Obs.
		X	6.f) Ensaio do CARGO SMOKE DISCHARGE.			
		X	7.g) Ensaio do EIS.			
		X	8.h) Ensaio do CIDS.			
17.			<u>CABINE DE PASSAGEIROS</u>			
	X	X	1.a) Verificar funcionalidade, incluindo as patilhas de segurança e limpeza das Galleys.	MPM 2530 00000003*		*600FH/750CY/100D. Sem ref. a patilhas de seg. "Del. by e-mail 08/08 EG/FP-PM"
	X	X	2.b) Verificar limpeza e funcionamento dos lavabos.	MPM 2540 00000003*		*600FH/750CY/100D
	X	X	3.c) Verificar o estado geral de todas as cadeiras, cintos e acessórios, quanto a funcionamento e limpeza.	MPM 2521 00000003*/ MPM 2522 00000003*		*600FH/750CY/100D
	X	X	4.d) Inspeccionar o equipamento de emergência, consultar ALERTA 25-1	MPM 2510 00000003*/ MPM 2560 00000001**		*Ref. a "Detailed Visual Inspection" **600FH/750CY/100D
	X	X	5.e) Inspeção visual do "Protective Breathing Equipment" (Smoke Hoods) sem violar o selo da porta do contentor. Verificar a validade exposta na etiqueta TP 25-2190/1 através da porta do contentor. Substituir se a Data de Validade indicada for inferior à data do dia de Hoje acrescida de 7 dias.	MPM 2560 00000002*		*600FH/750CY/100D
	X	X	6.f) Verificação da limpeza e condições funcionais de toda a cabine.	MPM 2526 41000001*/ MPM 2528 41000001*/ MPM 2528 42000001*/ MPM 2528 42000002*		*600FH/750CY/100D
	X	X	7.g) Verificar e ensaiar as luzes e sistemas de aviso da cabine.	MPM 3314 00000001*		*600FH
	X	X	8.h) Verificar a pressão das mangas de salvamento.	MPM 2562 41001001*		*600FH
	X	X	9.i) Efectuar o ensaio operacional das luzes de emergência a partir do Push Button "Test Emerg. Light Syst"	MPM 3351 00000001*/ MPD 335100-01-1*		*Sem ref. a "Push Button"
	X	X	10.j) Verificar a pressão das garrafas portáteis de oxigénio dos passageiros (P.min. 1800 PSI a 21° C).	MPM3530 00000001/ MPD 353000-01-1*		*100D. Sem ref. a "Pmin 1800PSI a 21°C"
	X	X	11.k) Verificar a pressão das garrafas do sistema de emergência das portas.	MPM 5211 14000001/ MPD 521000-01-1		

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	Reference	MEC/N ^a TAP	Obs.
---	----	----	-----------------------	-----------	---------------------------	------

		x	<p>12.1) Efectuar a limpeza das condutas dos lavabos conforme AMM 38-31-00, TASK 38-31-00-100-010.</p>	<p>MPM 3831 00000002*/ MPD 383100-06-1*</p>		*150FH
18.			<p><u>COMPARTIMENTOS DE CARGA</u></p>	<p>MPD 255000-01-1</p>		
		x	<p>1.a) Inspeccionar todas as calhas, guias e bloqueadores. Verificar funcionalidade e limpeza.</p>			
		x	<p>2.b) Efectuar o ensaio funcional das luzes.</p>			
		x	<p>3.c) Inspeccionar quanto a estado geral os injectores de extinção de incêndio.</p>			
		x	<p>4.d) Inspeccionar quanto a estado geral o tecto e paredes do compartimento.</p>	<p>MPM 2550 00000001/ MPM 2550 00001007*/ MPM 2550 00002001*/ MPM 2550 00003005**</p>		*600FH/750CY/ 100D. **600FH/ 100D
		x	<p>5.e) Verificar a correcta operação, abertura e fecho das portas de carga, assim como a paragem da bomba eléctrica do sistema amarelo 10 Seg. depois.</p>			
			<p><u>FAZER O "RELEASE" DO AVIÃO</u></p>			
x	x	x	<p>Verificar se a inspecção efectuada e acções correctivas tomadas na C/T (TAP Mod M.E. 2013). e CTR (TAP Mod M.E. 2010), estão em conformidade com o tipo de operação do avião.</p> <p style="margin-left: 40px;">1 – Verificar se todas as portas e painéis de serviço estão fechados.</p> <p style="margin-left: 40px;">2 – Pinos de bloqueamento dos Trens REMOVIDOS (3) e GUARDADOS no Cockpit.</p> <p style="margin-left: 40px;">3 – Assinar o "Release" do Avião, e retirar a cópia verde.</p> <p>Nota: O "Release" só pode ser feito por um TMA certificado para o efeito.</p>	<p>LMM, Cap.1, Sec.1.4-1.4.1/ 1.4.2/1.4.3</p> <p>FCOM3.03.05-3.7/11.8/ 16.8</p>		

Certificado N° _____ Data: ____/____/____ TAP N° _____ / ____ Ass. _____

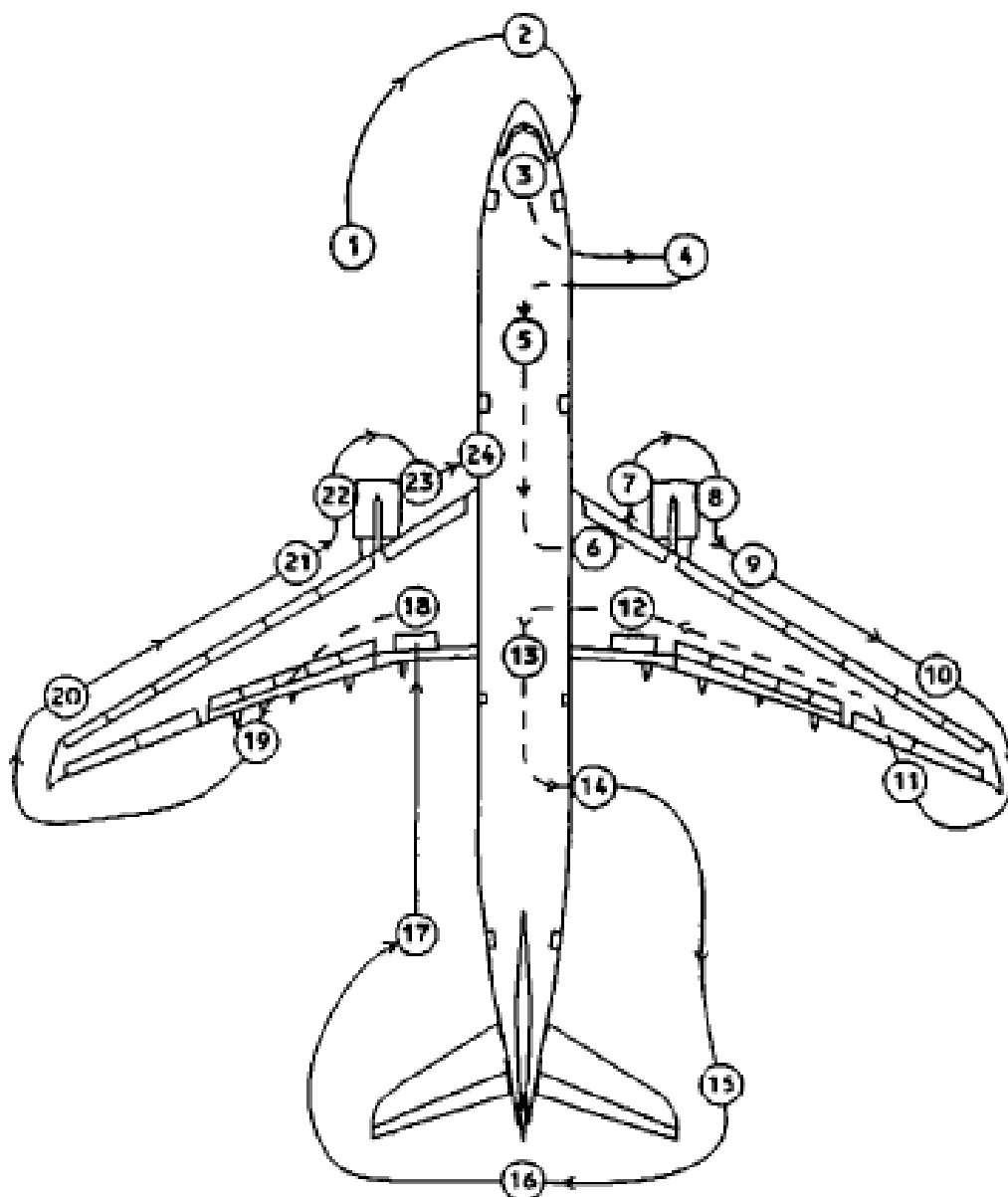
Anexo IV – Protocolo de Inspeções de Trânsito editado – A330

WALKAROUND ROUTE

Inspeccionar todas as áreas (incluindo estruturas, portas, painéis de acesso, e equipamento), quanto a fugas, estado geral, segurança, danos e ingestão de objectos estranhos.

Notas:

1. Caso as portas do trem se encontrem abertas, antes de proceder ao seu fecho contactar a tripulação afim de obter autorização para ligar hidráulicos.
2. Sempre que a imobilização do A/C é superior a 12 horas instalar as coberturas de protecção nos tubos Pitot (encontram-se no Cockpit na caixa dos pinos de segurança dos trens). Remover as coberturas antes da saída do A/C.



T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nº TAP	OBS.
			<u>ÁREA 1 a 4 - ZONA ANTERIOR</u>			
x	x	x	<p>Inspeccionar visualmente a parte anterior do avião, na sua generalidade incluindo:</p> <p>Vidros da cabina e cockpit. Tomadas de Pitot e Estática. Sondas AOA, TAT e detector de gelo. Radome quanto a pintura. Mossas nas partes inferior e superior da fuselagem. Painéis de serviço, portas e drenos. “Overboard valve” e “Outflow valve” do sistema de ventilação do porão de electrónicos, abertas.</p>	<p>FCOM3.03.05-1.2/2.1/ 4.6 FCOM3.03.05-1.3/2.2/ 2.5/4.1 FCOM3.03.05-2.3</p> <p>FCOM3.03.05-2.4/3.8??/4.3/4.4/4.5 FCOM3.03.05-1.1/3.9</p>		
x	x	x	<p>Verificar a existência do disco verde de sobrepressão do sistema de oxigénio da tripulação.</p>	FCOM3.03.05-2.6		
x	x	x	<p>Prestar particular atenção a:</p> <p>Tomadas de Estática, de Pitot e sondas AOA. Zona da fuselagem circundante quanto a mossas ou danos evidentes.</p>			
x	x	x	<p>Inspeccionar visualmente a parte inferior do avião, quanto a estado geral e indícios de fuga, incluindo:</p> <p>Poço e trem de proa, jantes e pneus.</p> <p>Extensão e estado do amortecedor, limpando se necessário, a parte cromada. Fugas nos tubos hidráulicos. Pino de segurança como requerido. Detectores de proximidade e cablagens eléctricas Luzes de taxi e rolagem. Calços colocados. Luzes de iluminação da asa e reactor</p>	<p>FCOM3.03.05-3.3/3.4/ 3.6</p> <p>FCOM3.03.05-3.5 FCOM3.03.05-3.7</p> <p>FCOM3.03.05-3.5*</p> <p>FCOM3.03.05-3.1 FCOM3.03.05-3.2 FCOM3.03.05-1.4/4.9</p>		*Sem ref. a “detectores de proximidade”
x	x	x	<p>Verificar o mecanismo de bloqueamento do trem, incluindo as molas de bloqueamento em baixo.</p>			
			<u>ÁREA 4 a 6 - ZONA ANTERIOR INFERIOR</u>			

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nº TAP	OBS.
x	x	x	<p>Inspeccionar visualmente a parte inferior da fuselagem na sua generalidade, incluindo:</p> <p>Portas e painéis de serviço. Antenas. Entradas e saídas das "packs" e da RAM AIR INLET FLAP. Luz "anti-collision".</p> <p>Tomadas de ventilação. Mastro de dreno.</p>	<p>FCOM3.03.05-4.3/4.4/ 4.5/5.2/5.5/5.6/5.7/5.8/5.9/6.3 FCOM3.03.05-4.7</p> <p>FCOM3.03.05-5.1/5.4</p> <p>FCOM3.03.05-5.3</p> <p>FCOM3.03.05-4.8</p>		
x	x	x	<p><u>ÁREA 6 e 7 - RAIZ DA ASA RH</u></p> <p>Inspeccionar visualmente a zona de encastramento da asa e o seu bordo de ataque (asa RH), incluindo:</p> <p>Faróis de aterragem. Slat's nº.1 a 7. Válvulas de dreno de combustível e os "Magnetic Fuel Levels".</p>	<p>FCOM3.03.05-6.4 FCOM3.03.05-6.5*/9.5/10.6</p> <p>FCOM3.03.05-6.1/6.2/9.2/9.3/ 10.3</p>		*Ref. a "Slat 1"
x	x	x	<p><u>ÁREA 7 a 9 - REACTOR #2</u></p> <p>Inspeccionar visualmente o reactor e mastro # 2, incluindo:</p> <p>a) Capotagens. Portas de acesso e sobrepressão fechadas e bloqueadas. Dreno do mastro do reactor, quanto a fugas, estado geral e desobstrução. Entrada de ar, pás da Fan e tubo de escape quanto a danos visíveis.</p> <p>b) Entrada do ar de arrefecimento do ECU. Tomadas de entrada e saída de ventilação desobstruídas. Tomada de saída do "anti-ice" desobstruída. Sondas de temperatura. Entrada de ar. Pás da fan e "spinner". Portas do "reverse". Pás da turbina.</p>	<p>FCOM3.03.05-7.1/7.2/ 7.3/7.4/7.6/7.7/8.1/8.2/8.3/8.4/ 9.1/9.4 FCOM3.03.05-7.5</p> <p>FCOM3.03.05-7.8/8.5</p>		

T	TI	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
	x	x	c) Inspeccionar o " <i>drain mast</i> " do reactor, quanto a fugas de combustível, óleo, hidráulicos e água.			
	x	x	d) Verificar localmente e corrigir o nível de óleo: Do Reactor. Do <i>IDG</i> e verificar o POP OUT do filtro de Pressão Diferencial.	MPD 242100-23-1*		*50FH
	x	x	e) Saídas da <i>fan</i> .			
		x	f) Verificar se o pino de indicação de colmatagem do filtro " <i>case drain</i> " está saído ou não.			
x	x	x	Se for necessário desactivar o Thrust Reverser, usar os procedimentos contidos no AMM 78-30-00 PB 401.			
			<u>ÁREA 10 e 11 - PONTA DA ASA RH</u>			
x	x	x	Inspeccionar visualmente a ponta da asa e o seu bordo de ataque, incluindo: Entrada de ar, "Overpressure Disc" e Valvula de Dreno de combustível do " <i>surge tank</i> ". Luzes de navegação. Ponta da asa. Descargas de estática, quanto a faltas e estado.	FCOM3.03.05-10.1/ 10.4/10.5 FCOM3.03.05-10.7 FCOM3.03.05-11.1		
			<u>ÁREA 11 a 12 - INTRADORSO E BORDO DE FUGA DA ASA RH</u>			
x	x	x	Inspeccionar visualmente o intradorso e bordo de fuga da asa RH, incluindo: <i>Ailerons</i> <i>Spoilers</i> <i>Flaps</i> Portas da <i>RAT</i>	FCOM3.03.05-11.2 FCOM3.03.05-11.2 FCOM3.03.05-11.3* FCOM3.03.05-9.4*		*Ref. a "fairings" *Repetido em Área 7 a 9, a)
x	x	x	Verificar quanto a fugas de combustível e de hidráulicos o intradorso da asa.			
			<u>ÁREA 12 a 14 e 18 - ZONA DO MLG RH/LH</u>			
			Inspeccionar visualmente a zona dos trens principais,			

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
			incluindo:			
x	x	x	<p>a) Trens principais, portas, jantes e pneus.</p> <p>Fugas nos tubos hidráulicos. Extensão e estado dos amortecedores.</p>	FCOM3.03.05-12.2/ 12.4/12.5/ 18.2/18.4/ 18.5 MPD 324100-03- 1*/MPM 3241 00000001*		*36H
x	x	x	<p>b) Limpar, se necessário, a parte cromada, dos amortecedores. Estado dos detectores de proximidade.</p>	*		*Tarefa em falta
	x	x	<p>c) Conjunto dos travões, inspeccionar quanto a desgaste e sobreaquecimento. NOTA: Com <i>Parking Brake</i> aplicado e temperatura inferior a 60° C. NOTA: Registrar quais os conjuntos de travões cujo pino tem menos de 2 mm (Só em LIS)</p>	FCOM3.03.05-12.3/ 18.3/ MPD 324200-01-1*/ MPM 3242 00000001*		*7D
x	x	x	<p>d) Verificar o mecanismo de bloqueamento do trem, incluindo as molas de bloqueamento em baixo.</p>	FCOM3.03.05-12.6/ 18.6		
		x	<p>e) Inspeccionar quanto a estado geral, indícios de fuga em:</p> <p>e.1) Poços e compartimentos dos hidráulicos. e.2) Actuadores das portas dos trens e dos poços.</p>			
		x	<p>f) Verificar os pinos de colmatagem dos filtros de pressão e de retorno dos sistemas hidráulicos azul, verde e amarelo.</p>			
		x	<p>g) No painel de serviço do sistema hidráulico verde, verificar a indicação do nível de óleo dos reservatórios dos sistemas hidráulicos azul, verde e amarelo.</p>			
		x	<p>h) Verificar a pressão dos acumuladores do sistema de travões.</p>	MPD 291000-06-1*/ MPM 2910 00000013*		*400FH
x	x	x	<p>i) Painéis de abastecimento de combustível e hidráulicos.</p>	FCOM3.03.05-13.1/ 13.3		
			<u>ÁREA 12 a 14 - ZONA INFERIOR POSTERIOR</u>			
x	x	x	Inspeccionar visualmente a parte inferior e posterior da fuselagem, incluindo:			

T	TI	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
x	x	x	<p><u>ÁREA 18 e 19 - INTRADORSO E BORDO DE FUGA DA ASA LH</u></p> <p>Inspeccionar visualmente o intradorso e bordo de fuga da asa LH, incluindo:</p> <p><i>Ailerons</i> <i>Spoilers</i> <i>Flaps</i></p>	<p>FCOM3.03.05-19.2 FCOM3.03.05-19.2 FCOM3.03.05-19.1*</p>		* Ref. a "fairings"
	x	x	<p>Verificar quanto a fugas de combustível e de hidráulicos o intradorso da asa.</p>			
x	x	x	<p><u>ÁREA 19 e 20 - PONTA DA ASA LH</u></p> <p>Inspeccionar visualmente a ponta da asa e o seu bordo de ataque, incluindo:</p> <p>Entrada de ar, "Overpressure Disc" e Valvula de Dreno de combustível do "<i>surge tank</i>". Luzes de navegação. Ponta da asa. Descargas de estática, quanto a faltas e estado.</p>	<p>FCOM3.03.05-20.3/ 20.4/20.7 FCOM3.03.05-20.1 FCOM3.03.05-19.3</p>		
x	x	x	<p><u>ÁREA 21 a 23 - REACTOR #1</u></p> <p>Inspeccionar visualmente o reactor e mastro # 1, incluindo:</p>	*		*Tarefa excedentária
x	x	x	<p>a) Capotagens. Portas de acesso e sobrepressão fechadas e bloqueadas. Dreno do mastro do reactor, quanto a fugas, estado geral e desobstrução. Entrada de ar, pás da Fan e tubo de escape quanto a danos visíveis.</p>	<p>FCOM3.03.05-7.1/7.2/ 7.3/7.4/7.6/7.7/8.1/8.2/8.3/8.4/9.1 /9.4 FCOM3.03.05-7.5 FCOM3.03.05-7.8/8.5</p>		

T	TI	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
	x	x	<p>b) Entrada do ar de arrefecimento do <i>ECU</i>. Tomadas de entrada e saída de ventilação desobstruídas. Tomada de saída do "<i>anti-ice</i>" desobstruída. Sondas de temperatura, entrada de ar.</p> <p>Pás da fan e "<i>spinner</i>". Portas do "<i>reverse</i>". Pás da turbina.</p>			
	x	x	c) Inspeccionar o " <i>drain mast</i> " do reactor, quanto a fugas de combustível, óleo, hidráulicos e água.			
	x	x	<p>d) Verificar localmente e corrigir o nível de óleo:</p> <p>Do Reactor. Do <i>IDG</i> e verificar o POP OUT do filtro de Pressão Diferencial</p>	MPD 242100-23-1*		*50FH
	x	x	e) Saídas da <i>fan</i> .			
		x	f) Verificar se o pino de indicação de colmatagem do filtro " <i>case drain</i> " está saído ou não.			
x	x	x	Se for necessário desactivar o Thrust Reverser, usar os procedimentos contidos no AMM 78-30-00 PB 401.			
			<u>ÁREA 23 e 24 - RAIZ DA ASA LH</u>			
x	x	x	Inspeccionar visualmente a zona de encastramento da asa e o seu bordo de ataque (asa LH), incluindo:			
x	x	x	<p>a) Faróis de aterragem. <i>Slat's</i> nº.1 a 7. Painéis de abastecimento de combustível. Válvulas de dreno de combustível e os "<i>Magnetic Fuel Levels</i>".</p>	<p>FCOM3.03.05-24.4 FCOM3.03.05-20.2/ 21.3/24.5</p> <p>FCOM3.03.05-21.4 FCOM3.03.05-20.5/21.1/ 21.2/ 24.1/24.2</p>		
			<u>COCKPIT</u>			
x	x	x	<p>a) Fazer a leitura das C/T e CTR e do registo de anomalias do "<i>Post Flight Report</i>" na printer. Tomar as acções julgadas convenientes e resolver as avarias, incluindo Pendentes, tendo em atenção</p>			

T	TI	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
			a natureza do voo e limitações adicionais da LEM para voos RVSM .			
x	x		b) Verificar a quantidade de papel na printer e substituir, se necessário.			
		x	c) Limpeza dos painéis, instrumentos e cockpit em geral. Limpar os instrumentos e os painéis com ALGLAS "VISAL" (P/N 102928 ITL)			
x	x		d) Carregamento dos "Report" ENG CRUISE e ENG TAKE-OFF do avião para disquete (executar somente em Lisboa).			
		x	e) Inspeção visual do "Protective Breathing Equipment" (Smoke Hoods) sem violar o selo da porta do contentor. Verificar a validade exposta na etiqueta TP 25-2190/1 através da porta do contentor. Substituir se a Data de Validade indicada for inferior à data do dia de Hoje acrescida de 7 dias. Nota: caso os SMOKE Hoods estejam instalados.	MPD 353100-01-1/ MPD 353200-04-1/ MPD 353200-05-1/ MPM 3531 00000001		
		x	f) Verificação do estado e condições das cadeiras, cintos e acessórios.			
		x	g) Inspeccionar os vidros e protecções, quanto a danos e limpeza			
		x	h) Verificação de spares, lâmpadas e fusíveis.			
		x	i) Verificar e inspeccionar o equipamento de emergência. Consultar o Alerta 25-1.	MPM 2560 00000001*		*1A
		x	j) Verificar o nível e pressão do líquido do sistema repulsor de chuva.			
x	x		k) Verificar a concordância das leituras das pressões dos pneus dos trens lidas pelo TPIS e no local.			

T	TI	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nº TAP	OBS.
		x	<p>l) Verificar no ECAM o valor mínimo da pressão do sistema fixo de Oxigênio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1250 PSI a 20°C – valor de inspeção; • 910 PSI a 20°C – valor de despacho fora da base. <p>NOTA: Sempre que a avião for despachado abaixo de 1250 PSI informar a base.</p>			
			<u>ENSAIOS OPERACIONAIS AOS SEGUINTESSISTEMAS:</u>			
	x	x	Ensaio das luzes Exteriores.			
		x	Ensaio do Sistema de Geração de Emergência	MPM 2424 00000007*/ MPD 242400-01-2**/ MPD 242400-01-3*		*50FH. **75FH
			<u>CABINA DE PASSAGEIROS</u>			
		x	a) Verificar a funcionalidade, incluindo as patilhas de segurança e limpeza das Galleys.			
		x	b) Verificar e ensaiar a limpeza e bom funcionamento dos lavabos.			
		x	c) Verificar o estado geral de todas as cadeiras, cintos e acessórios, quanto a limpeza e funcionalidade.			
		x	d) Inspeccionar e verificar o equipamento de emergência. Consultar o Alerta 25-1.	MPM 2560 00000001*		*1A
		x	e) Verificação da limpeza geral e condições funcionais de toda a cabina.			
		x	f) Inspeção visual do “Protective Breathing Equipment” (Smoke Hoods) sem violar o selo da porta do contentor. Verificar a validade exposta na etiqueta TP 25-2190/1 através da porta do contentor. Substituir se a Data de Validade indicada for inferior à data do dia de Hoje acrescida de 7 dias. Nota: caso os SMOKE Hoods estejam instalados.	MPD 353200-02-1/ MPM 3532 00000001		

T	TI	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
		x	g) Verificar e ensaiar as luzes e sistema de aviso da cabina.	MPM 3314 00000001*		*1A
		x	h) Verificar a pressão das mangas de salvamento.			
		x	i) Ensaio operacional das luzes de emergência da cabina a partir do painel FAP.			
		x	j) Verificar a pressão das garrafas portáteis de Oxigénio dos passageiros (Pmín=1800 PSI a 21º Celsius).	MPM 3530 00000001/ MPD 353000-01-1/ MPD 353000-02-1		
		x	k) Verificar a pressão das garrafas (banda verde) do sistema de abertura de emergência das portas e portas de emergência e corrigir, se necessário.			
	x	x	l) Na Classe Executiva: 1. a) Verificar quanto a estado geral das cadeiras. b) Verificar quanto a estado geral, presença e ensaio dos monitores das cadeiras.			
		x	2. Ensaio Operacional às cadeiras "Lie Flat" quanto a livre movimento. Nota 1: Corrigir/reparar se necessário. Nota 2: item a cumprir somente se as cadeiras Lie Flat estiverem instaladas	MPM 2521 41001001*		*1A
		x	m) Inspeccionar a cinta da mala que contém as cassetes com os manuais avião. Caso a cinta se encontre violada preencher impresso próprio existente no Ed.37 e enviá-lo a EG/PT.			
		x	n) Limpar condutas de águas e despejos dos lavabos, com HB 60. Conforme TASK 38-31-00-100-807.	MPM 3831 00000003*		*350FH. Ref. a "crushed ice"
			<u>COMPARTIMENTOS DE CARGA</u>			
		x	a) Inspeccionar todas as calhas-guia e bloqueadores. Verificar a sua funcionalidade e limpeza.	MPM 2552 00000001/ MPM 2553 00000002/ MPM 2554 00000001/2/ MPD 255200-01-1/ MPD255300-01-1 / MPD 255400-01-1		
		x	b) Fazer o ensaio das luzes.			
		x	c) Inspeccionar quanto ao seu estado geral os injectores do sistema de incêndio.			

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
		x	d) Inspeccionar quanto a estado geral o tecto e paredes.			
		x	e) Verificar quanto a estado geral os painéis de descompressão rápida dos compartimentos de carga, conforme: <div style="margin-left: 40px;"> FWD Cargo Compt. AFT Cargo Compt. BULK Cargo Compt. </div>	MPM 2552 00000001/ MPM 2553 00000002/ MPM 2554 00000001/2/ MPD 255200-01-1/ MPD 255300-01-1/ MPD 255400-01-1		
		x	f) Verificar, quando do fecho das portas de carga FWD e AFT e na sua posição de completamente fechada, que o manípulo volta automaticamente à posição STOP/NEUTRAL e a bomba eléctrica do sistema Amarelo pára dentro de 10 segundos.			
x	x	x	<p><u>FAZER O "RELEASE" DO AVIÃO</u></p> <p>Verificar se a inspeção efectuada e acções correctivas tomadas na C/T (TAP Mod M.E 2013). e CTR (TAP Mod M.E. 2010), estão em conformidade com o tipo de operação do avião.</p> <p style="margin-left: 40px;">1 – Verificar se todas as portas e painéis de serviço estão fechados. 2 – Pinos de bloqueamento dos Trens REMOVIDOS (3) e GUARDADOS no Cockpit. 3 – Assinar o "Release" do Avião, e retirar a cópia verde.</p> <p>Nota: O "Release" só pode ser feito por um TMA certificado para o efeito.</p>	FCOM3.03.05-12.7/18.7		

Certificado N° _____ Data: ___/___/___ TAP N° _____ / ___ Ass. _____

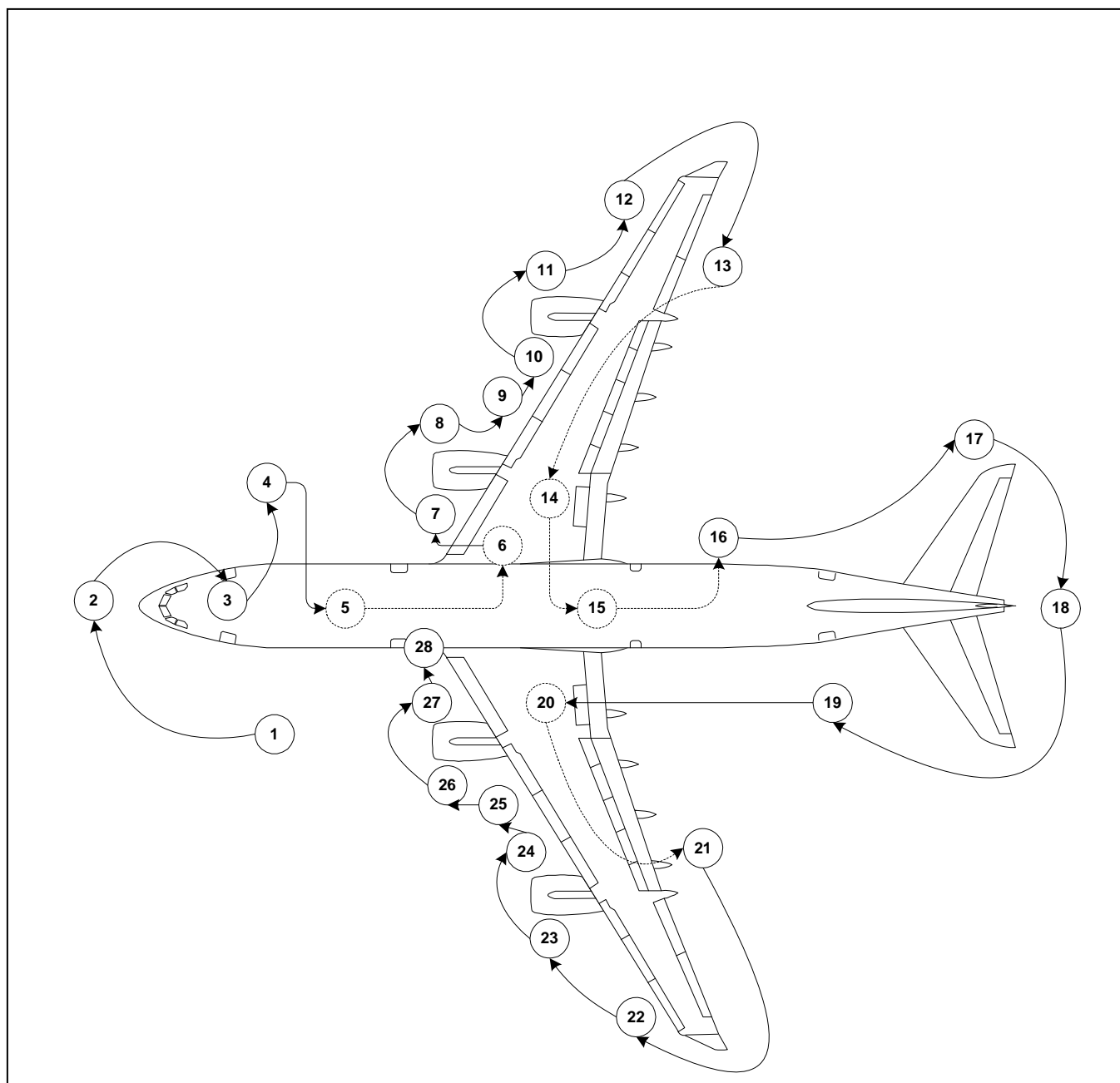
Anexo V – Protocolo de Inspeções de Trânsito
editado – A340

WALKAROUND ROUTE

Inspeccionar todas as áreas (incluindo estruturas, portas, painéis de acesso, e equipamento), quanto a fugas, estado geral, segurança, danos e ingestão de objectos estranhos.

Notas:

1. Caso as portas do trem se encontrem abertas, antes de proceder ao seu fecho contactar a tripulação afim de obter autorização para ligar hidráulicos.
2. Sempre que a imobilização do A/C é superior a 12 horas instalar as coberturas de protecção nos tubos Pitot (encontram-se no Cockpit na caixa dos pinos de segurança dos trens). Remover as coberturas antes da saída do A/C.



T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nº TAP	OBS.
---	----	----	-----------------------	-----------	------------	------

			<u>ÁREA 1 a 4 - ZONA ANTERIOR</u>			
x	x	x	<p>Inspeccionar visualmente a parte anterior do avião, na sua generalidade incluindo:</p> <p>Vidros da cabina e cockpit. Tomadas de Pitot e Estática. Sondas AOA, TAT e detector de gelo. Radome quanto a pintura. Mossas nas partes inferior e superior da fuselagem. Painéis de serviço, portas e drenos. “Overboard valve” e “Outflow valve” do sistema de ventilação do porão de electrónicos, abertas.</p>	<p>FCOM3.03.05-1.2/2.1/ 4.6 FCOM3.03.05-1.3/2.2/ 2.5/4.1</p> <p>FCOM3.03.05-2.3</p> <p>FCOM3.03.05-2.4/3.8 4.3/4.4/4.5*</p> <p>FCOM3.03.05-1.1/3.9</p>		*Sem ref. a “drenos”
x	x	x	<p>Verificar a existência do disco verde de sobrepressão do sistema de oxigénio da tripulação.</p>	FCOM3.03.05-2.6		
x	x	x	<p>Prestar particular atenção a:</p> <p>Tomadas de Estática, de Pitot e sondas AOA. Zona da fuselagem circundante quanto a mossas ou danos evidentes.</p>	*		*Tarefa excedentária
x	x	x	<p>Inspeccionar visualmente a parte inferior do avião, quanto a estado geral e indícios de fuga, incluindo:</p> <p>Poço e trem de proa, jantes e pneus.</p> <p>Extensão e estado do amortecedor, limpando se necessário, a parte cromada. Fugas nos tubos hidráulicos. Pino de segurança como requerido. Detectores de proximidade e cablagens electricas Luzes de taxi e rolagem. Calços colocados. Luzes de iluminação da asa e reactor</p>	<p>FCOM3.03.05-3.3/3.4/ 3.6</p> <p>FCOM3.03.05-3.5 FCOM3.03.05-3.7</p> <p>FCOM3.03.05-3.5* FCOM3.03.05-3.1</p> <p>FCOM3.03.05-3.2 FCOM3.03.05-1.4/4.9</p>		*Sem ref. a “detectores de prox.”
x	x	x	<p>Verificar o mecanismo de bloqueamento do trem, incluindo as molas de bloqueamento em baixo.</p>			

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
x	x	x	<p>ÁREA 4 a 6 - ZONA ANTERIOR INFERIOR</p> <p>Inspeccionar visualmente a parte inferior da fuselagem na sua generalidade, incluindo:</p> <p>Portas e painéis de serviço. Antenas. Entradas e saídas das "packs" e da RAM AIR INLET FLAP. Luz "anti-collision".</p> <p>Tomadas de ventilação. Mastro de dreno.</p>	<p>FCOM3.03.05-5.2/5.5/5.7/5.8/ 5.9/5.10/5.11/6.3 FCOM3.03.05-4.7 FCOM3.03.05-5.1/5.4</p> <p>FCOM3.03.05-5.3</p> <p>FCOM3.03.05-4.8</p>		
x	x	x	<p>ÁREA 6 e 7 - RAIZ DA ASA RH</p> <p>Inspeccionar visualmente a zona de encastramento da asa e o seu bordo de ataque (asa RH), incluindo:</p> <p>Faróis de aterragem. Slat's nº.1 a 7. Válvulas de dreno de combustível e os "Magnetic Fuel Levels".</p>	<p>FCOM3.03.05-6.4 FCOM3.03.05-6.5/9.6/ 12.6</p> <p>FCOM3.03.05-5.6/6.1/6.2/ 9.3/9.4/12.3</p>		
x	x	x	<p>ÁREA 7 a 11 - REACTORES #3 E #4</p> <p>Inspeccionar visualmente os reactores e mastros # 3 e # 4, incluindo:</p> <p>a) Capotagens. Portas de acesso e sobreprensão fechadas e bloqueadas. Dreno do mastro do reactor, quanto a fugas, estado geral e desobstrução. Entrada de ar, pás da Fan e tubo de escape quanto a danos visíveis.</p> <p>b) Entrada do ar de arrefecimento do ECU. Tomadas de entrada e saída de ventilação desobstruídas. Tomada de saída do "anti-ice" desobstruída. Sondas de temperatura. Entrada de ar. Pás da fan e "spinners". Portas do "reverse". Pás da turbina.</p>	<p>FCOM3.03.05-7.1/7.2/ 8.2/9.1/ 9.2</p> <p>FCOM3.03.05-7.3</p> <p>FCOM3.03.05-7.4/8.3</p> <p>FCOM3.03.05-8.1</p>		

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
	X	X	c) Inspeccionar o " <i>drain mast</i> " dos reactores, quanto a fugas de combustível, óleo, hidráulicos e água.	FCOM3.03.05-7.3*		*Repetido em a)
	X	X	d) Verificar localmente e corrigir o nível de óleo: Dos Reactores. Dos <i>IDG's</i> .	MPM 2421 00000001/ MPD 242100-01-2		
	X	X	e) Saídas da <i>fan</i> .			
		X	f) Verificar se o pino de indicação de colmatagem do filtro " <i>case drain</i> " está saído ou não.			
X	X	X	Se for necessário desactivar o Thrust Reverser, usar os procedimentos contidos no AMM 78-30-00 PB 401.			
			<u>ÁREA 11 e 12 - PONTA DA ASA RH</u>			
X	X	X	Inspeccionar visualmente a ponta da asa e o seu bordo de ataque, incluindo: Entrada de ar, "Overpressure Disc" e Valvula de Dreno de combustível do " <i>surge tank</i> ". Luzes de navegação. Ponta da asa. Descargas de estática (9), quanto a faltas e estado.	FCOM3.03.05-12.1/12.4/12.5 FCOM3.03.05-12.7 FCOM3.03.05-13.1		
			<u>ÁREA 13 a 14 - INTRADORSO E BORDO DE FUGA DA ASA RH</u>			
X	X	X	Inspeccionar visualmente o intradorso e bordo de fuga da asa RH, incluindo: <i>Ailerons</i> <i>Spoilers</i> <i>Flaps</i> Portas da <i>RAT</i>	FCOM3.03.05-13.2 FCOM3.03.05-13.2 FCOM3.03.05-13.3* FCOM3.03.05-9.5		*Ref. a "fairings"
X	X	X	Verificar quanto a fugas de combustível e de hidráulicos o intradorso da asa.			
			<u>ÁREA 14 a 16 e 20 - ZONA DO MLG RH/LH</u>			

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
x	x	x	<p>Inspeccionar visualmente a zona dos trens principais, incluindo:</p> <p>a) Trens principais, portas, jantes e pneus.</p> <p>Fugas nos tubos hidráulicos. Extensão e estado dos amortecedores.</p>	<p>FCOM3.03.05-14.2/14.5 /15.1/15.3/20.2/20.5/ MPM 3241 00000001*/ MPD 324100-01-1* FCOM3.03.05-14.4/15.2 /20.4</p>		*36H
x	x	x	<p>b) Limpar, se necessário, a parte cromada, dos amortecedores. Estado dos detectores de proximidade.</p>	*		*Tarefa em falta
	x	x	<p>c) Conjunto dos travões, inspeccionar quanto a desgaste e sobreaquecimento. NOTA: Com <i>Parking Brake</i> aplicado e temperatura inferior a 60° C. NOTA: Registrar quais os conjuntos de travões cujo pino tem menos de 2 mm (Só em LIS)</p>	<p>FCOM3.03.05-14.3/20.3/MPM 3242 00000001*/ MPD 324200-01-1**</p>		*8D. **7D. * e ** Sem ref. a "temp. <60°C" nem "pino <2mm"
x	x	x	<p>d) Verificar o mecanismo de bloqueamento do trem, incluindo as molas de bloqueamento em baixo.</p>	FCOM3.03.05-14.6/20.6		
		x	<p>e) Inspeccionar quanto a estado geral, indícios de fuga em:</p> <p>e.1) Poços e compartimentos dos hidráulicos. e.2) Actuadores das portas dos trens e dos poços.</p>			
		x	<p>f) Verificar os pinos de colmatagem dos filtros de pressão e de retorno dos sistemas hidráulicos azul, verde e amarelo.</p>			
		x	<p>g) No painel de serviço do sistema hidráulico verde, verificar a indicação do nível de óleo dos reservatórios dos sistemas hidráulicos azul, verde e amarelo.</p>			
		x	<p>h) Verificar a pressão dos acumuladores do sistema de travões.</p>	<p>MPM 2910 00000005/ MPD 291000-06-1</p>		
x	x	x	<p>i) Painéis de abastecimento de combustível e hidráulicos.</p>	FCOM3.03.05-9.1/9.2		
			<p>ÁREA 15 - ZONA DO CLG</p> <p>Inspeccionar visualmente a zona do trem central, incluindo:</p>			

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
x	x	x	a) Trem central, portas, jantes, pneus e tubos hidráulicos quanto a fugas.			
	x	x	b) Extensão e estado do amortecedor. Verificar a pressão nos dois manómetros pela Task 32-15-00-220-803 . Actuadores das portas do trem.	MPM 3215 00000003/ MPD 321500-05-1		
		x	c) Inspeccionar a falange do casquilho do Trunnion RH do CLG, conforme a Task 32-15-00-210-802	MPM 3211 00000014 MPD321500-08-1*		*7DY
			ÁREA 14 a 16 - ZONA INFERIOR POSTERIOR			
x	x	x	Inspeccionar visualmente a parte inferior e posterior da fuselagem, incluindo: Antenas. Drenos. Painéis de serviço e portas. Vidros da cabina. Mossas nas partes inferior e superior da Fuselagem. Pintura.	FCOM3.03.05-16.1 FCOM3.03.05-15.6/16.2 FCOM3.03.05-15.5/ 15.7/16.3/ 16.4/16.5/16.6/16.7/ 16.8/16.9 FCOM3.03.05-17.5		
			ÁREA 17 a 18 - ZONA POSTERIOR			
x	x	x	Inspeccionar visualmente a empenagem na generalidade, incluindo: Deriva. Estabilizador horizontal. Lemes de profundidade e de direcção. Painéis. Luz de navegação. Descargas estáticas, faltas e estado: Deriva (2). Leme de Direcção (5). Leme de Profundidade (2 por cada leme). THS (4 por cada fracção). Entrada de ar, "Overpressure Disc" e Valvula de Dreno de combustível do " <i>surge tank</i> ".	* FCOM3.03.05-17.1/19.1 FCOM3.03.05-17.1/19.1 FCOM3.03.05-17.1/19.1 FCOM3.03.05-17.6 FCOM3.03.05-18.4 FCOM3.03.05-17.4 FCOM3.03.05-17.2/17.3/17.7		*Inclui itens de Área 19
			Nota: Verificar, cuidadosamente, o intradorso dos lemes de profundidade quanto a índices de fugas hidráulicas.			

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nº TAP	OBS.
x	x	x	<p>Inspeccionar a área do APU, incluindo:</p> <p>Portas de acesso. Drenos e escape. Entrada de ar e tubo de escape desobstruídas. Verificar a existência do disco vermelho do sistema de extinção de incêndio do APU. Verificar luzes de navegação</p>	<p>FCOM3.03.05-18.1</p> <p>FCOM3.03.05-18.2/18.3 FCOM3.03.05-18.5</p> <p>FCOM3.03.05-18.4</p>		
	x	x	Verificar localmente o nível de óleo do APU.			
x	x	x	<p>Inspeccionar visualmente a parte inferior e posterior da fuselagem, incluindo:</p> <p>Vidros da cabina. Saída da "outflow valve". Mossas nas partes inferior e superior da Fuselagem. Pintura.</p>	FCOM3.03.05-19.2		
<u>ÁREA 20 e 21 - INTRADORSO E BORDO DE FUGA DA ASA LH</u>						
x	x	x	<p>Inspeccionar visualmente o intradorso e bordo de fuga da asa LH, incluindo:</p> <p><i>Ailerons</i> <i>Spoilers</i> <i>Flaps</i></p>	<p>FCOM3.03.05-21.3 FCOM3.03.05-21.3</p> <p>FCOM3.03.05-21.2*</p>		*Ref. a "fairings"
	x	x	Verificar quanto a fugas de combustível e de hidráulicos o intradorso da asa.			
<u>ÁREA 22 e 23 - PONTA DA ASA LH</u>						
x	x	x	<p>Inspeccionar visualmente a ponta da asa e o seu bordo de ataque, incluindo:</p> <p>Entrada de ar, "Overpressure Disc" e Valvula de Dreno de combustível do "surge tank". Luzes de navegação. Ponta da asa. Descargas de estática (9), quanto a faltas e estado.</p>	<p>FCOM3.03.05-22.3/22.4 /22.7</p> <p>FCOM3.03.05-22.1</p> <p>FCOM3.03.05-21.4</p>		
<u>ÁREA 23 a 27 - REACTORES #1 E #2</u>						
x	x	x	Inspeccionar visualmente os reactores e mastros # 1 e # 2, incluindo:			
x	x	x	<p>a) Capotagens. Portas de acesso e sobrepressão fechadas e bloqueadas.</p>	FCOM3.03.05-7.1/7.2/ 8.2		

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
			Dreno do mastro do reactor, quanto a fugas, estado geral e desobstrução. Entrada de ar, pás da Fan e tubo de escape quanto a danos visíveis.	FCOM3.03.05-7.3 FCOM3.03.05-7.4/8.3		
X	X		b) Entrada do ar de arrefecimento do ECU. Tomadas de entrada e saída de ventilação desobstruídas. Tomada de saída do " <i>anti-ice</i> " desobstruída. Sondas de temperatura, entrada de ar. Pás da fan e " <i>spinnners</i> ". Portas do " <i>reverse</i> ". Pás da turbina.	FCOM3.03.05-8.1		
		X	c) Inspeccionar o "<i>drain mast</i>" dos reactores, quanto a fugas de combustível, óleo, hidráulicos e água.			
X	X		d) Verificar localmente e corrigir o nível de óleo: Dos Reactores. Dos <i>IDG</i> 's.	MPM 2421 00000001/ MPD 242100-01-2		
X	X		e) Saídas da fan.			
		X	f) Verificar se o pino de indicação de colmatagem do filtro "<i>case drain</i>" está saído ou não.			
X	X	X	Se for necessário desactivar o Thrust Reverser, usar os procedimentos contidos no AMM 78-30-00 PB 401.			
<u>ÁREA 27 e 28 - RAIZ DA ASA LH</u>						
X	X	X	Inspeccionar visualmente a zona de encastramento da asa e o seu bordo de ataque (asa LH), incluindo:			
X	X	X	a) Faróis de aterragem. <i>Slat's</i> nº.1 a 7. Painéis de abastecimento de combustível. Válvulas de dreno de combustível e os " <i>Magnetic Fuel Levels</i> ".	FCOM3.03.05-28.4 FCOM3.03.05-22.2/25.3 /28.5 FCOM3.03.05-25.4/25.5 FCOM3.03.05-22.5/25.1/25.2/ 28.1/28.2		
<u>COCKPIT</u>						
X	X	X	a) Fazer a leitura das C/T e CTR e do registo de anomalias do "<i>Post Flight Report</i>" na printer. Tomar as acções julgadas convenientes e resolver as avarias, incluindo Pendentes, tendo em atenção a natureza do voo e limitações adicionais da LEM para voos RVSM.			

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
	x	x	b) Verificar a quantidade de papel na printer e substituir, se necessário.			
		x	c) Limpeza dos painéis, instrumentos e cockpit em geral. Limpar os instrumentos e os painéis com ALGLAS “VISAL” (P/N 102928 ITL)	MPM 3100 00000001*		*1A. Sem ref. a “cockpit em geral”
	x	x	d) Carregamento dos “Report” ENG CRUISE e ENG TAKE-OFF do avião para disquete (executar somente em Lisboa). Ver capítulo 2 – pág.5 de 5.			
		x	e) Inspeção visual do “Protective Breathing Equipment” (Smoke Hoods) sem violar o selo da porta do contentor. Verificar a validade exposta na etiqueta TP 25-2190/1 através da porta do contentor. Substituir se a Data de Validade indicada for inferior à data do dia de Hoje acrescida de 7 dias.	MPM 2560 00000002*/ MPM 3531 52000001/ MPD 353100-01-1		*1A
		x	f) Verificação do estado e condições das cadeiras, cintos e acessórios.			
		x	g) Inspeccionar os vidros e protecções, quanto a danos e limpeza			
		x	h) Verificação de spares, lâmpadas e fusíveis.			
		x	i) Verificar e inspeccionar o equipamento de emergência. Consultar o Alerta 25-1.	MPM 2560 00000001*		*1A
		x	j) Verificar o nível e pressão do líquido do sistema repulsor de chuva.			
	x	x	k) Verificar a concordância das leituras das pressões dos pneus dos trens lidas pelo TPIS e no local.	MPM 3241 00000002/ MPD 324100-02-1*		*Ref. apenas a “check tyre pressures”
		x	l) Verificar no ECAM o valor mínimo da pressão do sistema fixo de Oxigénio: <ul style="list-style-type: none"> • 1250 PSI a 20°C – valor de inspeção; • 910 PSI a 20°C – valor de despacho fora da base. 	MPM 3510 00000001*		*Sem ref. a “910PSI a 20°C”

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
			NOTA: Sempre que a avião for despachado abaixo de 1250 PSI informar a base.			
			<u>ENSAIOS OPERACIONAIS AOS SEGUINTESSISTEMAS:</u>			
x	x		Ensaio das luzes Exteriores.			
		x	Ensaio do Sistema de Geração de Emergência AMMTOSS 242400-710-801	MPM 2424 00000002		
			<u>CABINA DE PASSAGEIROS</u>			
		x	a) Verificar a funcionalidade, incluindo as patilhas de segurança e limpeza das Galleys.			
		x	b) Verificar e ensaiar a limpeza e bom funcionamento dos lavabos.			
		x	c) Verificar o estado geral de todas as cadeiras, cintos e acessórios, quanto a limpeza e funcionalidade.	MPM 2521 00000003*		*1A. Ref. a "detailed visual inspection"
		x	d) Inspeccionar e verificar o equipamento de emergência. Consultar o Alerta 25-1.	MPM 2560 00000001*		*1A
		x	e) Verificação da limpeza geral e condições funcionais de toda a cabina.			
		x	f) Inspeção visual do "Protective Breathing Equipment" (Smoke Hoods) sem violar o selo da porta do contentor. Verificar a validade exposta na etiqueta TP 25-2190/1 através da porta do contentor. Substituir se a Data de Validade indicada for inferior à data do dia de Hoje acrescida de 7 dias.	MPM 2560 00000002*/ MPM 3532 00000002/ MPD 353200-02-1		*1A
		x	g) Verificar e ensaiar as luzes e sistema de aviso da cabina.	MPM 3314 00000001*		*1A
		x	h) Verificar a pressão das mangas de salvamento.			
		x	i) Ensaio operacional das luzes de emergência da cabina a partir do painel FAP.			

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nª TAP	OBS.
		X	j) Verificar a pressão das garrafas portáteis de Oxigénio dos passageiros (Pmín=1800 PSI a 21° Celsius).	MPM 3532 42000002*/ MPD 353000-01-1*		*Sem ref. a "Pmin=1800P SI a 21°C"
		X	k) Verificar a pressão das garrafas (banda verde) do sistema de abertura de emergência das portas e portas de emergência e corrigir, se necessário.	MPM 5211 11000001/ MPM 5212 11000001/ MPM 521311000001/ MPM 5222 11000002		
	X	X	l) Na Classe Executiva: 1. a) Verificar quanto a estado geral das cadeiras. b) Verificar quanto a estado geral, presença e ensaio dos monitores das cadeiras.			
		X	2. Ensaio Operacional às cadeiras "Lie Flat" quanto a livre movimento. Nota: Corrigir/reparar se necessário.	MPM 2521 41001004*		*1A
		X	m) Inspeccionar a cinta da mala que contém as cassetes com os manuais avião. Caso a cinta se encontre violada preencher impresso próprio existente no Ed.37 e enviá-lo a EG/PT.			
		X	n) Limpar condutas de águas e despejos dos lavabos, conforme TASK 38-31-00-100-807.	MPM 3831 00000006*/ MPD 383100-04-1*		*350FH
			<u>COMPARTIMENTOS DE CARGA</u>			
		X	a) Inspeccionar todas as calhas-guia e bloqueadores. Verificar a sua funcionalidade e limpeza.	MPM 2552 00000001/ MPM 2553 00000001/ MPM 2554 00000001/ MPD 255200-01-1/ MPD 255300-01-1/ MPD 255400-01-1*		* Ref. a "linings, floor panels, sealing strips, protection plates, decompression panels and access doors"
		X	b) Fazer o ensaio das luzes.			
		X	c) Inspeccionar quanto ao seu estado geral os injectores do sistema de incêndio.			
		X	d) Inspeccionar quanto a estado geral o tecto e paredes.	MPM 2552 00000001/ MPM 2553 00000001/ MPM 2554 00000001/ MPD 255200-01-1/ MPD 255300-01-1/ MPD 255400-01-1		
		X	e) Verificar quanto a estado geral os painéis de decompressão rápida dos compartimentos de carga,	MPM 2552 00000002/ MPM 2553 00000002/ MPM 2554 00000002/ MPM 2554		

T	T1	T2	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	REFERENCE	MEC/Nº TAP	OBS.
		x	<p>conforme: FWD Cargo Compt. Sub TASK 25-52-00-210-050 AFT Cargo Compt. Sub TASK 25-53-00-210-050 BULK Cargo Compt. Sub TASK 25-54-00-210-050</p> <p>f) Verificar, quando do fecho das portas de carga FWD e AFT e na sua posição de completamente fechada, que o manípulo volta automaticamente à posição STOP/NEUTRAL e a bomba eléctrica do sistema Amarelo pára dentro de 10 segundos, conforme:</p> <p style="text-align: center;">SUBTASK 52-30-00-869-060</p>	00000003/ MPD 255200-01-1/ MPD 255300-01-1/ MPD 255400-01-1/ MPD 255400-02-1		
x	x	x	<p><u>FAZER O "RELEASE" DO AVIÃO</u></p> <p>Verificar se a inspecção efectuada e acções correctivas tomadas na C/T (TAP Mod M.E 2013). e CTR (TAP Mod M.E. 2010), estão em conformidade com o tipo de operação do avião.</p> <p>1 – Verificar se todas as portas e painéis de serviço estão fechados. 2 – Pinos de bloqueamento dos Trens REMOVIDOS (4) e GUARDADOS no Cockpit. 3 – Assinar o "Release" do Avião, e retirar a cópia verde.</p> <p>Nota: O "Release" só pode ser feito por um TMA certificado para o efeito.</p>	FCOM3.03.05-14.7/15.4/20.7		

Certificado Nº _____ Data: ____/____/____ TAP Nº ____/____ Ass. _____

Anexo VI – Lista de tarefas FCOM não constantes dos Protocolos de Inspeção

A320 FAM

FCOM3.03.05-1.4
FCOM3.03.05-1.6
FCOM3.03.05-4.5
FCOM3.03.05-5.4
FCOM3.03.05-5.7
FCOM3.03.05-6.3
FCOM3.03.05-9.2
FCOM3.03.05-9.4
FCOM3.03.05-11.1
FCOM3.03.05-11.4
FCOM3.03.05-11.5
FCOM3.03.05-11.8*
FCOM3.03.05-16.1
FCOM3.03.05-16.4
FCOM3.03.05-16.5
FCOM3.03.05-16.8*
FCOM3.03.05-18.6
FCOM3.03.05-21.2
FCOM3.03.05-21.4
FCOM3.03.05-21.6

* Tarefa não constante da Área 11 a 16, mas existente no “Release”.

A330

FCOM3.03.05-3.9
FCOM3.03.05-4.2
FCOM3.03.05-10.2
FCOM3.03.05-10.8
FCOM3.03.05-12.1
FCOM3.03.05-12.7*
FCOM3.03.05-13.2
FCOM3.03.05-18.1
FCOM3.03.05-18.7*
FCOM3.03.05-20.6
FCOM3.03.05-24.3
FCOM3.03.05-24.4

* Tarefa não constante da Área 12 a 14 e 18, mas existente no “Release”.

A340

FCOM3.03.05-4.2

FCOM3.03.05-12.8

FCOM3.03.05-13.4

FCOM3.03.05-14.1

FCOM3.03.05-14.7*

FCOM3.03.05-15.4*

FCOM3.03.05-20.1

FCOM3.03.05-20.7*

FCOM3.03.05-21.1

FCOM3.03.05-22.6

* Tarefa não constante da Área 14 a 16 e 20, mas existente no “Release”.

