



**MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
FORÇA AÉREA
COMANDO DE PESSOAL
CENTRO DE FORMAÇÃO MILITAR E TÉCNICA DA FORÇA AÉREA**

**EMAFA
Escola de Manutenção Aeronáutica da Força Aérea**

MANUAL DA ORGANIZAÇÃO DE FORMAÇÃO PARA MANUTENÇÃO

Versão/Revisão	04/00
Data de elaboração	Agosto de 2022
Data da 1ª versão	Fevereiro de 2014
Verificado por	Gabinete de Qualidade da Formação
Data de verificação	Agosto de 2022
Administrador Responsável	COR/PILAV Fernando Pereira Leitão
Gestor da Formação	MAJ/TMMEL Bruno Alexandre Fonseca Martins Vale
Chefe do GQF	MAJ/TMMA Carlos José Caracho Tadeia

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 0: Preâmbulo
I. Elementos da Organização e Aprovação da ANAC		

FORÇA AÉREA
ESCOLA DE MANUTENÇÃO AERONÁUTICA DA FORÇA
AÉREA

**MANUAL DA ORGANIZAÇÃO DE FORMAÇÃO
PARA MANUTENÇÃO**
(MTO – *Maintenance Training Organization*)
FAP/EMAF/MTO

ORGANIZAÇÃO DE FORMAÇÃO PARA MANUTENÇÃO (PARTE 147)

N.º DE APROVAÇÃO PT.147.009

ORIGINAL

Aprovação ANAC:

Nome: _____

Assinatura: _____

Data: ____ / ____ / 2022

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 1
----------------------------------	---------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 0: Preâmbulo

II. Lista de Distribuição

ORIGINAL	EASA/AUTORIDADE NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL
01	FORÇA AÉREA/DIREÇÃO DE INSTRUÇÃO
02	FORÇA AÉREA/CFMTFA/COMANDO (Administrador Responsável)
ORIGINAL	FORÇA AÉREA/CFMTFA/GABINETE DA QUALIDADE DA FORMAÇÃO
03	FORÇA AÉREA/CFMTFA/GRUPO DE FORMAÇÃO TÉCNICA
04	FORÇA AÉREA/CFMTFA/GABINETE DE AVALIAÇÃO E EXAMES
05	FORÇA AÉREA/CFMTFA/GRUPO DE FORMAÇÃO TÉCNICA/EMFA (Gestor da Formação)
06	FORÇA AÉREA/CFMTFA/GRUPO DE FORMAÇÃO TÉCNICA/ÁREA FORMATIVA DE ELETROMECHANICOS
07	FORÇA AÉREA/CFMTFA/GRUPO DE FORMAÇÃO TÉCNICA/ÁREA FORMATIVA DE ELETROAVIÓNICOS
08	FORÇA AÉREA/SERVIÇO DA DOCUMENTAÇÃO DA FORÇA AÉREA



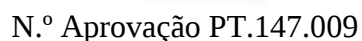
N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 0: Preâmbulo

III. Lista de Alteração de Versão e Revisões

N.º da Versão/ Revisão	Motivo	Data	Data de Aprovação	Responsável
01/01	Alteração A.R.	16SET2014	03OUT2014	c'GQF
01/02	Alteração lista formadores	16OUT2014	12NOV2014	c'GQF
01/03	Alteração R.Form. e formadores	12JAN2015	18FEV2015	c'GQF
02/00	Resolução N/C auditoria ANAC	16MAI2016	01SET2016	c'GQF
02/01	Alteração A.R., c'GQF e formadores	19OUT2016	23NOV2016	c'GQF
03/00	Resolução N/C auditoria ANAC	13MAI2021	20SET2021	c'GQF
03/01	Alteração A.R.	18OUT2021	22DEZ2021	c'GQF
04/00	Resolução N/C auditoria ANAC e alteração c'GQF	27MAI2022		c'GQF



Parte 0:

Preâmbulo

IV. Lista de Páginas Atualizadas

[illegible]

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 0: Preâmbulo
V. Índice		

PARTE 0 PREÂMBULO

<u>Secção</u>	<u>Título</u>	<u>Pág.</u>
I	Elementos da Organização e Aprovação da ANAC	1
II	Lista de Distribuição	2
III	Lista de Alteração de Versão e Revisões	3
IV	Lista de Páginas Atualizadas	4
V	Índice	5
VI	Lista de Páginas Efetivas	8
VII	Glossário	10
VIII	Definições	12
IX	Introdução	15

PARTE 1 ADMINISTRAÇÃO

<u>Secção</u>	<u>Título</u>	
1.0.	Índice da Parte 1	17
1.1.	Declaração de Compromisso do Administrador Responsável pela EMAFA	18
1.2.	Pessoal Dirigente da EMAFA	19
1.3.	Deveres e Responsabilidades do Pessoal Responsável pela EMAFA	20
1.4.	Organização Funcional da EMAFA	26
1.5.	Lista de Formadores e Examinadores	30
1.6.	Locais de Formação Aprovados	31
1.7.	Entidades Subcontratadas	32
1.8.	Descrição Geral das Instalações e Equipamentos Localizados no CFMTFA	33
1.9.	Lista dos Cursos e Exames Aprovados pela ANAC	37
1.10.	Procedimentos Associados a Alterações na Organização de Formação	39
1.11.	Procedimentos Associados a Alterações do Manual da EMAFA	40

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 5
----------------------------------	---------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 0: Preâmbulo

V. Índice

PARTE 2 PROCEDIMENTOS DE FORMAÇÃO E EXAMES

2.0.	Índice da Parte 2	41
2.1.	Organização dos Cursos	42
2.2.	Preparação dos Materiais Didáticos de Apoio aos Cursos	49
2.3.	Preparação das Salas de Aulas e Equipamentos Didáticos	51
2.4.	Preparação das Oficinas, Hangares e Equipamentos Específicos	52
2.5.	Condução da Formação Teórica e Prática	53
2.6.	Registos da Formação Ministrada	55
2.7.	Arquivo da Formação Ministrada	57
2.8.	Formações em Locais Diferentes dos Indicados na Secção 1.6	58
2.9.	Organização dos Exames	59
2.10.	Confidencialidade e Preparação da Base de Perguntas e de Provas de Exame	61
2.11.	Preparação das Salas de Exame	68
2.12.	Condução de Exames – Avaliação Teórica	69
2.13.	Condução de Exames – Avaliação Prática	72
2.14.	Classificação e Registo dos Exames	73
2.15.	Arquivo dos Registos de Exame	74
2.16.	Exames e Avaliações Práticas em Locais não Mencionados na Secção 1.6.	75
2.17.	Preparação, Emissão e Controlo dos Certificados de Formação ou de Aprovação de Exames	76
2.18.	Controlo das Entidades Subcontratadas	77

PARTE 3 PROCEDIMENTOS DE QUALIDADE PARA A FORMAÇÃO

<u>Secção</u>	<u>Título</u>	
3.0.	Índice da Parte 3	78
3.1.	Auditoria da Formação	79
3.2.	Análise dos Resultados das Auditorias	91
3.3.	Análise dos Resultados dos Exames	92
3.4.	Avaliação da Ação de Formação	94

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 0: Preâmbulo
V. Índice		

3.5.	Avaliação Anual da Formação	95
3.6.	Qualificação dos Formadores e Monitores	100
3.7.	Qualificação dos Examinadores e Avaliadores Práticos	103
3.8.	Registo dos Formadores e Examinadores Qualificados	106
3.9	Vigilantes	110

PARTE 4 ANEXOS

<u>Secção</u>	<u>Título</u>	
4.0.	Índice da Parte 4	111
4.1.	Documentos e Formulários Usados	112
4.2.	Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Base	114
4.3.	Programa Detalhado dos Cursos de Formação Base	128
4.4.	Descrição Geral das Instalações e Equipamentos	253
4.5.	Descrição Detalhada dos Exames	268
4.6.	Plano Anual de Auditorias	291
4.7.	Relatório de Auditorias da Qualidade	296
4.8	Modelos	302



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 0: Preâmbulo

VI. Lista de Páginas Efetivas

Parte	Secção	Pág.	Data	Parte	Secção	Pág.	Data
Parte 0	I	1	AGO2022	Parte 1	1.0	17	AGO2022
	II	2	AGO2022		1.1	18	AGO2022
	III	3	AGO2022		1.2	19	AGO2022
	IV	4	AGO2022		1.3	20-25	AGO2022
	V	5-7	AGO2022		1.4	26-29	AGO2022
	VI	8-9	AGO2022		1.5	30	AGO2022
	VII	10-11	AGO2022		1.6	31	AGO2022
	VIII	12-14	AGO2022		1.7	32	AGO2022
	IX	15-16	AGO2022		1.8	33-36	AGO2022
					1.9	37-38	AGO2022
					1.10	39	AGO2022
				1.11	40	AGO2022	
Parte 2	2.0	41	AGO2022	Parte 3	3.0	78	AGO2022
	2.1	42-48	AGO2022		3.1	79-90	AGO2022
	2.2	49-50	AGO2022		3.2	91	AGO2022
	2.3	51	AGO2022		3.3	92-93	AGO2022
	2.4	52	AGO2022		3.4	94	AGO2022
	2.5	53-54	AGO2022		3.5	95-99	AGO2022
	2.6	55-56	AGO2022		3.6	100-102	AGO2022
	2.7	57	AGO2022		3.7	103-105	AGO2022
	2.8	58	AGO2022		3.8	106-109	AGO2022
	2.9	59-60	AGO2022		3.9	110	AGO2022
	2.10	61-67	AGO2022				
	2.11	68	AGO2022				
	2.12	69-71	AGO2022				
	2.13	72	AGO2022				
	2.14	73	AGO2022				
	2.15	74	AGO2022				
	2.16	75	AGO2022				
	2.17	76	AGO2022				
	2.18	77	AGO2022				



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 0: Preâmbulo

VI. Lista de Páginas Efetivas

Parte	Secção	Pág.	Data	Parte	Secção	Pág.	Data
Parte 4	4.0	111	AGO2022				
	4.1	112-113	AGO2022				
	4.2	114-127	AGO2022				
	4.3	128-252	AGO2022				
	4.4	253-267	AGO2022				
	4.5	268-290	AGO2022				
	4.6	291-295	AGO2022				
	4.7	296-301	AGO2022				
	4.8	302	AGO2022				



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 0: Preâmbulo

VII. Glossário

AFPF	– Área de Formação Pedagógica de Formadores
AMC	– <i>Acceptable Means of Compliance</i> (Meios Aceitáveis de Conformidade)
AML	– <i>Aircraft Maintenance Licence</i> (Licença de Manutenção Aeronáutica)
ANAC	– Autoridade Nacional de Aviação Civil
AR	– Administrador Responsável
BA1	– Base Aérea n.º 1 (Sintra)
BA5	– Base Aérea n.º 5 (Monte Real)
BA6	– Base Aérea n.º 6 (Montijo)
BA11	– Base Aérea n.º 11 (Beja)
BQ-EMAFA	– Banco de Questões da EMAFA
CBA	– Curso Básico Aprovado
CBT	– <i>Computer Based Training</i> (Treino Baseado no Computador)
CE	– Comissão Europeia
CFMTFA	– Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea
CFP	– Curso de Formação de Praças
CFS	– Curso de Formação de Sargentos
c'GAE	– Chefe do Gabinete de Avaliação e Exames
c'GQF	– Chefe do Gabinete da Qualidade da Formação
CIA	– Circular de Informação Aeronáutica
CPESFA	– Comando de Pessoal da Força Aérea
DINST	– Direção de Instrução
EASA	– <i>European Aviation Safety Agency</i> (Agência Europeia para a Segurança da Aviação)
EMAFA	– Escola de Manutenção Aeronáutica da Força Aérea
FCRT	– Formação em Contexto Real de Trabalho
FAP	– Força Aérea Portuguesa
GAE	– Gabinete de Avaliação e Exames
GF	– Gestor da Formação
GFT	– Grupo de Formação Técnica

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 0: Preâmbulo
VII. Glossário		

GM	– <i>Guidance Material</i> (Documentos de Orientação)
GEPCF	– Gabinete de Estudos, Planeamento e Controlo da Formação
GQF	– Gabinete de Qualidade da Formação
MARME	– Mecânico de Armamento e Equipamento
MDN	– Ministério da Defesa Nacional
MELIAV	– Mecânico de Eletricidade e Instrumentos de Avião
MEMAFA	– Manual da EMAFA
MMA	– Mecânico de Material Aéreo
MOFM	– Manual da Organização de Formação para Manutenção
MTO	– <i>Maintenance Training Organization</i> (Organização de Formação em Manutenção)
PDINST	– Programa de Instrução
QP	– Quadro Permanente
RC	– Regime de Contrato
OJT	– “ <i>On the Job Training</i> ”
SGE	– Sistema de Gestão Escolar
SGQ	– Sistema de Gestão da Qualidade
UE	– União Europeia
UPM	– Unidade Politécnica Militar



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 0: Preâmbulo

VIII. Definições

1. Ação de Formação

Conjunto de atividades de caráter teórico e/ou prático que têm por objetivo a aquisição de conhecimentos e o alargamento das competências dos formandos, que possibilitem o desempenho eficaz da sua profissão.

2. Ação de Formação Teórica

Ação de formação ministrada por formadores em ambiente de sala de aula. O saber a transmitir aos formandos é suportado pelos materiais e equipamento de apoio didático, necessários à transmissão dos conhecimentos a adquirir.

3. Ação de Formação Prática

Ação de formação ministrada por formadores nos locais de trabalho. Esta modalidade de formação é estruturada conforme os conteúdos ministrados na ação de formação teórica, com o objetivo de consolidar os conhecimentos adquiridos, adquirir habilidades práticas e comportamentos necessários ao bom desempenho das tarefas objeto dessa formação.

4. Ação de Formação Prática Simulada

Ação de formação ministrada por formadores/monitores devidamente habilitados para o efeito, em laboratórios/oficinas destinados a formação prática, com o objetivo de complementar os conhecimentos adquiridos na formação teórica.

5. Administrador Responsável

Pessoa que tem autoridade para assegurar que todos os compromissos de formação para manutenção da Força Aérea são realizados de acordo com os padrões exigidos no anexo IV (Parte 147) do Regulamento (UE) n.º 1321/2014 da Comissão, de 26 de novembro e respetivas alterações constantes no Regulamento (UE) 2018/1142 da Comissão, de 14 de agosto e no Regulamento de Execução (UE) 2020/270 da Comissão, de 25 de fevereiro. O Administrador Responsável da EMAFA é o Comandante do Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea (CFMTFA).

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 0: Preâmbulo
VIII. Definições		

6. Avaliador Prático

Pessoa que efetua avaliações de ações de formação prática. No caso dos itens a avaliar incluem aspetos subjetivos, tais como a observação de competências relativas à aquisição de competências/conhecimentos práticos e a postura requeridas ao bom desempenho das tarefas objeto dessa formação, o avaliador prático pode ser também o monitor prático.

7. Responsável do Sistema da Qualidade da Formação

Pessoa com a responsabilidade de estabelecer um Sistema da Qualidade para a EMAFA, incluindo um procedimento independente de auditorias, de forma a garantir o cumprimento dos requisitos e prevenir os desvios às normas de formação definidas.

8. Curso Básico de Formação

Curso de formação aprovado, constituído por uma formação teórica e um exame teórico, uma formação prática e uma avaliação prática, conforme previsto no anexo IV (parte 147.A.200). Este curso possibilita reduzir para um ano a experiência prática em manutenção de aeronaves operacionais, de acordo com o estabelecido no anexo III (parte 66.A.30) do Regulamento (UE) n.º 1321/2014 da Comissão, de 26 de novembro e respetivas alterações constantes no Regulamento (UE) 2018/1142 da Comissão, de 14 de agosto.

9. Examinador

Pessoa que conduz exames teóricos com base em avaliação objetiva e subjetiva.

10. Formador

Pessoa que leciona ou conduz formação de carácter teórico em sala, ou de prática simulada em laboratórios e/ou oficinas.

11. Monitor prático

Pessoa que prepara e acompanha o formando em contexto de trabalho. Possui formação e treino em acompanhamento de formandos e na execução ou no controlo de tarefas.

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 13
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 0: Preâmbulo

VIII. Definições

12. Organização

Encontra-se registada como entidade legal. Pode operar infraestruturas, estar baseada em mais do que um endereço e pode ser possuidora de mais do que uma aprovação.

13. Termos de referência

Significa o âmbito de trabalho pelo qual uma pessoa é responsável e autorizada a executar no contexto da Organização de Formação para Manutenção, aprovada pelo anexo IV (Parte 147) do Regulamento (UE) n.º 1321/2014 da Comissão, de 26 de novembro e respetivas alterações constantes no Regulamento (UE) 2018/1142 da Comissão, de 14 de agosto e no Regulamento de Execução (UE) 2020/270 da Comissão, de 25 de fevereiro.

14. Vigilante

São formadores da EMAFA que vigiam a realização dos exames, tendo em vista a integridade dos exames e a prevenção de más condutas por parte dos examinandos.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 0: Preâmbulo
IX. Introdução		

1. Âmbito. Este Manual tem por finalidade estabelecer a estrutura da Escola de Manutenção Aeronáutica da Força Aérea (EMAFA).

A doutrina e os procedimentos apresentados neste Manual são aplicáveis a todas as atividades de Formação para Manutenção executadas na Força Aérea.

Os mesmos procedimentos são seguidos no caso da realização de Formação para outras Entidades, podendo neste caso serem adicionados outros requisitos especiais constantes no Protocolo de Formação a celebrar entre ambas as partes.

O presente Manual da Escola de Manutenção Aeronáutica da Força Aérea é propriedade da Força Aérea.

2. Memória Descritiva. O presente Manual tem por objetivo definir os procedimentos que a Força Aérea se compromete a cumprir para o reconhecimento e certificação da sua Escola de Manutenção Aeronáutica, como uma Organização de Formação de Manutenção [*Maintenance Training Organization* (MTO)], de acordo com os requisitos contidos no anexo IV (Parte 147) do Regulamento (UE) n.º 1321/2014 da Comissão, de 26 de novembro e respetivas alterações constantes no Regulamento (UE) 2018/1142 da Comissão, de 14 de agosto e no Regulamento de Execução (UE) 2020/270 da Comissão, de 25 de fevereiro.

A sua elaboração segue as orientações descritas na Circular de Informação Aeronáutica (CIA) n.º 13/2012 da Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC) e está de acordo com o definido pela parte 147.A.140 e os meios aceitáveis de conformidade [*Acceptable Means of Compliance* (AMC)] 147.A.140 do Regulamento acima referido.

O Manual divide-se em quatro partes:

- **Parte 1.** Descreve a atribuição de Competências e Responsabilidades de todos os intervenientes no processo formativo, bem como o modelo de Gestão de suporte à estrutura da Organização da Formação;
- **Parte 2.** Inclui todos os procedimentos de formação e de exames a observar, incluindo a divulgação e preparação das ações de formação a realizar e o arquivo e registo das ações de formação e dos exames efetuados;
- **Parte 3.** Apresenta o Sistema de Qualidade implementado, com o objetivo de garantir a

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 15
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 0: Preâmbulo

IX. Introdução

monitorização de todo o processo formativo, por meio de auditorias realizadas ou da análise dos resultados obtidos através do sistema de avaliação;

- **Parte 4.** É composto pelos anexos contendo os exemplares de toda a documentação e formulários utilizados, os programas dos cursos, a descrição dos locais de formação aprovados e a lista de cursos homologados pela Autoridade Aeronáutica competente.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 1: Administração
1.0. Índice da Parte 1		

PARTE 1 ADMINISTRAÇÃO

<u>Secção</u>	<u>Título</u>	
1.0.	Índice da Parte 1	17
1.1.	Declaração de Compromisso do Administrador Responsável pela EMAFA	18
1.2.	Pessoal Dirigente da EMAFA	19
1.3.	Deveres e Responsabilidades do Pessoal Responsável pela EMAFA	20
1.4.	Organização Funcional da EMAFA	26
1.5.	Lista de Formadores e Examinadores	30
1.6.	Locais de Formação Aprovados	31
1.7.	Entidades Subcontratadas	32
1.8.	Descrição Geral das Instalações e Equipamentos Localizados no CFMTFA	33
1.9.	Lista dos Cursos e Exames Aprovados pela ANAC	37
1.10.	Notificação à ANAC dos Procedimentos Associados à Alterações na Organização de Formação	39
1.11.	Procedimentos Associados às Alterações do Manual da EMAFA	40



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.1. Declaração de Compromisso do Administrador Responsável

1.1. Declaração de Compromisso do Administrador Responsável pela EMAFA [Parte 147, ponto 147.A.105 a) e b)]. O presente Manual define a estrutura, a organização e os procedimentos que servem à certificação concedida pela ANAC de acordo com os requisitos descritos no anexo IV (Parte 147) do Regulamento (UE) n.º 1321/2014 da Comissão, de 26 de novembro e respetivas alterações constantes no Regulamento (UE) 2018/1142 da Comissão, de 14 de agosto e no Regulamento de Execução (UE) 2020/270 da Comissão, de 25 de fevereiro.

Fica estabelecido que estes procedimentos não dispensam a obrigatoriedade de cumprimento de posterior regulamentação emitida pela Comissão Europeia (CE), mesmo que não seja concordante com os mesmos.

Fica entendido que a ANAC aprovará esta Organização de Formação, doravante designada por Escola de Manutenção Aeronáutica da Força Aérea (EMAFA), enquanto considerar que todos os procedimentos contidos neste Manual estão a ser cumpridos. Neste contexto fica compreendido que, em caso de falta de cumprimento evidente dos procedimentos e da nítida queda dos padrões de qualidade, a ANAC reserva-se o direito de suspender, modificar ou revogar o âmbito de aprovação da Parte 147 conforme aplicável.

O administrador responsável, abaixo-assinado, na pessoa do Comandante do CFMTFA, aprova a estrutura, a organização e os procedimentos contidos neste Manual comprometendo-se a cumpri-los, sempre que aplicável, na execução dos cursos de formação básica que foram desenhados e desenvolvidos nos termos da Parte 147 e da Parte 66, aceitando e assumindo os deveres e responsabilidades conforme explicitado no § 1.3.1.

Ota, 31 de agosto de 2022

O Comandante do CFMTFA
(Administrador Responsável)

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 1: Administração
1.2. Pessoal Dirigente		

1.2. Pessoal Dirigente da EMAFA [Parte 147, ponto 147.A.105]. A EMAFA tem como responsáveis, de acordo com uma “Grande” Organização nas suas diferentes valências, os seguintes elementos:

- Administrador Responsável: COR/PILAV Fernando Pereira Leitão.
- Gestor da Formação: MAJ/TMMEL Bruno Alexandre Fonseca Martins do Vale.
- Chefe do Gabinete de Qualidade da Formação, Prevenção de Acidentes e Ambiente: MAJ/TMMA Carlos José Caracho Tadeia .
- Chefe do Gabinete de Avaliação e Exames: CAP/TMAEQ Ricardo Daniel dos Santos Pimentel.

De acordo com as alíneas (b) e (g) do ponto 147.A.105, Parte 147, à exceção do Administrador Responsável, todo o pessoal dirigente ora mencionado foi submetido individualmente à aprovação da ANAC através do formulário (*Form 4*) da Agência Europeia para a Segurança da Aviação [*European Aviation Safety Agency (EASA)*].

Qualquer alteração será comunicada à ANAC através do envio do referido formulário, devidamente preenchido, e ao qual se juntará o currículo de cada substituto proposto.

No caso de substituição do Administrador Responsável, a EMAFA compromete-se a comunicar à ANAC enviando uma cópia da declaração de compromisso devidamente assinada pelo novo Administrador Responsável e as páginas deste manual a alterar, imediatamente após a sua tomada de posse.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.3. Deveres e Responsabilidades do Pessoal Responsável pela EMAFA

1.3. Deveres e Responsabilidades do Pessoal Responsável pela EMAFA.

1.3.1. Administrador Responsável. O Comandante do CFMTFA (identificado na Parte 1, Secção 1.2, deste Manual), é o elemento de ligação entre a Força Aérea e a ANAC para todas as questões de procedimentos relacionadas com a Parte 147 e Parte 66, sendo também responsável por:

- a. Assegurar que os recursos, quer financeiros, quer de pessoal e ainda os referentes a instalações e materiais, estejam disponíveis, em tempo oportuno, para que a formação e os exames decorram sem constrangimentos nos termos dos requisitos da Parte 147;
- b. Assegurar que toda a formação e treino, bem como os exames são executados de forma reconhecida pela EASA/ANAC, segundo as normas exigidas pela Parte 147 e Parte 66;
- c. Definir a missão, os deveres e responsabilidades da EMAFA;
- d. Designar os responsáveis pela gestão da EMAFA, seus deveres e responsabilidades, assim como os assuntos que podem ser tratados pelos mesmos diretamente com a ANAC em nome da EMAFA;
- e. Aprovar o plano de auditorias e respetivas revisões;
- f. Manter-se informado sobre os resultados das auditorias, para garantir se necessário, a execução de ações corretivas;
- g. Reunir, pelo menos uma vez por ano, com o pessoal de gestão para rever o desempenho global da EMAFA que inclui obrigatoriamente a participação de todos os responsáveis da mesma. Poderão ainda participar, por indicação do Administrador Responsável, outros elementos do CFMTFA ou de outros órgãos da Força Aérea conforme necessário;
- h. Devolver à ANAC o certificado técnico de aprovação da EMAFA em caso de renúncia ou revogação;

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 1: Administração
1.3. Deveres e Responsabilidades do Pessoal Responsável pela EMAFA		

- i. Garantir o acesso da ANAC e da EASA à organização, colaboradores e entidades subcontratadas;
- j. Aprovar o plano de formação recorrente dos formadores, examinadores, monitores e avaliadores práticos.

1.3.2. Gestor da Formação [Parte 147, ponto 147.A.105]. Encontra-se identificado na Parte 1, Secção 1.2, deste Manual e é o Gestor da Formação (GF) na EMAFA. Adicionalmente, substitui o Administrador Responsável (identificado na Parte 1, Secção 1.2, deste Manual) na sua ausência ou impedimento.

No âmbito das suas competências, é responsável por:

- a. Executar os cursos aprovados e homologados nos termos da Parte 66, garantindo que os mesmos são lecionados com a mais alta qualidade conforme determinado no Parte 147;
- b. Assegurar que o Manual da EMAFA está atualizado;
- c. Elaborar os planos de formação e assegurar o seu cumprimento;
- d. Exercer uma gestão eficiente da EMAFA no dia-a-dia, garantindo que todas as atividades e tarefas são efetuadas em conformidade com os requisitos da Parte 147 e respetivos AMC e documentos de orientação [*Guidance Material* (GM)];
- e. Gerir os recursos materiais de apoio como sejam ferramentas, equipamentos aeronáuticos, consumíveis de aviação, publicações técnicas e outros, propondo a sua aquisição atempada, sempre que necessário, para que formação, quer teórica, quer prática, bem como a examinação, não seja prejudicada;
- f. Tomar as medidas tidas por convenientes para zelar pela segurança e prevenção de acidentes no treino prático;
- g. Manter o Administrador informado sobre o estado de conformidade da EMAFA face aos requisitos da Parte 147 e dos procedimentos descritos no presente Manual;
- h. Assegurar que os formadores e examinadores têm as qualificações técnicas e

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 21
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.3. Deveres e Responsabilidades do Pessoal Responsável pela EMAFA

pedagógicas adequadas à sua função, criando as condições para que os mesmos melhorem as suas competências através de formação contínua;

- i. Assegurar que todos os formadores satisfazem os requisitos da Parte 147;
- j. Zelar pela segurança dos registos produzidos, quer dos formandos, quer dos formadores, bem como do restante pessoal de apoio à formação e exames;
- k. Estabelecer e coordenar com o Gestor de Exames, a calendarização dos exames com as ações formativas teóricas;
- l. Assegurar que as ações corretivas são tomadas de acordo com as recomendações das auditorias;
- m. Elaborar a documentação necessária para envio à ANAC, no âmbito dos cursos de formação.

Na ausência do GF, este é substituído pelo GE.

1.3.3. Gestor da Qualidade da Formação [Parte 147, ponto 147.A.105]. O Chefe do GQF (identificado na Parte 1, Secção 1.2., deste Manual) é responsável por garantir, através de um sistema de auditorias efetivas, que a EMAFA funciona em conformidade com os requisitos estabelecidos pela Parte 147 e Parte 66. Neste âmbito, tem acesso direto ao Administrador Responsável, sempre que as não conformidades registadas não estejam a ser alvo das medidas corretivas adequadas ou sempre que haja um desacordo relativo às discrepâncias detetadas. No âmbito das suas competências, é responsável por:

- a. Estabelecer um sistema de qualidade independente, de acordo com a Parte 147, ponto 147.A.130 (b);
- b. Definir e propor um programa anual de auditorias ao AR, através do qual todos os requisitos da Parte 147 são verificados;
- c. Propor ao Administrador Responsável as ações corretivas julgadas necessárias para a resolução das não conformidades, assegurando que as mesmas são efetivamente implementadas em tempo oportuno;

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 1: Administração
1.3. Deveres e Responsabilidades do Pessoal Responsável pela EMAFA		

- d. Controlar a atualização do presente Manual face à regulamentação em vigor, garantindo que toda e qualquer alteração seja comunicada em tempo oportuno à ANAC;
- e. Controlar o cumprimento dos cursos, de acordo com as estruturas curriculares aprovadas pela Força Aérea e homologados pela ANAC;
- f. Controlar e atualizar os processos individuais dos formadores, examinadores, monitores e avaliadores práticos;
- g. Manter um sistema de avaliação interna dos formadores e dos examinadores que assegure uma validação das competências adquiridas e uma atualização permanente dos registos produzidos;
- h. Criar e manter procedimentos de *follow-up* que monitorizem as ações de retificação, quando estiver em causa o restabelecimento dos padrões exigidos pela Parte 147;
- i. Elaborar os inquéritos aos alunos e analisar os resultados das respostas, tendo em vista a melhoria contínua da qualidade da formação;
- j. Promover a realização de uma reunião anual com o Administrador Responsável e restantes responsáveis da EMAFA, da qual deverá resultar um relatório/ata para ser enviado à ANAC. Poderão ainda participar, por indicação do Administrador Responsável, outros elementos do CFMTFA e de outros Órgão da FA.
- k. Acompanhar os auditores da ANAC.

1.3.4. Gestor de Exames [Parte 147, ponto 147.A.105]. O Responsável pelo Gabinete de Avaliação e Exames (GAE) (identificado na Parte 1, Secção 1.2., deste Manual) tem a seu cargo a gestão do sistema de exames referente às subpartes C e D da Parte 147, sendo responsável por:

- a. Elaborar os exames a partir de uma seleção criteriosa de questões de acordo com as fases dos cursos;
- b. Garantir que os exames são elaborados de forma segura de acordo com os requisitos da Parte 147 e Parte 66;

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 23
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.3. Deveres e Responsabilidades do Pessoal Responsável pela EMAFA

- c. Assegurar a existência de uma bolsa de questões que garanta a minimização da repetição das questões de exame, num período temporal de dois (2) anos. Devendo envidar todos os esforços para que sejam formuladas questões em número suficiente para ser possível a elaboração de um teste por curso até ao máximo de três. Importa, contudo, ressaltar que as questões usadas nos testes de fase ou de progresso não poderão fazer parte do exame final;
- d. Garantir a existência de um controlo com vista à minimização da repetição das questões de exame;
- e. Garantir a validação de novas questões para o banco de questões assim como a gestão das questões existentes e sua atualização;
- f. Nomear o examinador e o vigilante;
- g. Elaborar a documentação necessária para envio à ANAC, no âmbito dos exames de certificação.

Na ausência do GE, este é substituído pelo GF.

1.3.5. Formador [Parte 147, ponto 147.A.105]. Os formadores da EMAFA são responsáveis por:

- a. Lecionar as disciplinas ou os módulos de formação para os quais estão qualificados técnica e pedagogicamente;
- b. Elaborar as questões para o Banco de Testes sobre as matérias da sua responsabilidade em colaboração com o responsável do Gabinete de Avaliação e Exames;
- c. Propor formações de atualização de conhecimentos de forma a garantir o requisito da alínea (h) do ponto 147.A.105.
- d. Elaborar planos de sessão do módulo que ministra, de acordo com o modelo EMAFA-011, mantendo-o atualizado e em conformidade com os conteúdos definidos na regulamentação.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 1: Administração
1.3. Deveres e Responsabilidades do Pessoal Responsável pela EMAFA		

- e. Desempenhar a função de vigilante dos exames, sempre que forem nomeados para o efeito.

1.3.6. Examinadores [Parte 147, ponto 147.A.105]. Os examinadores são responsáveis por:

- a. Vigiar os exames, em conjunto com vigilantes, assegurando que as condições de avaliação estão de acordo com o apêndice III da Parte 66.
- b. Distribuir as provas no início do exame e recolhê-las no fim;
- c. Classificar as provas de exames de acordo com as grelhas de correção aprovadas;
- d. Propor formações de atualização de conhecimentos de forma a garantir o requisito da alínea (h) do ponto 147.A.105.

1.3.7. Monitor [Parte 147, ponto 147.A.105]. Os monitores são responsáveis por:

- a. Ministras a formação prática de acordo com as tarefas estipuladas no manual da EMAFA em vigor;
- b. Preencher a documentação relativa à formação prática enviada pelo diretor de curso;
- c. Propor formações de atualização de conhecimentos de forma a garantir o requisito da alínea (h) do ponto 147.A.105.

1.3.8. Avaliador Prático [Parte 147, ponto 147.A.105]. Os avaliadores práticos são responsáveis por:

- a. Avaliar a aptidão dos formandos na execução de tarefas práticas no âmbito da formação prática ministrada.
- b. Preencher a documentação relativa à avaliação da formação prática enviada pelo diretor de curso;
- c. Propor formações de atualização de conhecimentos de forma a garantir o requisito da alínea (h) do ponto 147.A.105.

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 25
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.4. Organização Funcional da EMAFA

1.4. Organização Funcional da EMAFA [Parte 147, ponto 147.A.105]. A EMAFA integra-se na estrutura hierárquico - funcional da Instituição através do CFMTFA e da Direção de Instrução (DINST), conforme os organigramas a seguir referenciados.

1.4.1. Organigrama Geral da Força Aérea. Conforme referido no § 1.1 do presente Manual o Administrador Responsável pela EMAFA é, na estrutura da Força Aérea, o Comandante do CFMTFA. O CFMTFA depende do Comando de Pessoal da Força Aérea (CPESFA). Além disso, o CFMTFA tem a responsabilidade de executar os programas de instrução (PDINST) emanados pela DINST.

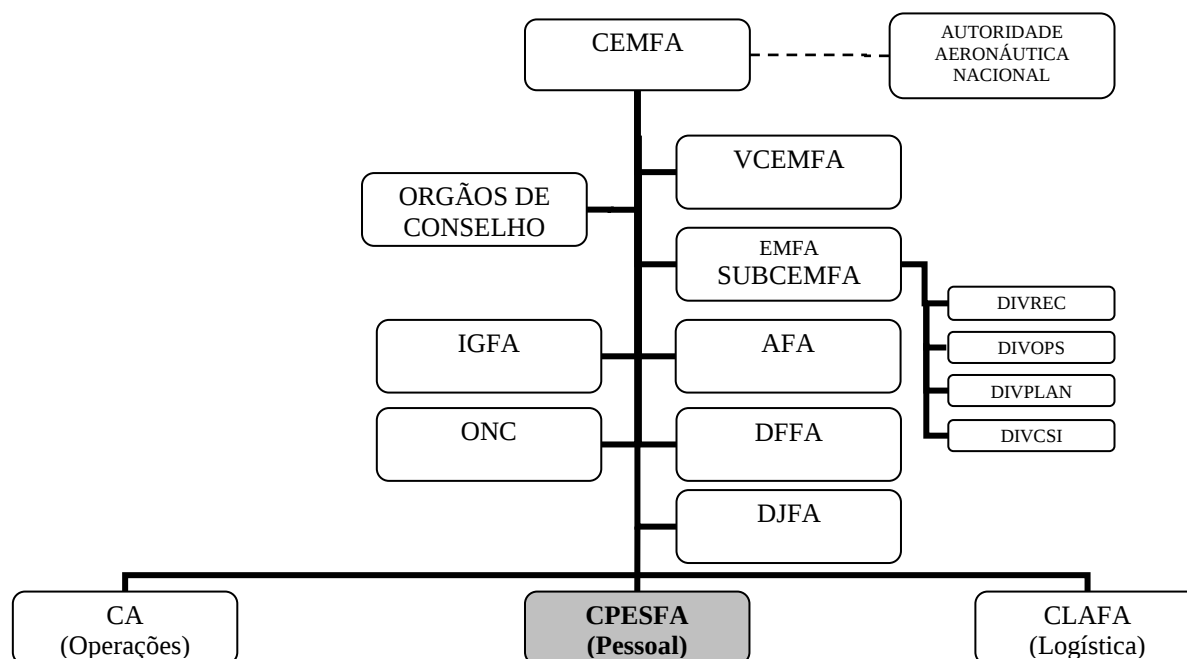


Fig. 1-1 Organização Superior da Força Aérea

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 1: Administração
1.4. Organização Funcional da EMAFA		

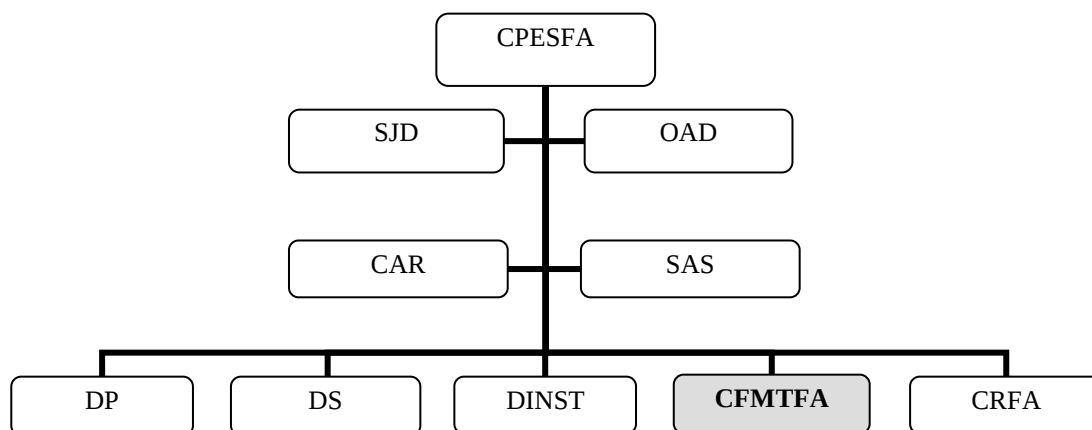


Fig. 1-2 Organização do Comando de Pessoal da Força Aérea

1.4.2. Organigrama do CFMTFA. O CFMTFA é um órgão de ensino e formação da Força Aérea ao qual compete ministrar a formação militar, humanística, técnica e científica, cujo âmbito não seja coberto pelos outros órgãos da Força Aérea, com destaque para os cursos de:

- Formação de Oficiais, Sargentos e Praças, em regime de contrato (RC) (que inclui a Preparação Militar Geral e a Formação Complementar e Técnica);
- Especialização, de qualificação e atualização;
- Formação profissional de pessoal civil da Força Aérea;
- Formação em áreas de reconhecido interesse para a Força Aérea ou estabelecidos por acordo do Ministério da Defesa Nacional (MDN) com entidades nacionais ou estrangeiras.

O CFMTFA garante ainda a execução da formação de Sargentos dos Quadros Permanentes da FA, correspondente ao ciclo de estudos conducentes ao Diploma de Técnico Superior Profissional ministrado pela Unidade Politécnica Militar (UPM). A Organização da Formação Parte 147 da Força Aérea, com a designação de EMAFA, insere-se na estrutura do Centro como uma área de formação autónoma, a funcionar integrada no Grupo de Formação Técnica (GFT). Nesta Escola são ministrados os cursos Parte 66 homologados pela EASA/ANAC. Estes cursos fazem parte da formação complementar das Praças e dos Sargentos em regime de contrato, que ingressam na Força Aérea para as especialidades de manutenção

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 27
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.4. Organização Funcional da EMAFA

aeronáutica, assim como para os Sargentos do Quadro Permanente. Embora estejam assinaladas como parte da EMAFA, as competências do GQF, tem uma abrangência transversal a todo o ensino e formação ministrados no Centro.

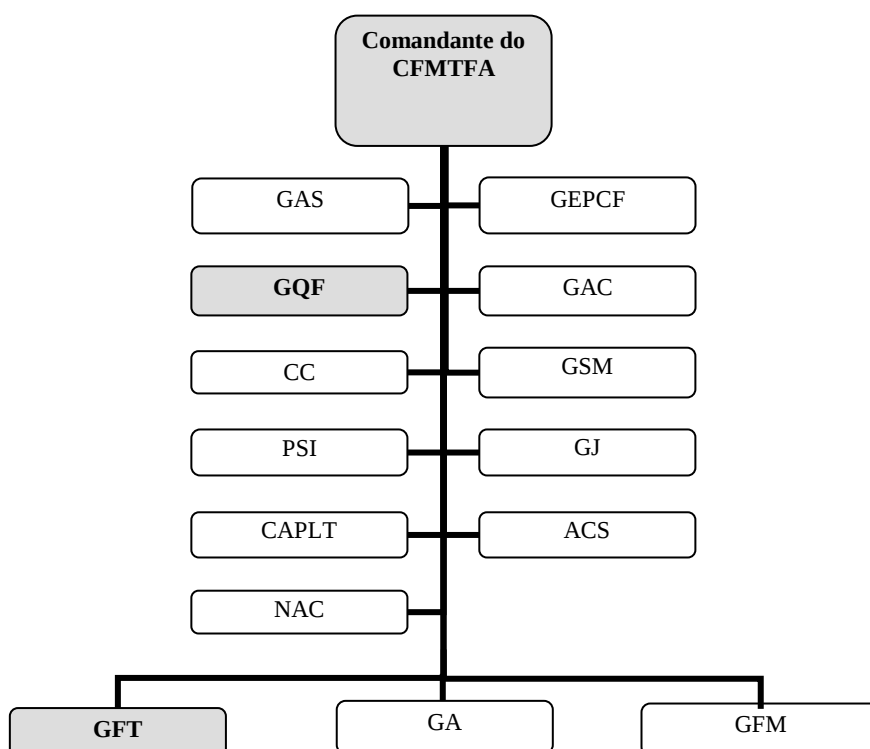


Fig. 1-3 Organização do Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea

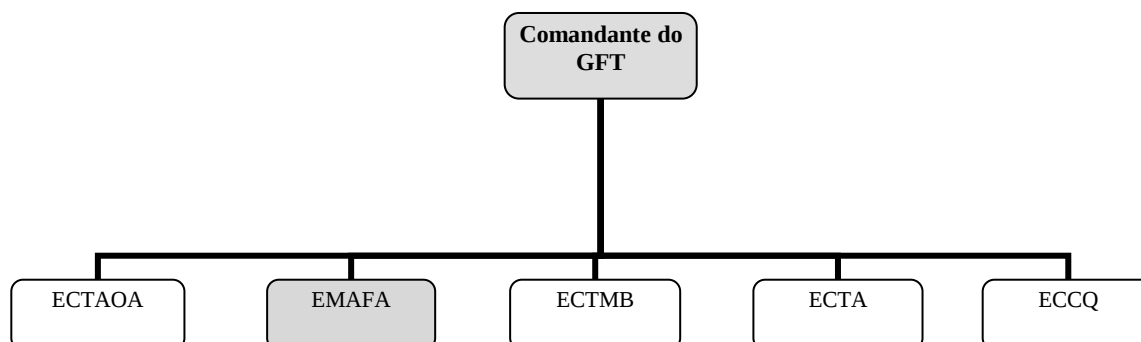


Fig. 1-4 Organização do Grupo de Formação Técnica do CFMTFA



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.4. Organização Funcional da EMAFA

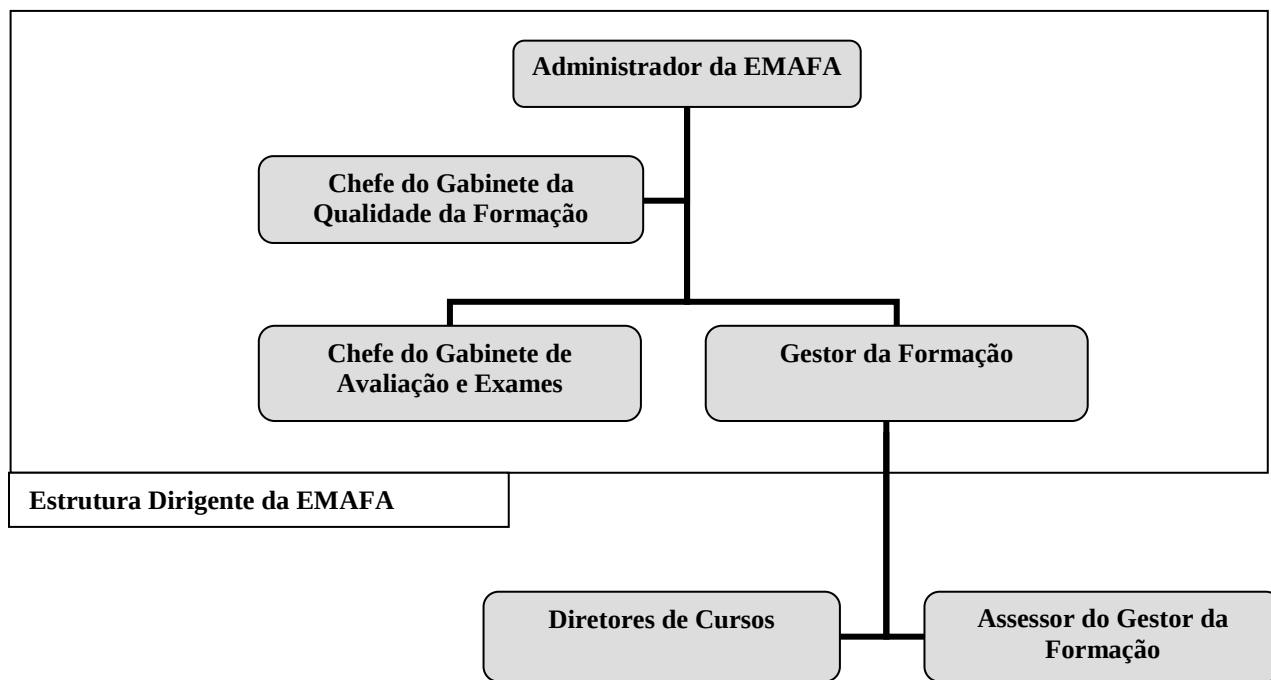


Fig. 1-5 Organização da EMAFA



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.5. Lista do Pessoal de Formação e Examinação

1.5. Lista de Formadores, Examinadores, Monitores e Avaliadores Práticos.

1.5.1. Objetivo. Identificar os pré-requisitos e as responsabilidades dos formadores, examinadores, monitores e avaliadores práticos da EMAFA.

1.5.2. Pré-Requisitos. Apenas o pessoal devidamente nomeado pode exercer a atividade de formação e examinação.

1.5.3. Responsabilidade perante a EMAFA. Os formadores, examinadores, monitores e avaliadores práticos nomeados são responsáveis perante o Gestor da Formação, devendo demonstrar o desempenho adequado no exercício das suas funções.

1.5.4. Lista dos Formadores, Examinadores, Monitores e Avaliadores Práticos. Em virtude da rotatividade dos militares da Força Aérea e o cumprimento de outras missões de interesse nacional, a listagem atualizada dos formadores, examinadores, monitores e avaliadores práticos dos vários módulos está disponível no GQF e, sempre que haja alguma alteração à mesma, é enviada através deste gabinete à ANAC, nos impressos EMAFA 013_1, EMAFA 013_2, EMAFA 013_3 e EMAFA 013_4, em anexo.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 1: Administração
1.6. Locais de Formação Aprovados		

1.6. Locais de Formação Aprovados. As instalações da EMAFA estão sediadas no CFMTFA, com a seguinte morada:

Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea
Escola de Manutenção Aeronáutica da Força Aérea
2580-242 Ota

Sempre que necessário podem ainda ser utilizados os seguintes contactos:

Designação	Telefone	Fax
Administrador Responsável [Comando]	263740104	263740103
Gestor da Formação [EMAFA]	263740285	263740103

No CFMTFA, decorre a Formação básica teórica, formação prática, os exames teóricos e avaliações práticas;

Relativamente à Formação em Contexto de Trabalho (FCT) e avaliação da mesma, serão utilizadas as instalações dos Núcleos de Manutenção Aeronáutica das seguintes bases aéreas, denominadas como polos de formação da EMAFA:

Polos de Formação da EMAFA			
Base Aérea nº1 (BA1)	Base Aérea nº5 (BA5)	Base Aérea nº6 (BA6) *	Base Aérea nº11 (BA11)
Granja do Marquês 2715-021 Pêro Pinheiro	Serra do Porto de Urso 2425-022 Monte Real	2870-064 Montijo	7800-958 Beja

* Depende ainda administrativamente da BA6, o Núcleo de Manutenção Aeronáutica da Esquadra 504 (aeronave Falcon) situado no Aeródromo de Trânsito nº1 – AT1, na Quinta do Figo Maduro, 1700-109 Lisboa.

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 31
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.7. Entidades Subcontratadas

1.7. Entidades subcontratadas. Secção não aplicável a esta Organização de Formação de Manutenção.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 1: Administração
1.8. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos		

1.8. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos [Parte 147, ponto 147.A.100]. Todas as instalações da EMAFA possuem condições adequadas para formação, outras informações referentes às mesmas, nomeadamente a área, lotação e equipamentos encontra-se na Parte 4 – Secção 4.4, juntamente com as plantas dos edifícios.

1.8.1. Instalações da EMAFA no CFMTFA.

1.8.1.1. Gabinete do Administrador Responsável. Situado no edifício do Comando do CFMTFA.

1.8.1.2. Gabinete do Chefe da Qualidade da Formação. Situado no edifício do Comando do GFT do CFMTFA.

1.8.1.3. Gabinete do Chefe de Avaliação e Exames. Localizado na sala 435 no hangar 4.

1.8.1.4. Salas de Formadores e Examinadores. Localizada nas salas 433, 435 e 437 no hangar 4, permitem a estes intervenientes preparar as aulas de forma resguardada e com um conforto adequado, estando climatizadas e equipadas com computadores com acesso à internet.

1.8.1.5. Biblioteca Técnica. Está localizada na sala 422 no hangar 4 e contém todos os livros, textos de apoio, publicações técnicas e demais regulamentação aeronáutica, quer nacional, quer internacional, conforme descrito na alínea i) do ponto 147.A.100, da Parte 147.

1.8.1.6. Salas de Formação Básica. Existem 11 salas disponíveis no hangar 4 (salas: 420, 421, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431 e 433) destinadas à formação teórica, reúnem as condições necessárias em termos de equipamentos e climatização, o número de formandos em cada curso de formação teórica nunca excede os 28, conforme o requisito enumerado na alínea b) do ponto 147.A.100, da Parte 147.

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 33
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.8. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

1.8.1.7.Sala de Exames. Está localizada na sala 432 no hangar 4, é uma sala resguardada, tem boas condições ambientais, o que permite aos formandos concentrarem-se nos exames sem perturbações físicas ou desconfortos de origem ambiental para exames de formação de base para formandos a frequentar os cursos de formação de base e autopropostos.

1.8.1.8.Sala do Arquivo. Está localizada na sala 423A no hangar 4, é uma sala resguardada e restrita aos elementos da estrutura dirigente da EMAFA e Diretores de Curso.

1.8.1.9.Oficinas de Máquinas e Ferramentas. Localizadas na sala 413 no hangar 4 (Ferramentaria) e no edifício AA-06 (Oficinas), onde possui todas as máquinas e ferramentas necessárias para a formação prática oficial, matérias, utilização de ferramentas e práticas de manutenção em geral.

1.8.1.10.Docas de Manutenção. Localizadas no hangar 4, equipadas com aeronaves (diferenciadas na Parte 4.4.4 desde manual) para formação prática.

1.8.1.11.Sala de Hidráulica. Localizado na sala 410 no hangar 4, assegura formação prática nas componentes de hidráulica.

1.8.1.12.Laboratório de Propulsão. Localizado na sala 419 no hangar 4, assegura formação prática nas componentes de propulsão.

1.8.1.13.Laboratório de Ensaios não destrutivos. Localizado na sala 417 no hangar 4, assegura formação prática nas componentes de estruturas e sistemas de aeronaves, materiais e práticas de manutenção em geral.

1.8.1.14.Laboratório de Cablagens. Localizado na sala 414 no hangar 4, assegura formação prática em práticas de manutenção em cablagens.

1.8.1.15.Simulador C-130. Localizado na sala 401 no hangar 4, assegura formação prática simulada na componente de energia, instrumentos, navegação e propulsão da aeronave C-130.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 1: Administração
1.8. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos		

1.8.1.16.Laboratório de Microsoldadura. Localizado no complexo das Áreas Formativas CMI e MMT, assegura formação prática de soldadura.

1.8.1.17.Laboratório de Eletrónica digital. Localizado na sala 662 no hangar 6, assegura formação prática em eletrónica digital.

1.8.1.18.Laboratório de Máquinas elétricas. Localizado na sala 612 no hangar 6, assegura formação prática em eletricidade na componente de máquinas elétricas.

1.8.1.19.Laboratório de Eletrónica analógica. Localizado na sala 663 no hangar 6, assegura formação prática em eletrónica analógica.

1.8.1.20.Laboratório de Instrumentos de aeronaves. Localizado na sala 411 no hangar 4, assegura formação prática em práticas de manutenção em instrumentos de aeronaves.

1.8.1.21.Laboratório de Eletricidade e servomecanismos. Localizado na sala 664 no hangar 6, assegura formação prática em eletricidade e servomecanismos.

1.8.1.22.Simulador de Manutenção – SIMIAV. Localizado na sala 410 no hangar 4, assegura formação prática simulada na componente de instrumentos e navegação da aeronave F-16.

1.8.1.23.Laboratório de Sistemas Aviónicos (Computer Based Training (CBT)). Está localizado na sala 409 no hangar 4, assegura formação teórica e prática interativa nos vários sistemas de aeronaves, nomeadamente comunicações, energia, instrumentos, radar e navegação.

1.8.1.24.Instalações de Apoio. A alimentação dos formandos, alojamento, bem como os serviços de audiovisuais e reprografia são assegurados nas instalações do CFMTFA, onde está sediada a EMAFA. Durante a formação prática, este apoio é prestado pela Unidade onde o formando se encontra em formação.

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 35
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.8. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

1.8.2. Instalações da EMAFA nos Polos de Formação. Nos polos de formação decorre o OJT, estando todos preparados com as condições de uma manutenção aeronáutica, com salas para *briefings*, oficinas, *backshops* e docas de manutenção adequadas à tipologia de aeronave que estão equipados:

- **Base Aérea nº1 (BA1).** Equipada com aeronaves Chipmunk MK20.
- **Base Aérea nº5 (BA5).** Equipada com aeronaves Lockheed Martin F-16 AM.
- **Base Aérea nº6 (BA6).** Equipada com aeronaves Lockheed C-130 H / H-30 Hercules, EADS C-295M, Marcel-Dassault Falcon 50 e Agusta-Westland EH-101 Merlin.
- **Base Aérea nº11 (BA11).** Equipada com aeronaves AW119MKII “KOALA”, Lockheed P-3C CUP+ ORION e Epsilon TB-30.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.9. Lista de Cursos e Exames Tipo Aprovados pela ANAC

1.9. Cursos e Exames Tipo Aprovados pela ANAC. No âmbito da presente aprovação da Parte 147, a Força Aérea está autorizada a lecionar os cursos e efetuar exames para as categorias a seguir referidos, que estão aprovados e homologados pela ANAC nos termos da Parte 66.

Designação do Curso na FAP	Curso homologado pela ANAC	Categoria da Licença de Manutenção Aeronáutica
Curso de Formação de Praças do Regime de Contrato das especialidades: - Manutenção de Material Aéreo (CFP/RC MMA) - Mecânico de Eletricidade e Instrumentos de Avião (CFP/RC MELIAV) - Mecânico de Armamento e Equipamento (CFP/RC MARME)	Técnico de Manutenção Aeronáutica – Categoria A (Certificação de manutenção de linha)	A1 – Aviões com motores de turbina
		A2 – Aviões com motores de pistão
		A3 – Helicópteros com motores de turbina
Curso de Formação de Sargentos do Quadro Permanente e do Regime de Contrato da especialidade de Manutenção de Material Aéreo (CFS/RC MMA e CFS/QP MMA)	Técnico de Manutenção Aeronáutica – Categoria B1 (Certificação de manutenção de linha - eletromecânica)	B1.1 – Aviões com motores de turbina
		B1.2 – Aviões com motores de pistão
		B1.3 – Helicópteros com motores de turbina
Curso de Formação de Sargentos do Quadro Permanente e do Regime de Contrato das especialidades: - Mecânico de Eletricidade e Instrumentos de Avião (CFS/RC/MELIAV e CFS/QP MELIAV) - Mecânico de Armamento e Equipamento (CFS/RC MARME e CFS/QP MARME)	Técnico de Manutenção Aeronáutica – Categoria B2 (Certificação de manutenção de linha - aviónica)	B2



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.9. Lista de Cursos e Exames Tipo Aprovados pela ANAC

Por conveniência, o desenvolvimento (programa detalhado) dos cursos homologados encontra-se na Parte 4 – Secção 4.3.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 1: Administração
1.10. Notificação à ANAC dos Procedimentos Associados a Alterações na Organização de Formação		

1.10. Procedimentos Associados a Alterações na Organização de Formação [Parte 147, ponto 147.A.105]. Qualquer alteração na estrutura e funcionamento da EMAFA, que altere o exposto no presente Manual, carece de aprovação prévia da ANAC para que as alterações sejam efetivas. Assim, e para que a ANAC possa avaliar sobre o cumprimento do disposto na Parte 147 e na Parte 66, a Força Aérea compromete-se a notificar esta entidade, através do Administrador Responsável da EMAFA, de qualquer alteração que ocorra nos pontos seguintes:

- Designação da Organização de Formação;
- Localização da EMAFA;
- Administrador Responsável;
- Gestor da Formação;
- Chefe do GQF;
- Chefe do GAE;
- Instalações e equipamentos;
- Procedimentos que podem afetar o âmbito de autorização da EMAFA, Parte 147 e Parte 66.

A não notificação à ANAC das alterações poderá ter como consequência para a Instituição a suspensão ou a revogação do título de certificação Parte 147, com efeitos retroativos até à data em que tiveram lugar as alterações ou emendas não aprovadas.

O processo de alterações ou emendas inicia-se com o envio das propostas, devidamente assinadas pelo Administrador Responsável, à aprovação da ANAC. Após a aprovação da ANAC, o Chefe do GQF insere as páginas atualizadas no Manual e assina a página do “Registo de Revisões”.

Este procedimento implica que seja promovida a atualização dos exemplares que constam na “Lista de Distribuição” do Manual, através do envio das páginas alteradas para todas as entidades detentoras do mesmo.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 1: Administração

1.11. Procedimentos Associados às Alterações do Manual da EMAFA

1.11. Procedimentos Associados às Alterações do Manual da EMAFA (MEMAFA).

Quaisquer revisões e alterações que venham a ocorrer no presente Manual são propostas para aprovação à ANAC e cabe ao Chefe do GQF o pedido de alteração do Manual da Organização de Formação para Manutenção (MOFM) à mesma entidade.

Internamente as alterações que venham a ocorrer no presente Manual, estão sujeitas à aprovação prévia do Administrador Responsável. Compete ao Chefe do GQF coordenar o processo de alterações, verificação da coerência das mesmas e se cumprem os requisitos da regulamentação aplicável, que depois de aprovadas pela ANAC insere as páginas atualizadas no Manual e assina a página do “Registo de Revisões”.

Este procedimento implica que o GQF promova a atualização dos exemplares que constam na “Lista de Distribuição” do Manual, através do envio das páginas alteradas para todas as entidades detentoras do mesmo.

No que respeita a alterações ao manual, será classificada como uma nova versão do manual sempre que existam alterações profundas e em quantidade que o justifique. Caso contrário, será classificada como uma revisão do manual em vigor. Caberá ao Gestor da Formação e ao Chefe do Gabinete da Qualidade da Formação a decisão acerca da modalidade a seguir.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.0. Índice da Parte 2		

PARTÉ 2 PROCEDIMENTOS DE FORMAÇÃO E EXAMES

<u>Secção</u>	<u>Título</u>	
2.0.	Índice da Parte 2	41
2.1.	Organização dos Cursos	42
2.2.	Preparação dos Materiais Didáticos de Apoio aos Cursos	49
2.3.	Preparação das Salas de Aulas e Equipamentos Didáticos	51
2.4.	Preparação das Oficinas, Hangares e Equipamentos Específicos	52
2.5.	Condução da Formação Teórica e Prática	53
2.6.	Registos da Formação Ministrada	55
2.7.	Arquivo da Formação Ministrada	57
2.8.	Formações em Locais Diferentes dos Indicados na Secção 1.6	58
2.9.	Organização dos Exames	59
2.10.	Confidencialidade e Preparação da Base de Perguntas e de Provas de Exame	61
2.11.	Preparação das Salas de Exame	68
2.12.	Condução de Exames – Avaliação Teórica	69
2.13.	Condução de Exames – Avaliação Prática	72
2.14.	Classificação e Registo dos Exames	73
2.15.	Arquivo dos Registos de Exame	74
2.16.	Exames e Avaliações Práticas em Locais não Mencionados na Secção 1.6.	75
2.7	Preparação, Emissão e Controlo dos Certificados de Formação ou de Aprovação de Exames	76
2.18.	Controlo das Entidades Subcontratadas	77



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.1. Organização dos Cursos

2.1. Organização dos Cursos [Parte 147, ponto 147.A.200]. A EMAFA cumpre os requisitos de certificação exigidos às organizações de formação da Parte 147. Consequentemente, e no âmbito da sua atividade, toda a formação e exames que integram os percursos formativos de manutenção aeronáutica aprovados cumprem o preceituado no anexo III (parte 66.A.30) do Regulamento (UE) n.º 1321/2014 da Comissão, de 26 de novembro e respetivas alterações constantes no Regulamento (UE) 2018/1142 da Comissão, de 14 de agosto e no Regulamento de Execução (UE) 2020/270 da Comissão, de 25 de fevereiro.

Os cursos de formação de base são compostos por uma formação teórica, exames, formação prática (laboratório e/ou núcleos de manutenção) e avaliação prática. Os respetivos programas dos cursos aprovados são desenvolvidos na secção 4.3. e abrangem todas as disciplinas/matérias indicadas na Parte 66. Por conveniência, poderão existir módulos onde a sequência dos submódulos é alterada.

A duração e a relação componente teórica/componente prática é executada de acordo com o Apêndice I da Parte 147, sendo que no que respeita à componente prática, 80% é realizada em ambiente real de manutenção.

Os módulos de formação que constituem a parte teórica são ministrados nas instalações da EMAFA sediadas no CFMTFA. A parte prática é composta pela Formação Prática Inicial (lecionada no CFMTFA), e pela Formação em Contexto de Trabalho, a qual tem lugar nas instalações dos Núcleos de Manutenção Aeronáutica dos polos de formação da EMAFA. Caso haja necessidade, os formandos poderão utilizar instalações de outros serviços no respetivo polo de formação.

O número máximo de alunos em formação teórica é de 28 por curso e em formação prática é de 15 por avaliador.

A assiduidade dos formandos deve ser de no mínimo 90%, sendo as faltas registadas no Sistema de Gestão Escolar. O diretor de curso é responsável pela verificação sistemática desta situação.

A EMAFA pode ter aulas adicionais afim de cumprir o tempo mínimo de formação. Se a participação mínima definida para o curso não for cumprida, não deverá ser emitido um certificado de reconhecimento.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.1. Organização dos Cursos		

Os exames devem cobrir uma secção representativa de todos os assuntos/matérias desenvolvidos de acordo com a parte 66:

Para os formandos autopropostos para exames é confirmado por escrito à organização o número e datas das tentativas de exame feitas por módulo durante o último ano e a organização em que ocorreram (EMAFA-017). A EMAFA é responsável por verificar o número de tentativas dentro dos prazos aplicáveis.

Após a conclusão da formação teórica, os formandos efetuam a formação prática na EMAFA ou nos polos de formação. Antes do início da formação prática, o diretor de curso envia para os Gabinetes da Qualidade das Unidades onde se encontram os polos de formação da EMAFA a documentação referente a esta componente, nomeadamente o *checklist* das tarefas a realizar (EMAFA-021) e os impressos para o avaliador prático preencher (EMAFA-007). Os Gabinetes da Qualidade dos polos de formação fazem o planeamento dos períodos em que cada aluno se mantém em cada Núcleo de Manutenção ou secção, enviando a documentação para o respetivo monitor. A componente prática deve abranger o uso prático de ferramentas e equipamento comum, a montagem/desmontagem de uma seleção representativa de peças de uma aeronave e a participação representativa das atividades de manutenção realizadas e relevantes para o módulo particular da Parte 66;

A avaliação prática deve abranger a formação prática e determinar se o formando é competente para utilizar ferramentas e equipamentos e trabalhar de acordo com os manuais de manutenção, atribuindo a classificação de APTO/NÃO APTO à realização das tarefas.

Depois da avaliação efetuada e preenchida a respetiva documentação pelo monitor e pelo avaliador prático, os impressos são encaminhados para os gabinetes da qualidade da respetiva Unidade do polo de formação que os encaminha para o Gabinete da Qualidade da EMAFA para verificação do preenchimento dos mesmos impressos, procedendo posteriormente ao seu envio para o diretor de curso, que os arquivará no processo da turma.

A EMAFA gere e supervisiona o cumprimento integral de cada percurso formativo.

2.1.1. Percursos Formativos Lecionados e Geridos pela EMAFA. No âmbito da formação da Parte 66 estão aprovados pela Força Aérea os seguintes percursos formativos:

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 43
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.1. Organização dos Cursos

- Técnico de Certificação de Manutenção de Linha Categorias - A1, A2 e A3;
- Técnico de Certificação de Manutenção de Linha - Eletromecânico - Categorias B1.1, B1.2 e B1.3;
- Técnico de Certificação de Manutenção de Linha - Eletroaviónico - Categoria B2.

2.1.1.1. Técnico de Certificação de Manutenção de Linha. Executa pequenas operações de rotina de manutenção de linha e retificação de falhas simples e respetiva emissão de certificados de aptidão para serviço. Os militares que completarem com sucesso o respetivo percurso formativo e após adquirirem experiência prática necessária em manutenção em aeronaves operacionais, tornam-se detentores de uma licença *Aircraft Maintenance Licence* (AML) de Categoria A.

2.1.1.2. Técnico de Certificação de Manutenção - Eletromecânico. Executa ações de manutenção, na estrutura, nos grupos motopropulsores e nos sistemas mecânicos e elétricos das aeronaves, e ainda a substituição de componentes aviónicos modulares, possíveis de serem substituídos em linha, e que exigem a realização de testes simples para verificar o seu funcionamento e respetiva emissão de certificados de aptidão para serviço. Os militares que completarem com sucesso o respetivo percurso formativo e após adquirirem experiência prática necessária em manutenção em aeronaves operacionais, tornam-se detentores de uma licença AML de Categoria B1.

2.1.1.3. Técnico de Manutenção de Certificação de Linha - Eletroaviónico. Executa ações de manutenção nos sistemas aviónicos e elétricos e respetiva emissão de certificados de aptidão para serviço. Os militares que completarem com sucesso o respetivo percurso formativo e após adquirirem experiência prática necessária em manutenção em aeronaves operacionais, tornam-se detentores de uma licença AML de Categoria B2.

2.1.2. Condições de Admissão. As condições gerais de admissão para o ingresso na Força Aérea para as especialidades dos percursos formativos aprovados são as seguintes:

- Ser cidadão português;



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.1. Organização dos Cursos

- Ter no mínimo 18 anos de idade;
- Ter como habilitações académicas o Ensino Secundário completo, com Matemática, ou, em alternativa, o 11º ano com Matemática;
- Ser proficiente em língua inglesa para compreender e utilizar os manuais técnicos.

2.1.3. Organização Curricular. Os percursos formativos da Parte 66 descritos em 2.1.1. estão organizados curricularmente de acordo com a matriz seguinte:

Módulos Temáticos	A1	A2	A3	B1.1	B1.2	B1.3	B2
1 – Matemática	X	X	X	X	X	X	X
2 – Física	X	X	X	X	X	X	X
3 – Princípios de Eletrotecnia	X	X	X	X	X	X	X
4 – Princípios de Eletrónica				X	X	X	X
5 – Técnicas Digitais/Sistemas de Instrumentação Eletrónica	X	X	X	X	X	X	X
6 – Materiais e Equipamentos	X	X	X	X	X	X	X
7 A – Práticas de Manutenção	X	X	X	X	X	X	X
8 – Noções Básicas de Aerodinâmica	X	X	X	X	X	X	X
9A – Fatores Humanos	X	X	X	X	X	X	X
10 – Regulamentação Aeronáutica	X	X	X	X	X	X	X
11A – Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Aviões com motor de turbina	X			X			
11B – Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Aviões com motor de pistão		X			X		
12 – Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Helicópteros			X			X	
13 – Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Aeronaves							X
14 – Propulsão							X
15 – Motores de Turbina a Gás	X		X	X		X	
16 – Motores de Pistão		X			X		
17A – Hélices	X	X		X	X	X	



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.1. Organização dos Cursos

2.1.4. Estruturas Curriculares dos Percursos Formativos Aprovados.

2.1.4.1. Estrutura Curricular do Percurso Formativo do Mecânico de Certificação de Linha, Categoria A. O percurso formativo para acesso a esta categoria tem a duração total de 800 horas e está de acordo com as proporções estabelecidas no quadro abaixo.

Curso Básico	Duração (em horas)	Proporção de componente teórica (%)
A1	800	34,4
A2	800	34,4
A3	800	34,4

2.1.4.2. Estrutura Curricular do Percurso Formativo do Técnico de Certificação, Categorias B1 e B2. O percurso formativo para acesso a esta categoria tem a duração total de 2400 horas e está de acordo com as proporções estabelecidas no quadro abaixo.

Curso Básico	Duração (em horas)	Proporção de componente teórica (%)
B1.1	2400	50
B1.2	2400	50
B1.3	2400	50
B2	2400	50

2.1.5. Requisitos Relativos ao Nível de Conhecimentos Básicos. De acordo com o apêndice I da Parte 66, os conhecimentos básicos para as categorias A, B1 e B2 estão especificados segundo os níveis 1, 2 ou 3, conforme se descreve a seguir:

2.1.5.1. Nível 1. Familiarização com os elementos principais do módulo ou domínio em questão. O formando deverá ser capaz de utilizar termos técnicos apropriados e de descrever de uma forma simples a matéria utilizando uma linguagem corrente e exemplos.

2.1.5.2. Nível 2. Conhecimento geral dos aspetos teóricos e práticos do módulo ou domínio em questão, revelando capacidade para aplicar esse conhecimento. Para além de utilizar os termos técnicos apropriados, o formando deverá ser capaz de:

- Descrever a matéria, utilizando fórmulas matemáticas e leis da física;

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.1. Organização dos Cursos		

- Ler e interpretar esboços, desenhos e esquemas;
- Aplicar os conhecimentos na prática, utilizando procedimentos específicos.

2.1.5.3. Nível 3. Conhecimento específico dos aspetos teóricos e práticos do módulo ou domínio em questão, revelando capacidade para relacionar e aplicar cada aspeto individual do conhecimento de uma forma lógica e abrangente. Para além satisfazer os níveis de conhecimento anteriores, o formando deverá ser capaz de:

- Aplicar os conhecimentos na prática, de acordo com as instruções do fabricante;
- Interpretar resultados de diversas fontes e medições e aplicar medidas corretivas quando necessário.

2.1.6. Estruturas Curriculares (Syllabus). As estruturas curriculares relativas aos percursos formativos aprovados na Força Aérea e objeto de homologação [Parte 66], constam em anexo na Parte 4 do presente Manual.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.1. Organização dos Cursos

2.1.7. Horários. Por norma, a carga semanal é de 35 tempos letivos, incluindo a componente militar. A carga diária é de 7 tempos letivos. Os tempos letivos, distribuídos como a seguir se descreve, correspondem a 50 minutos cada nos primeiros seis e a 60 minutos no sétimo e último tempo:

MANHÃ	09H10 às 10H00
	10H10 às 11H00
	11H10 às 12H00
	12H10 às 13H00
ALMOÇO	
TARDE	14H00 às 14H50
	15H00 às 15H50
	16H00 às 17H00

Em caso excecionais e devidamente justificados a carga letiva diária e semanal poderá sofrer alterações.

Regra geral, não existe incidência no mesmo dia de mais de três tempos letivos de aulas do mesmo módulo.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.2. Preparação dos Materiais Didáticos de Apoio aos Cursos		

2.2. Preparação dos Materiais Didáticos de Apoio aos Cursos [Parte 147, ponto 147.A.120]. O material de apoio é distribuído aos formandos no início de cada curso, pelos Diretores de Curso e pelos formadores dos respetivos módulos. Este material inclui:

- O cronograma do respetivo curso e toda a informação referente à componente académica disponibilizada pelo RF;
- Manuais técnicos aplicáveis à formação Parte 66, apresentações, textos e fichas complementares de treino e apoio à formação, em formato digital, disponibilizadas na plataforma moodle pelo formador do respetivo módulo;
- Todas as cópias de textos e manuais não atualizáveis são carimbadas ou marcadas como tal e utilizadas exclusivamente para efeitos de formação e treino;
- A EMAFA dispõe de uma Biblioteca Técnica para estudo autónomo e consulta de manuais e publicações técnicas, adequadas às necessidades da formação ministrada. O acesso à Biblioteca Técnica, é feito através de pedido verbal ao diretor de curso, que lhe dará acesso à mesma, necessitando apenas de haver um registo de utilização da mesma em impresso próprio (EMAFA-020) localizado na própria Biblioteca, contendo a identificação do mesmo, data e hora.

Antes do início de cada ano letivo é feito um levantamento das necessidades de manuais e publicações técnicas (no impresso EMAFA-018) e verificação das existentes pelo Gestor da Formação com o apoio dos Diretores de Curso e formadores, no sentido de propor a aquisição dos mesmos ao AR, para reforço e atualização das várias temáticas a lecionar. Após a aprovação pelo AR, a lista é dada a conhecer ao chefe do GQF e transposta para o planeamento de material didático do CFMTFA.

A biblioteca dispõe de um documento (EMAFA 014) de controlo com a listagem de todos as publicações/documentação existentes, que é atualizado sempre que haja alguma alteração de publicações disponibilizadas na biblioteca. Os novos manuais só serão disponibilizados para consulta na Biblioteca Técnica após a atualização da listagem das publicações, devidamente assinada pelo AR.

Sempre que existe alteração na legislação aplicável que implica alteração dos conteúdos a ser

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 49
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.2. Preparação dos Materiais Didáticos de Apoio aos Cursos

ministrados, as apresentações, textos e fichas complementares de treino e apoio à formação, em formato digital são alteradas pelo respetivo formador. Nos manuais são colocadas erratas, elaboradas pelo GF, alertando para as alterações de conteúdos.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.3. Preparação das Salas de Aulas e Equipamentos Didáticos		

2.3. Preparação das Salas de Aulas e Equipamentos Didáticos [Parte 147, ponto 147.A.100]. Conforme descrito no § 4.4 da Parte 4 do presente Manual, a EMAFA disponibiliza 10 salas de aulas teóricas. Todas estas salas dispõem de mesas e cadeiras, sistemas de projeção e quadros *didax* que garantem a fácil visualização da matéria exposta por todos os formandos, independentemente do seu posicionamento na sala. Complementarmente, todas as salas dispõem de condições que permitem aos formandos se concentrar nos seus estudos ou exames sem perturbação ou desconforto.

Independentemente da maior dotação de algumas salas, o número de formandos em cada formação teórica nunca excede os 28 e somente é ministrada formação e treino prático a um número máximo de 15 formandos por formador.

A EMAFA disponibiliza salas didáticas específicas, para execução de trabalhos práticos nas seguintes valências:

- Hidráulica;
- Propulsão;
- Casquinhas;
- Ensaaios não destrutivos;
- Cablagens;
- Simulador C-130;
- Eletrónica digital;
- Máquinas elétricas;
- Eletrónica analógica;
- Instrumentos de aeronaves;
- Eletricidade e servomecanismos;
- Simulador de Manutenção - SIMIAV;
- Sistemas aviónicos (*Computer Based Training (CBT)*).



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.4. Preparação das Oficinas, Hangares e Equipamentos Específicos

2.4. Preparação das Oficinas, Hangares e Equipamentos Específicos. [Parte 147, ponto 147.A.100]. A formação prática inicial de manutenção tem lugar nos hangares 4 e 6 e no edifício AA-06 tem lugar o treino prático do tipo oficial. Quanto à formação prática inicial em aeronaves, esta é efetuada no hangar 4, onde estão definidas 3 docas de manutenção. Esta formação prática estende-se ainda para a placa de estacionamento localizada em frente a este hangar.

Os Materiais e ferramentas relevantes, as aeronaves para a formação prática inicial, bem como os grupos motopropulsores e os equipamentos específicos e ferramentas apropriadas, de acordo com a natureza das tarefas práticas de manutenção a treinar que são disponibilizados, estão descritos na Parte 4.4 deste Manual.

A formação prática em ambiente real de manutenção, denominada Formação em Contexto de Trabalho (FCT), além das instalações da EMAFA, serão utilizadas as instalações dos Núcleos de Manutenção das seguintes bases aéreas (BA1, BA5, BA6 e BA11), denominadas como polos de formação da EMAFA, nos quais existem as condições necessárias em termos de salas, aeronaves, equipamentos, ferramentas e publicações técnicas.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.5. Condução da Formação Teórica e Prática		

2.5. Condução da Formação Teórica e Prática.

2.5.1. Responsáveis Pelo Curso [Parte 147, ponto 147.A.105]. O Gestor da Formação tem a função de gestão dos cursos ou outras ações de formação com o apoio dos Diretores de Curso. O Diretor de Curso é o responsável pela coordenação do curso no dia-a-dia sobre orientações do GF e compete-lhe zelar para que os objetivos e conteúdos científicos e técnicos do curso se mantenham de acordo com os requisitos preceituados na Parte 66. Exerce também as funções de coordenação pedagógica dos formadores e de acompanhamento da evolução do desempenho dos alunos.

Previamente, são nomeados os formadores e examinadores para cada curso ou ação de formação. Na fase de planeamento dos cursos é enviado um ofício à ANAC, comunicando a intenção da sua execução, bem como as listagens com o Gestor da Formação, o Diretor de Curso, os formadores e os alunos.

2.5.2. Componentes da Formação e do Treino [Parte 147, ponto 147.A.200]. O Curso Básico Aprovado (CBA) é constituído por quatro componentes: formação teórica, exames teóricos, formação prática e avaliação prática.

A formação teórica incide sobre os conteúdos curriculares constantes da Parte 66, relativos às licenças A, B1 ou B2. Os sumários da formação teórica são colocados pelo formador no Sistema de Gestão Escolar (SGE) do CFMTFA

Os exames teóricos cobrem a totalidade dos conteúdos referentes a cada uma das licenças A, B1 ou B2.

A formação prática engloba, formação em laboratórios, oficinas, a utilização correta de ferramentas e equipamentos, a montagem e desmontagem de uma seleção representativa de componentes de uma aeronave e a realização de ações de manutenção relevantes, no que respeita aos conteúdos curriculares da Parte 66. Cerca de 80% do total da duração da formação prática é efetuado na área de manutenção e/ou docas de manutenção de aeronaves nos polos de formação da EMAFA;

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 53
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.5. Condução da Formação Teórica e Prática

O Diretor de Curso planeia e coordena a formação e avaliação prática com os formadores e avaliadores práticos, garantido que a formação prática seja cumprida de acordo com o preconizado no presente Manual.

Os monitores têm a responsabilidade de lecionar e monitorizar todas as tarefas efetuadas pelos formandos, através da utilização de uma lista de verificação de tarefas (Modelo EMAFA-021) que transcreve o cumprimento dos conteúdos previstos na Parte 4.3 do presente Manual. A finalidade da avaliação prática é avaliar a competência do aluno na utilização das ferramentas e dos equipamentos, bem como a sua capacidade de trabalhar de acordo com os procedimentos expressos nos manuais de manutenção e ainda demonstrar uma atitude responsável no que respeita ao cumprimento das regras de segurança.

Em virtude dos conteúdos dos módulos 1, 2, 8, 9 e 10 serem puramente teóricos, a formação prática para estes módulos não é considerada.

2.5.3. Curso Básico Aprovado [Parte 147, ponto 147.A.200]. O CBA para cada tipo de licença pode ser dividido em módulos de conhecimento, conforme a estrutura curricular discriminada na secção 2.1.3. Estes módulos de formação teórica podem ser intercalados com a formação prática, respeitando as proporções expressas na secção 2.1.4.

Os planos de estudo correspondentes a cada um dos percursos formativos constam da secção 4.5 deste Manual. Esses conteúdos foram elaborados de acordo com os níveis de conhecimento descritos no apêndice I da Parte 66.

A formação é ministrada em regime presencial. Excecionalmente e em situações em que é impossível este modelo de formação poderá recorrer-se ao modelo de formação à distância, previamente autorizada pela ANAC, solicitada pelo Administrador Responsável da EMAFA.

Todas as informações referentes à formação não presencial, são difundidas através de email pelo Diretor de Curso, nomeadamente o horário (similar ao regime presencial), a plataforma a utilizar e a forma de acesso.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.6. Registos da Formação Ministrada		

2.6. Registos da Formação Ministrada. São da competência do Gestor da Formação a coordenação das ações conducentes à execução dos registos da formação requeridos pela Parte 147.

As atualizações dos registos individuais de formação são supervisionadas pelo GQF.

Nos registos individuais figuram o nome do formando, data de nascimento, treino recebido, treino por tipo de aeronave, experiência profissional, qualificações relevantes para a certificação, tipo de certificação, datas de certificação, etc.

Estes registos são efetuados nos impressos apropriados, cujos modelos se encontram listados na Secção 4.1., que constitui o índice de todos os documentos usados pela EMAFA.

Nos registos associados ao processo da formação contém:

- a. Planos de estudos;
- b. Programas detalhados das matérias;
- c. Lista de material fornecido ao formando;
- d. Estruturas curriculares;
- e. Horários;
- f. Cronogramas;
- g. Registos diários dos sumários;
- h. Registos diários de faltas (considera-se que a presença na sessão é obrigatória e como tal só serão admitidas faltas com motivos justificativos aceites pelo diretor de curso);
- i. Fichas de avaliação;
- j. Fichas de avaliação da formação;
- k. Pauta de resultados;
- l. Enunciados dos exames realizados e a respetiva chave de resposta;
- m. Lista das tarefas práticas realizadas;



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.6. Registos da Formação Ministrada

- n.** Registos da atividade de cada prática concluída pelos alunos;
- o.** Avaliação da formação prática pelo Avaliador
- p.** Folhas de respostas dos formandos;
- q.** Ocorrências de incidentes durante a realização dos exames;
- r.** Cópias dos certificados emitidos;
- s.** Outros documentos julgados de interesse.

Os Horários, cronogramas, registos diários dos sumários e registos diários de faltas encontram-se integrados no Sistema de Gestão Escolar (SGE) do CFMTFA (ver impressos SGE, em anexo). Os restantes documentos encontram-se em pastas digitais às quais só têm acesso o diretor de curso, o Gestor da Formação e o chefe do gabinete da qualidade.

O MEMAFA e respetivas alterações, documentos relativos ao processo de auditorias internas e externas, resolução de não conformidades, correspondência relevante são arquivadas na sala do Gestor da Qualidade.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.7. Arquivo da Formação Ministrada		

2.7. Arquivo da Formação Ministrada [147.A.100(h)]. A EMAFA mantém o arquivo dos documentos concebido de forma a assegurar a facilidade de consulta quando forem necessários, pelo que estão organizados de uma forma coerente e preservados em local seguro, devidamente fechado, e de acesso reservado apenas ao Gestor da Formação, Gestor de Exames, Gestor da Qualidade e Diretores de Curso, de forma a assegurar a sua confidencialidade.

O arquivo da EMAFA localiza-se na sala 423A do hangar 4, na qual existem armários fechados, próprios para o arquivo da documentação. A consulta dos documentos arquivados só se poderá efetuar mediante autorização e supervisão do Gestor da Formação a pedido e apenas à informação referente às suas funções, ficando o registo do acesso, numa ficha de controlo de acessos (EMAFA-019) própria localizada no arquivo, contendo a identificação da pessoa, data e o motivo para tal.

No hangar 4, em locais estratégicos e devidamente identificados, existem equipamentos de extinção de incêndio que garantem o rápido acesso para atuação nesta sala, em caso de necessidade.

Todos os registos em formato de papel referentes a cada curso ou ação de formação são colocados num dossier de curso e mantidos na sala de arquivo por um período mínimo de três anos após a conclusão do mesmo. Terminado este período, os registos em papel deverão ser digitalizados e posteriormente eliminados. Os registos em formato digital encontram-se em pastas de rede, as quais só têm acesso o diretor de curso, o Gestor da Formação e o chefe do gabinete da qualidade, guardados por um período de tempo indeterminado. O pedido de acesso às pastas de rede é solicitado pelo Gestor da Formação.

Por forma a garantir a integridade de todos os registos da formação, a EMAFA dispõe de um backup, em *pen drive*, devidamente guardada num cofre fechado a cadeado que se encontra na sala 435. É feito um novo backup sempre que termina um curso, ou sempre que haja alterações aos registos.

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 57
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.8. Formações em Locais Diferentes

2.8. Formações em Locais Diferentes dos Indicados na Secção 1.6. A formação é realizada nas instalações da EMAFA. No entanto, caso seja necessário recorrer à utilização de outras instalações da Força Aérea, tal necessidade deverá ser comunicada à ANAC, após a verificação do cumprimento dos requisitos e das condições das instalações.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.9. Organização dos Exames		

2.9. Organização dos Exames [AMC, ponto 147.A.135]. Os exames das matérias ministradas são realizados na EMAFA, recorrendo-se, para esse efeito, ao Banco de Questões da EMAFA (BQ-EMAFA). Este Banco de Questões é constituído por questões elaboradas pelos formadores dos respetivos módulos e por questões provenientes de outros bancos de questões que possam ser adquiridos. Em ambas as situações, as questões são sempre validadas pelo formador da disciplina em conjunto com o Responsável do GAE, antes de serem introduzidas no BQ-EMAFA.

O Responsável pelo GAE da EMAFA é o responsável pela geração, preparação e revisão dos exames, recorrendo em caso de necessidade ao apoio do Responsável pela Formação ou Diretor de Curso para verificação do mesmo, ficando os mesmos na posse do GAE até ao momento da sua realização devidamente guardados.

Durante a ocorrência dos exames, além dos avaliados presentes na sala de exames, só os examinadores nomeados pelo responsável do GAE e os vigilantes estão presentes no mesmo e em casos pontuais o Gestor da Formação ou o Responsável do GAE para verificação e controlo. O registo do processo dos exames é da responsabilidade do GAE, fazendo o registo de toda a informação em ficheiro próprio, contendo a seguinte informação:

- Tipo de exame (autoproposto ou para alunos que frequentaram o curso básico);
- Categoria ou subcategoria;
- Módulo ou submódulo;
- Data e local do exame;
- Alunos admitidos a exame;
- Alunos que não se apresentaram a exame;
- Nota de cada um dos alunos presentes no exame.

O BQ-EMAFA garante, pelo menos 3 vezes o número de questões necessárias para cada exame.

É da responsabilidade do GAE assegurar o adequado funcionamento do BQ-EMAFA e garantir a absoluta confidencialidade da sua base de dados.

É da responsabilidade do GAE efetuar a coordenação com o GQF e com o Diretor de Curso, para que exista uma adequação das questões introduzidas no Sistema aos objetivos pedagógicos previamente definidos.

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 59
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.9. Organização dos Exames

Os exames podem ser realizados em papel ou *on-line*, ou combinando os dois processos, em ambos os processos os exames são gerados por uma aplicação informática BQ-EMAFA. No processo em papel são impressas o número de cópias necessárias tendo em conta os avaliados, guardadas em local seguro até à data do exame. No processo *on-line* é guardado numa *pen drive*, guardada em local seguro até à data do exame e imediatamente antes do início do exame é colocado numa pasta de rede (rede interna do CFMTFA), onde apenas os *users* dos computadores da sala de exames tem acesso. A combinação dos dois processos, utiliza o acesso ao exame em digital igual ao processo *on-line* e a folha de resposta é em formato papel.

2.9.1. Tipologia dos Exames. A EMAFA realiza exames de formação base, compostos por questões de escolha múltipla e/ou questões de desenvolvimento, de acordo com o ponto 2.10.1 deste manual.

2.9.2. Composição dos Exames. As questões dos exames refletem a matéria ministrada no módulo ou disciplina do curso, correspondendo ao conteúdo programático definido, para o módulo ou disciplina sujeitos a avaliação de conhecimentos.

O conteúdo dos exames são objeto de análise regular, sob supervisão do Gestor da Formação da EMAFA.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.10. Confidencialidade e Preparação da Base de Perguntas e de Provas de Exame

2.10. Confidencialidade e Preparação da Base de Perguntas e de Provas de Exame.

2.10.1. Preparação [GM, ponto 66.B.200]. O número de questões de escolha múltipla e de desenvolvimento e o tempo para resposta para cada categoria encontra-se definido no apêndice II da Parte 66, que pode ser resumido na seguinte tabela:

DESCRIÇÃO	Módulo	Categorias	Número de Questões		Tempo de Resposta (minutos)	
			Escolha Múltipla	Desenvolvimento	Escolha Múltipla	Desenvolvimento
Matemática	1	A1; A2; A3	16	0	20	-
		B1.1; B1.2; B1.3	32	0	40	-
		B2	32	0	40	-
Física	2	A1; A2; A3	32	0	40	-
		B1.1; B1.2; B1.3	52	0	65	-
		B2	52	0	65	-
Princípios de Eletrotecnia	3	A1; A2; A3	20	0	25	-
		B1.1; B1.2; B1.3	52	0	65	-
		B2	52	0	65	-
Princípios de Eletrónica	4	A1; A2; A3	-	-	-	-
		B1.1; B1.2; B1.3	20	0	25	-
		B2	40	0	50	-
Técnicas Digitais /Sist. Inst. Elet.	5	A1; A2; A3	16	0	20	-
		B1.1; B1.3;	40	0	50	
		B1.2	20		25	-
		B2	72	0	90	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.10. Confidencialidade e Preparação da Base de Perguntas e de Provas de Exame

DESCRIÇÃO	Módulo	Categorias	Número de Questões		Tempo de Resposta (minutos)	
			Escolha Múltipla	Desenvolvimento	Escolha Múltipla	Desenvolvimento
Técnicas Digitais /Sist. Inst. Elet.	5	A1; A2; A3	16	0	20	-
		B1.1; B1.3;	40	0	50	-
		B1.2	20		25	
		B2	72	0	90	-
Materiais e Equip. Físicos	6	A1; A2; A3	52	0	65	-
		B1.1; B1.2;	72	0	90	-
		B1.3	60	0	75	-
Práticas de Manutenção	7	A1; A2; A3	72	2	90	40
		B1.1; B1.2;	80	2	100	40
		B1.3	60	2	75	40
Noções Básicas de Aerodinâmica	8	A1; A2; A3	20	0	25	-
		B1.1;B1.2; B1.3	20	0	25	-
		B2	20	0	25	-
Fatores Humanos	9	A1; A2; A3	20	1	25	20
		B1.1; B1.2;	20	1	25	20
		B1.3	20	1	25	20
Legislação Aeronáutica	10	A1; A2; A3	32	1	40	20
		B1.1; B1.2;	40	1	50	20
		B1.3	40	1	50	20



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.10. Confidencialidade e Preparação da Base de Perguntas e de Provas de Exame

DESCRIÇÃO	Módulo	Categorias	Número de Questões		Tempo de Resposta (minutos)	
			Escolha Múltipla	Desenvolvimento	Escolha Múltipla	Desenvolvimento
Aerodinâmica, Estrut. e Sist. de Aviões de Turbina	11a	A1; A2; A3	108	0	135	-
		B1.1; B1.2; B1.3	140	0	175	-
		B2	-	-	-	-
Aerodinâmica, Estrut. e Sist. de Aviões de Pistão	11b	A1; A2; A3	72	0	90	-
		B1.1; B1.2; B1.3	100	0	125	-
		B2	-	-	-	-
Aerodinâmica, Estrut. e Sist. de Helicópteros	12	A1; A2; A3	100	0	125	-
		B1.1; B1.2; B1.3	128	0	160	-
		B2	-	-	-	-
Aerodinâmica, Estrut. e Sist. de Aeronaves	13	A1; A2; A3	-	-	-	-
		B1.1; B1.2; B1.3	-	-	-	-
		B2	180	0	225	-
Propulsão	14	A1; A2; A3	-	-	-	-
		B1.1; B1.2; B1.3	-	-	-	-
		B2	24	0	30	-
Motores de Turbina a Gás	15	A1; A2; A3	60	0	75	-
		B1.1; B1.2; B1.3	92	0	115	-
		B2	-	-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.10. Confidencialidade e Preparação da Base de Perguntas e de Provas de Exame

DESCRIÇÃO	Módulo	Categorias	Número de Questões		Tempo de Resposta (minutos)	
			Escolha Múltipla	Desenvolvimento	Escolha Múltipla	Desenvolvimento
Motores de Pistão	16	A1; A2; A3	52	0	65	-
		B1.1; B1.2; B1.3	72	0	90	-
		B2	-	-	-	-
Hélices	17	A1; A2; A3	20	0	25	-
		B1.1; B1.2; B1.3	32	0	40	-
		B2	-	-	-	-

Os exames deverão ser escritos, preferencialmente, em língua inglesa, embora a língua portuguesa também possa ser adotada.

2.10.1.1. Questões de resposta múltipla. Na elaboração das questões de resposta múltipla são seguidos os seguintes princípios:

- Os exames avaliam saberes perfeitamente formulados. O âmbito e o grau de conhecimento para cada questão ser perfeitamente identificado;
- Todas as questões de resposta múltipla terem três alternativas de resposta;
- O tempo médio de resposta para cada questão de resposta múltipla ser 75 segundos;
- Evitar as questões cuja resposta exija o conhecimento especializado de um determinado tipo de aeronave num exame de uma licença básica;
- Evitar o uso de abreviaturas ou de acrónimos. Se necessário, usar apenas as abreviaturas e acrónimos reconhecidos internacionalmente;
- Elaborar as questões e as perguntas de forma simples e clara. Frases complexas, formas gramaticais pouco usuais e duplas negativas serem evitadas;

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.10. Confidencialidade e Preparação da Base de Perguntas e de Provas de Exame		

- g. Cada questão ser composta por combinações entre o corpo da pergunta e as alternativas de resposta aparentemente plausíveis, para que o formando não obtenha a resposta correta a partir da eliminação das combinações, cuja falta de sentido seja notória;
- h. Cada questão possuir apenas uma resposta correta;
- i. A opção certa ser absolutamente correta e completa, sem suscitar qualquer dúvida com as outras possíveis respostas;
- j. As alternativas incorretas serem igualmente plausíveis para quem não possuir os conhecimentos da matéria a ser avaliada;
- k. Ter em conta que durante o exame não se pode utilizar quaisquer meios de cálculo eletrónicos. Todos os cálculos necessários têm de se poder efetuar sem o recurso a esses meios;
- l. As questões terem como referencial o apêndice 1 da Parte 66.

2.10.1.2. Questões de desenvolvimento.

- a. O principal objetivo das questões de desenvolvimento é de avaliar se o candidato à licença se consegue exprimir de uma forma clara e concisa e consegue preparar um relatório de manutenção que possibilite os registos técnicos, utilizando a linguagem técnica habitual da indústria aeronáutica.
- b. As questões são elaboradas de forma a ser respondidas por todos os candidatos às licenças A, B1 e B2, pelo que obedecem aos seguintes requisitos:
 - Contemplar tópicos genéricos, que se aplicam a todas as categorias de licença;
 - Cobrir as tecnologias utilizadas na maior parte das áreas da manutenção de aeronaves;
 - Refletir as práticas de manutenção mais comuns;
- c. As questões de desenvolvimento têm uma classificação independente das questões de múltipla escolha;

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 65
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.10. Confidencialidade e Preparação da Base de Perguntas e de Provas de Exame

- d. Na elaboração das questões são observados os seguintes aspetos:
- O tempo de resposta para cada questão de desenvolvimento ser de 20 minutos;
 - Cada pergunta e resposta são escritas numa única folha A4 (frente e verso se necessário);
 - A questão ser formulada de forma a gerar uma resposta adequada ao nível exigido no módulo;
 - A pergunta não ser ambígua e ser suficientemente abrangente, de modo a cobrir o maior número de tópicos do módulo;
 - A pergunta ser escrita de forma tecnicamente correta, com uma sequência lógica (princípio, meio e fim) e conter os termos técnicos aplicáveis e relevantes necessários para a resposta;
 - Aos pontos chave de cada questão ser atribuída uma percentagem, que reflita o grau de dificuldade da respetiva resposta;
 - Não suscitar questões sobre a necessidade de incluir desenhos ou esquemas que justifiquem a resposta;
 - Ser orientada para as práticas da manutenção de sistemas e de componentes e a resposta demonstrar revelar conhecimentos do funcionamento normal e anómalo da aeronave e dos seus sistemas;
- e. Cada pergunta e respetivo modelo de resposta, bem como a satisfação dos aspetos listados na alínea anterior, são analisados independentemente por, pelo menos, por dois examinadores, de modo a garantir a consistência das questões.

2.10.2. Confidencialidade [Parte 66, ponto 66.B.200]. Os exames referentes a cada um dos módulos são gerados pela aplicação informática BQ-EMAF.

O Chefe do GAE do CFMTFA é o responsável por garantir a absoluta confidencialidade da base de dados das questões, nomeando para cada exame os examinadores considerados serem necessários a efetuar a vigilância na sala de exames.

O conjunto das questões de desenvolvimento são renovadas periodicamente, pelo menos a cada seis meses. As questões retiradas da base de dados são guardadas para efeitos de registo.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.10. Confidencialidade e Preparação da Base de Perguntas e de Provas de Exame		

Quando utilizado o sistema *on-line*, o exame estará disponível no terminal da sala de exames na data e hora prevista para o seu início.

Se o exame for fornecido em papel, deverá ser assegurada a confidencialidade inerente à impressão, transporte e manuseamento dos enunciados e das folhas de resposta. Assim, os enunciados deverão ser acondicionados em envelopes lacrados. Os envelopes deverão ser apenas abertos na sala de exame, imediatamente antes da sua realização. No decorrer do exame, os examinadores têm especial cuidado em impedir qualquer saída dos impressos da sala. No final do exame, todos os impressos de enunciado são recolhidos, contados e introduzidos de novo no envelope respetivo.

Na sala de exame, os alunos só podem utilizar e ter na sua posse a folha de exame.

Os formandos estão suficientemente afastados entre si para não poderem observar as folhas de exame alheias.

Os examinandos que cometerem qualquer irregularidade serão impedidos de realizar qualquer outro exame durante um período de doze meses, a contar da data do exame em que foi cometida a irregularidade.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.11. Preparação das Salas de Exame

2.11. Preparação das Salas de Exame [Parte 147, ponto 147.A.100]. A sala de exame (sala 432) está dimensionada de forma a acomodar os alunos em condições que impeçam situações de fraude. Nenhum aluno poderá visualizar, a partir do seu lugar, as folhas de resposta ou os ecrãs de computador dos demais ocupantes da sala.

A verificação da adequação e estado de preparação da sala de exame é da responsabilidade do Chefe do GAE e do Chefe do GQF.

O Gestor da Formação e o Chefe do GAE são os responsáveis pela verificação das condições da sala de exame.

Deverá ser afixado em lugar visível a duração do exame, bem como a sua hora de início e de fim. No exterior da sala de exame deverá existir uma informação de que se encontra a decorrer um exame.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.12. Condução de Exames – Avaliação Teórica		

2.12. Condução de Exames – Avaliação Teórica [Parte 66, ponto 66.A.25]. Os candidatos à concessão de uma licença de manutenção aeronáutica ou à adição de uma categoria ou subcategoria devem demonstrar, através da realização de um exame, os níveis de conhecimento adequados à categoria da Parte 66 à qual pretendem a respetiva certificação.

Os níveis de conhecimento são proporcionais à complexidade da certificação pretendida. Assim, para a Categoria A os candidatos devem possuir conhecimento das matérias adequado às ações de manutenção que irão executar. No que respeita às categorias B1 e B2, o nível de conhecimentos dos respetivos módulos deve ser mais aprofundado.

Os exames são efetuados no final de cada módulo, não sendo permitida a consulta de qualquer texto ou documento durante a sua realização. Excetua-se o caso das licenças B1 ou B2, em que possa ser pedida ao candidato a interpretação de documentos técnicos.

As questões utilizadas num determinado exame são extraídas do BQ-EMAFA, pelo Chefe do GAE.

O Examinador é responsável pela condução dos exames garantindo a segurança das questões e a seriedade da avaliação. O Vigilante é responsável por adotar os seguintes procedimentos na realização das provas de exame:

Antes do início da Prova de Exame:

1. Verificar as condições de insonorização e luminosidade e verificar se a sala tem as dimensões adequadas (garantir que os formandos se encontram suficientemente separados entre si por forma a evitar a visualização de provas);
2. Colocar o dístico na porta da sala com a indicação: “EXAME A DECORRER – NÃO PERTURBAR”;
3. Disponibilizar aos formandos o Modelo EMAFA-001 – Condução das Provas de Exame – Instruções, para que estes tomem conhecimento;
4. Distribuir o exame e a folha de respostas e confirmar que os formandos não se encontram na posse de qualquer material de apoio, para além de caneta ou esferográfica preta ou azul;
5. Divulgar em lugar visível a duração da prova de exame e/ou a hora de início e de fim.

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 69
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.12. Condução de Exames – Avaliação Teórica

Durante a Prova de Exame:

1. Impedir a troca de impressões com outra pessoa para além do Examinador e/ou Vigilante;
2. Efetuar a recolha / Confirmar a submissão de toda a documentação associada à Prova de Exame (folha de questões e folha de respostas) assim que os formandos declararem a conclusão da Prova ou no final do tempo determinado para a sua duração.

Qualquer aluno que seja encontrado a copiar ou em posse de material relacionado ao material de exame, exceto as folhas de exame e a documentação autorizada, será desqualificado para a realização do exame e não poderá fazer nenhum exame durante um período mínimo de doze meses a partir da data do incidente, sendo a ANAC informada do incidente no prazo de um mês. No caso de submissão de respostas em folha de papel somente é permitido usar canetas de cor azul ou preta.

O cabeçalho da folha de respostas (Modelo EMAFA-002) é preenchido com os dados pessoais e o quadrado correspondente à opção considerada correta assinalado com uma cruz.

No caso do aluno pretender alterar uma resposta, deve desenhar um círculo a envolver a opção a anular e voltar a colocar uma cruz na nova opção considerada correta.

Após a conclusão da Prova de Exame, o examinador é responsável por proceder à correção da Prova de Exame e efetuar a análise das questões, utilizando para o efeito um ficheiro *excel* (EMAFA-012) que ficará arquivado na pasta de rede correspondente ao arquivo dos exames.

Após a validação das questões da Prova de Exame, é atribuída a classificação final;

No caso da submissão de respostas ser efetuada *on-line*, através da plataforma *Moodle* da FAP, a correção dos exames é automática e, no final, para efeitos de arquivo, é efetuada a impressão para *Portable Document Format* (PDF) da correção das respostas de cada aluno com a respetiva nota em percentagem (Impresso Moodle). Neste caso, a análise das questões é consultada *on-line*, uma vez que é apresentada automaticamente pela plataforma, podendo ser exportado para PDF caso necessário.

Independentemente do processo de submissão de respostas utilizado, a Pauta de Resultados (Modelo EMAFA-004) é publicada no *Moodle* da FAP, sendo assim dadas a conhecer.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.12. Condução de Exames – Avaliação Teórica		

Em caso de insucesso na avaliação de um módulo, a mesma só pode ser repetida após 90 dias a contar da data do exame reprovado. No entanto, se o formando for sujeito a um curso de formação especificamente adaptado às matérias reprovadas do módulo em causa, poderá repetir o exame nos módulos reprovados decorridos 30 dias.

Os exames realizados devem respeitar o Standard de exames definidos no apêndice II, do anexo III (Parte 66) do Regulamento (UE) n.º 1321/2014.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.13. Condução da Avaliação Prática

2.13. Condução da Avaliação Prática de Conhecimentos Básicos. O treino prático básico de manutenção realiza-se nas instalações do CFMTFA anteriormente identificadas e nas manutenções dos polos de formação da EMAFA. Durante a formação prática realiza-se a avaliação prática, na qual se pretende aferir a competência do formando na utilização das ferramentas e dos equipamentos e na sua capacidade de trabalhar de acordo com os manuais de manutenção [Parte 147, ponto 147.A.200.e].

É da responsabilidade do Diretor de Curso a definição do programa de avaliação prática de cada curso sobre orientação do Gestor da Formação da EMAFA.

A avaliação prática incluirá os seguintes itens:

- Utilização correta das ferramentas, equipamentos especiais e equipamentos de teste, tal como especificado pelo respetivo fabricante;
- Utilização dos manuais de manutenção, com vista à localização correta dos componentes, sua inspeção e teste, remoção, instalação e ajuste. Será também avaliada a capacidade do formando para a execução destas ações de manutenção;
- Sensibilização para a limpeza e para o cumprimento das normas de segurança no desempenho da ação de manutenção;
- Demonstrar uma atitude responsável no que respeita à segurança na operação/missão, segurança de voo, segurança em terra, manutenção, ambiente e aeronavegabilidade da aeronave.

Sempre que o avaliador considerar conveniente, os formandos serão solicitados a elaborar relatórios sobre os trabalhos efetuados, sendo estes uma das formas a ter em conta para a avaliação da evolução técnica. Os relatórios permitem também ao avaliador analisar a capacidade do formando para transmitir por escrito ordens de execução de trabalhos.

É atribuída uma avaliação de APTO/NÃO APTO (Modelo EMAFA-007) ao formando mediante o seu desempenho na realização da tarefa. Considera-se que o formando fica aprovado na componente prática desde que fique APTO nas tarefas realizadas.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.14. Classificação e Registo de Exames		

2.14. Classificação e Registo de Exames.

2.14.1. Classificação. Os exames são constituídos por questões de resposta múltipla e questões de desenvolvimento.

As questões de resposta múltipla devem ter três alternativas de resposta, das quais apenas uma está certa.

O exame de cada módulo deverá estar estruturado de forma a permitir um tempo de 75 segundos para cada questão de resposta múltipla.

Cada questão de desenvolvimento deverá ser elaborada tendo em conta um tempo de 20 minutos para a respetiva resposta.

Para as questões de desenvolvimento deverá existir um modelo de resposta, o qual deverá incluir todas as alternativas de resposta conhecidas. Este modelo de resposta deverá ser desenvolvido numa série de pontos chave principais.

O sucesso num exame composto por questões de resposta múltipla é obtido através da existência 75% de respostas certas, no mínimo.

Considera-se que cada questão de desenvolvimento terá que estar no mínimo 75% correta, o que corresponde à satisfação de 75% dos pontos chave.

A classificação obtida no conjunto das questões de resposta múltipla é independente da classificação das questões de desenvolvimento. O insucesso obtido em qualquer dos conjuntos apenas implicará a repetição dessa parte do exame.

Nos módulos que requerem duas questões de desenvolvimento, é necessário obter 75% em cada uma delas para o aluno ficar aprovado.

2.14.2. Registos. A classificação final dos exames é registada no dossier técnico-pedagógico de cada curso e na base de dados do programa de gestão escolar do CFMTFA.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.15. Arquivo dos Registos de Exames

2.15. Arquivo dos Registos de Exames [Parte 147, ponto 147.A.110]. O Chefe do GAE é responsável pelo processo de elaboração e garantia de segurança e sigilo da documentação de cada exame, a qual inclui a folha de questões, a folha de respostas e a classificação. Após corrigidos, a responsabilidade pelo seu arquivo é do Gestor da Formação, que deverá providenciar que toda esta documentação seja arquivada, de acordo com o preconizado na secção 2.7.

Cada exame será identificado por um código alfanumérico que indica o curso, módulo ou disciplina e data em que esse exame se realizou.

As instalações do GAE e sala de arquivo deverão ser seguras e adequadas para conservarem os documentos e registos de exame em boas condições de arquivo.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.16. Exames e Avaliações Práticas em Locais não Mencionados em 1.6		

2.16. Exames e Avaliações Práticas em Locais não Mencionados em 1.6 [GM, ponto 147.B.110] [Parte 147, ponto 147.A.145]. Todos os exames deverão ser realizados nas instalações da EMAFA. No entanto, caso seja necessário recorrer à utilização de outras instalações da Força Aérea para a realização dos exames, tal necessidade deverá ser comunicada à ANAC, sendo salvaguardas as seguintes situações:

- Organização de auditorias prévias às instalações indicadas;
- Comunicação à ANAC da intenção de efetuar provas de exame nesses locais, com indicação da sua designação, endereço e respetiva descrição de instalações;
- Acompanhamento de todo o processo pelo GQF e pelo GAE.

O Chefe do GAE nesta situação mantém todas as responsabilidades, na geração do exame, guarda e transporte até ao local onde vai ocorrer o mesmo.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames

2.17. Preparação, Emissão e Controlo de Certificados de Formação ou de Aprovação de Exames

2.17. Preparação, Emissão e Controlo de Certificados de Formação ou de Aprovação de Exames.

2.17.1. Responsabilidade da EMAFA. A EMAFA, através do c'GAE, é responsável pela preparação, controlo e emissão dos certificados individuais Parte 147 para as categorias descritas na Parte 66, ponto 66.A.20, após a conclusão com sucesso dos cursos de formação básica aprovados.

2.17.2. Preparação e Emissão. As licenças Parte 66 são emitidas pela ANAC. Os Certificados de Curso Básico Aprovado e de Exame de Curso Básico Aprovado são preparados e emitidos pela EMAFA. Os respetivos modelos figuram na Parte 4 deste Manual.

Os certificados são emitidos digitalmente na EMAFA, sob a supervisão do GQF, sendo assinados digitalmente pelo Administrador Responsável da EMAFA.

Em caso de emissão errónea de um certificado a ANAC, é informada pelo sucedido num prazo máximo de 15 dias após a deteção da incorreção.

2.17.3. Controlo [Parte 147, ponto 147.A.125]. O registos dos exames e dos certificados são guardados num computador portátil, com *login* feito através de *password* apenas conhecida pelo chefe do GAE e pelo Gestor da Formação. Este portátil encontra-se desligado da rede informática e não tem acesso à internet. Existe ainda um backup destes registos numa *usb flash drive*, atualizada sempre que seja feita qualquer alteração. O portátil e a *pen drive* encontram-se guardadas num armário fechado a cadeado com código e que se encontra na sala 435. A manutenção deste arquivo é feita durante um período indeterminado. Os exames mais antigos, feitos em papel encontram-se guardados num armário fechado a cadeado com código, na sala de arquivo, 423A.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 2: Procedimentos de Formação e Exames
2.18. Controlo das Entidades Subcontratadas		

2.18. Controlo das Entidades Subcontratadas. Conforme referido em 1.7., a Força Aérea não tem necessidade de subcontratar outras entidades para a realização das ações de formação ou dos exames.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.0. Índice da Parte 3

PARTE 3 PROCEDIMENTOS DE QUALIDADE PARA A FORMAÇÃO

<u>Secção</u>	<u>Título</u>	
3.0.	Índice da Parte 3	78
3.1.	Auditoria da Formação	79
3.2.	Análise dos Resultados das Auditorias	91
3.3.	Análise dos Resultados dos Exames	92
3.4.	Avaliação da Ação de Formação	94
3.5.	Avaliação Anual da Formação	95
3.6.	Qualificação dos Formadores e Monitores	100
3.7.	Qualificação dos Examinadores e Avaliadores Práticos	103
3.8.	Registo dos Formadores e Examinadores Qualificados	106
3.9	Vigilantes	110

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.1. Auditoria da Formação		

3.1. Auditoria da Formação.

3.1.1. Introdução. O objetivo de uma auditoria da formação é avaliar se o Sistema da Qualidade se encontra implementado e está de acordo com os requisitos especificados.

É muito importante avaliar se o Sistema da Qualidade satisfaz as exigências das normas regulamentadoras que certificam a EMAFA como uma MTO.

Nesse sentido, a EMAFA tem procedimentos implementados que têm em vista assegurar que são cumpridos os requisitos de qualidade da formação expressos na Parte 147.

O Sistema de Qualidade vigente na EMAFA garante:

- a. Auditorias independentes que monitorizam a adequação dos procedimentos, nas vertentes da formação, avaliação e treino prático;
- b. Recolha dos elementos resultantes das auditorias, o seu tratamento e divulgação, nomeadamente ao Administrador Responsável, de modo a serem tomadas as correspondentes ações corretivas;
- c. Os procedimentos definidos no Manual da MTO estão em conformidade com a orientação definida na Parte 147.

3.1.2. Realização da Auditoria da Qualidade.

3.1.2.1. Auditorias Realizadas pela Entidade Certificadora. A auditoria completa à EMAFA, integrando todas as suas áreas, realiza-se num período que não excede um ciclo de 24 meses. [Parte 147, ponto 147.B.120]

As não conformidades de nível 1 são corrigidas num prazo máximo de 3 dias após ter sido recebida uma notificação escrita por parte da autoridade competente, sob pena da revogação, suspensão ou limitação total ou parcial da certificação. [Parte 147, ponto 147.B.130 (a)]

No que respeita às não conformidades de nível 2, a sua correção realiza-se durante o tempo determinado pela autoridade certificadora, sob pena de revogação, limitação ou suspensão total ou parcial da certificação. [Parte 147, ponto 147.B.130 (b)]

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 79
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.1. Auditoria da Formação

3.1.2.2. Auditorias Internas. Estas auditorias, são independentes, assegurando que todos os aspetos do cumprimento da Parte 147 sejam verificados em cada 12 meses, podendo essa verificação ser feita de uma só vez, ou então é feita uma subdivisão no período de 12 meses, para as quais se fará um planeamento antecipado.

As auditorias cobrem todos os requisitos da Parte 147, bem como aqueles que se encontram descritos no Manual da EMAFA.

A independência do sistema de auditorias é assegurada pelo facto de estas serem realizadas por pessoal que não é responsável pela função ou pelo procedimento que está a ser auditado.

O principal objetivo do Sistema de Qualidade é assegurar que a EMAFA forma adequadamente os seus formandos e que os seus procedimentos estão de acordo com o preconizado com a Parte 147.

Uma auditoria independente é um processo que tem como finalidade a verificação do cumprimento, por parte da EMAFA, dos níveis requeridos do treino e da avaliação. Como constitui uma avaliação integral do sistema de treino, não substitui a necessidade dos formadores manterem sempre os níveis do treino de acordo com os normativos determinados pela autoridade certificadora.

Após a execução de uma auditoria, é elaborado um relatório onde são reportadas as áreas auditadas e as correspondentes não conformidades detetadas. Esse relatório é enviado a essas áreas para que sejam corrigidas as anomalias, indicando-se para o efeito uma data de resposta.

As possíveis datas limite para correção das não conformidades podem ser discutidas com os departamentos afetados antes que o GQF as confirme no respetivo relatório. O departamento auditado deve corrigir as não conformidades detetadas e informar o GQF dessa correção.

Dada a sua dimensão (a EMAFA tem capacidade para ministrar formação em simultâneo a cinquenta (50) alunos ou mais), tem que existir no CFMTFA um conjunto de auditores da qualidade cujas atribuições serão conduzir as auditorias, elaborar os respetivos relatórios e monitorizar as não conformidades detetadas.

O controlo de gestão e o acompanhamento do sistema de auditoria nunca deve ser feito por pessoal estranho à EMAFA. Com esse procedimento, assegura-se que as não conformidades são

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.1. Auditoria da Formação		

corrigidas num espaço de tempo razoável e que o Administrador Responsável é informado do ponto de situação da correção das não conformidades.

Além do acompanhamento do processo de correção das não conformidades detetadas, o Administrador Responsável pela EMAFA reúne pelo menos uma vez por ano com o pessoal dirigente envolvido na revisão do desempenho geral da escola. O acompanhamento desse processo no dia-a-dia está delegado no Chefe do GQF .

3.1.3. Responsabilidade das Auditorias da Formação. A responsabilidade pela implementação das auditorias da formação ministrada é delegada no Chefe do GQF .

O plano de auditorias é proposto pelo GQF e aprovado pelo AR, sendo enviado no início de cada ano para a ANAC.

O Chefe do GQF é responsável por controlar o cumprimento da Parte 147 e da Parte 66, através da verificação contínua e efetiva da conformidade de todas as ações de formação e treino, procedimentos e práticas de segurança aprovadas ou recomendadas. Para isso, socorre-se de um corpo de auditores independente, os quais dependem funcionalmente de si enquanto decorrer a ação de auditoria.

3.1.4. Definições.

- a. Auditoria.** É uma avaliação sistemática, independente e documentada, de modo a determinar-se se as atividades e os resultados relativos à qualidade cumprem os procedimentos pré-estabelecidos, se estes procedimentos estão de facto implementados e se são os adequados para a prossecução dos objetivos.

Os objetivos das auditorias são os seguintes:

- Identificar o estado de adequação dos elementos do Sistema de Qualidade aos requisitos especificados;
- Verificar a eficiência do Sistema de Qualidade, no que respeita ao cumprimento dos objetivos especificados;
- Proporcionar condições para que a entidade auditada tenha a oportunidade de melhorar o seu desempenho, no contexto do Sistema de Qualidade;

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 81
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.1. Auditoria da Formação

- Possibilitar o reconhecimento do Sistema de Qualidade pela entidade certificadora.

b. Sistema de Inspeção. Conjunto de órgãos que trabalham ligação entre si, com base num conjunto de procedimentos e formas de atuação superiormente definidas, tendo como função, total ou parcialmente, o exercício da atividade de “Inspeção”.

c. Não Conformidade ou Anomalia. Desvio ou ausência documentada de um ou mais requisitos do Sistema da Qualidade. Na EMAFA, as não conformidades são classificadas da seguinte forma:

- **Nível II**

Não satisfação dos requisitos de certificação da EMAFA, mas sem comprometer a qualidade da formação ministrada. Exige uma correção/ação corretiva no prazo não superior a 6 meses;

- **Nível I**

A sua ocorrência põe em causa o funcionamento do Sistema de Qualidade da EMAFA e pode provocar danos pessoais e/ou materiais. A sua ocorrência obriga à resolução do problema num período máximo de três dias.

d. Evidência. Prova recolhida pelo auditor para documentar a não conformidade detetada. É materializada através de uma fotografia, cópia de um documento, uma descrição, um registo, uma medição, etc.

Sempre que possível deverá ser um facto perfeitamente definido e objetivo.

e. Auditoria Terminada. Logo que todas as não conformidades sejam fechadas, considera-se a auditoria terminada. Para que uma não conformidade deixe de se verificar, ou esteja “fechada”, é necessário que as respetivas evidências estejam encerradas, facto que é verificado através da implementação da correção/ação corretiva ou da passagem a situação de incumprimento.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.1. Auditoria da Formação		

- f. **Sistema de Informação de Inspeção da Força Aérea (SIIFA).** É a aplicação informática utilizada para planear, preparar, executar, elaborar relatórios e controlar as medidas corretivas. Faz parte do Sistema de Inspeção da Força Aérea.

3.1.5. Planeamento e Tipos de Auditorias.

3.1.5.1. Planeamento das Auditorias. O Chefe do GQF planeia no fim do ano anterior as auditorias a serem realizadas no ano seguinte. Este plano é apresentado ao Administrador Responsável. Após a sua aprovação, as auditorias são introduzidas no SIIFA.

O Plano Anual de Auditorias é enviado à ANAC para conhecimento.

As auditorias às atividades de formação a executar são as que constam do Plano de Auditorias, o qual tem a validade para um período de 12 meses e é atualizado no final de cada ano. Estas auditorias contemplam os seguintes itens:

- a. Nível de conhecimento do pessoal responsável pela gestão da formação, das suas responsabilidades e o seu nível de desempenho relativamente aos procedimentos constantes do presente Manual;
- b. A eficácia e a eficiência do programa de formação;
- c. Procedimentos de seleção, instrução e qualificação dos instrutores e examinadores da EMAFA;
- d. Conteúdo e adequação do Manual da EMAFA, que formaliza o Sistema de Formação Parte 147 e a sua aprovação como entidade certificada para a prestação de serviços de formação teórica, treino prático, exames teóricos e testes práticos para a certificação de técnicas de manutenção, segundo o regulamentado na Parte 66;
- e. Cumprimento das ações de formação e treino constantes dos planos de estudo e das estruturas curriculares dos cursos aprovados;
- f. Efetividade do plano de formação e da informação aprovada.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.1. Auditoria da Formação

Em determinadas situações poderá haver necessidade de efetuar auditorias inopinadas, as quais funcionarão sem aviso prévio às áreas a auditar.

3.1.5.2. Tipos de Auditoria Consoante os itens da Parte 147 que abordam, existem os seguintes tipos de auditoria:

a. Auditoria Administrativa. A auditoria administrativa contempla os procedimentos administrativos e as instalações, devendo ser efetuada uma auditoria deste tipo em cada ano.

Tem por objetivo verificar o cumprimento dos seguintes aspetos:

- Instalações (salas de aula, oficinas, hangares, salas de exame, arquivos, biblioteca, etc.);
- Manual da EMAFA (adequação do manual e dos procedimentos em vigor);
- Registos (verificação da correta execução e arquivo dos registos exigidos pela Parte 147);
- Material didático (adequação e quantidade);
- Material de apoio para a formação (distribuição aos formandos e disponibilidade na biblioteca);

b. Auditoria aos Cursos. A auditoria aos cursos deverá ser efetuada uma todos os anos. Caso os resultados das auditorias realizadas revelem um aumento de não conformidades, a sua frequência deverá ser devidamente ajustada.

Tem por objetivo verificar o cumprimento dos seguintes aspetos:

- Nível de formação ministrada;
- Estado das salas de formação;
- Formação prática;
- Verificação do cumprimento dos programas dos cursos no que respeita às matérias que são efetivamente ministradas e devidamente registadas nas folhas de sumário.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.1. Auditoria da Formação		

- c. **Auditoria a Exames.** A auditoria aos exames, contemplando as provas de exame e as avaliações práticas, deverá ser efetuada uma por turma em cada período de 12 meses.

Tem por objetivo verificar o cumprimento dos seguintes aspetos:

- Nível das questões das provas de exame e das provas práticas;
- Adequação das questões e dos exercícios práticos aos programas dos cursos;
- Confidencialidade dos exames;
- Apresentação dos exames.

- d. **Auditoria Pedagógica.** A auditoria pedagógica é realizada em colaboração com a EFPE, tendo como finalidade a observação em contexto real de formação, os objetivos e os conteúdos formativos, bem como as competências pedagógicas adequadas à transmissão dos saberes e a sua adequação ao corpo discente. Deverão ser efetuadas duas auditorias deste tipo anualmente.

Tem por objetivo verificar o cumprimento dos seguintes aspetos:

- Certificação do formador;
- Qualidades pedagógicas do formador;
- Processo de ensino-aprendizagem.

- e. **Auditoria Não Planeada.** A auditoria não planeada, como a própria designação indica, não consta do planeamento. Procura detetar situações que normalmente não são evidenciadas numa auditoria planeada ou ainda observar a implementação das ações corretivas às anomalias previamente detetadas.

Pode ser realizada a uma área específica ou a uma ação de formação, bem como de forma global à EMAFA, ou de forma mais restrita a um curso em particular.

3.1.6. Formação dos Auditores. Os auditores devem possuir a experiência e qualificação necessárias ao exercício da função. Nelas se incluem formação em auditorias, formação em regulamentação aeronáutica Parte 66 e Parte 147, além de possuir conhecimentos de Inglês e de

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 85
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.1. Auditoria da Formação

Informática. Antes de efetuarem a auditoria, os auditores devem ter acompanhado pelo menos uma auditoria anterior como observador.

Os membros das equipas auditoras devem ser escolhidos entre os militares mais qualificados nas respetivas especialidades e que sejam possuidores de vasta experiência. Para além disso, os membros que integram as equipas auditoras deverão ter o conhecimento dos procedimentos, diretivas, regulamentos e outros aspetos normativos respeitantes à área auditada.

No caso das auditorias pedagógicas, são realizadas em colaboração com a EFPP, uma vez que são necessárias competências pedagógicas próprias.

3.1.7. Auditoria.

3.1.7.1. Preparação da Auditoria. A equipa auditora é nomeada pelo Chefe do GQF .

O coordenador da auditoria prepara com a sua equipa toda a documentação necessária ao desenvolvimento, implementação e controlo da auditoria.

A preparação é a fase da auditoria durante a qual se procede à identificação cuidadosa dos diferentes aspetos que terão lugar ao longo das fases da auditoria.

Devem merecer especial destaque os seguintes itens:

- a. A definição das áreas e dos diferentes setores da EMAFA a auditar, que irão ser observados e analisados;
- b. O método de atuação a seguir;
- c. A estrutura de coordenação e controlo a implementar;
- d. A constituição da equipa de auditores;
- e. A distribuição das tarefas pelos diferentes membros da equipa;
- f. A calendarização dos eventos;
- g. Os detalhes logístico-administrativos associados à realização da auditoria.

3.1.7.2. Realização da Auditoria. A auditoria tem início com uma reunião de abertura (*briefing*), em que se apresentam os intervenientes e a equipa auditora apresenta a forma como

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.1. Auditoria da Formação		

irá conduzir a auditoria e quais os meios que necessita. É efetuada a revisão ao plano previamente apresentado e efetuam-se os respetivos ajustes se necessário.

A equipa auditora deverá reunir-se com o Chefe do GQF, a fim de se proceder à análise e classificação das não conformidades detetadas.

3.1.7.3. Reunião de *Debriefing*. Até cinco (5) dias úteis após a conclusão da auditoria é realizada uma reunião de *debriefing* com a participação da área auditada, os auditores e os possíveis responsáveis pela resolução das não conformidades com os seguintes propósitos:

- a. Enunciar as não conformidades, esclarecendo qualquer eventual dúvida;
- b. Analisar a relevância das não conformidades, classificando-as e sugerindo eventualmente formas de as corrigir;
- c. Sensibilizar para a necessidade de tomar ações com vista à correção das não conformidades identificadas;
- d. Identificar a Entidade Primariamente Responsável (EPR) por cada correção da anomalia;
- e. Definir a entidade responsável pela aceitação das respostas de cada evidência.

3.1.7.4. Relatório da Auditoria. Após a realização de uma auditoria é elaborado um relatório final, o qual incluirá uma versão informatizada a introduzir na aplicação própria do Sistema de Inspeção.

O relatório é elaborado no mais curto prazo de tempo, nunca excedendo 5 (cinco) dias úteis após a reunião de *debriefing*, sendo submetido à apreciação e despacho do Administrador Responsável.

Simultaneamente, procede-se aos respetivos registos na aplicação informática SIIFA.

As áreas envolvidas na auditoria recebem o relatório formal e a respetiva versão do SIIFA e, no prazo de 30 (dias) após a sua receção, registam nesta aplicação as ações realizadas ou a realizar ao seu nível.

3.1.7.5. Controlo das Medidas Corretivas. Nesta fase da auditoria procede-se ao

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 87
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.1. Auditoria da Formação

acompanhamento e à supervisão do conjunto das ações corretivas, até à completa resolução das não conformidades.

As equipas auditoras utilizam todos os instrumentos formais existentes bem como as tecnologias de informação disponíveis, para a efetiva concretização do controlo das medidas corretivas.

A ação de controlo das medidas corretivas é que irá determinar a eliminação ou contenção dos fatores adversos que provocaram ou mantêm as situações anómalas.

Os responsáveis pelas áreas auditadas promovem as medidas corretivas que estiverem ao seu alcance e exercem controlo, intervindo, sempre que o julguem necessário, junto do pessoal na sua dependência hierárquica, por forma a assegurarem-se da correção das anomalias que lhes respeitem.

3.1.7.6. Encerramento dos Relatórios. Quando todas as não conformidades de uma auditoria forem corrigidas, o encerramento do respetivo relatório processa-se automaticamente no SIIFA. Isso ocorre logo que a correção da última anomalia em aberto seja validada pelo coordenador da auditoria.

3.1.8. Evidências e Responsabilidades.

- a. **Abertura.** O coordenador da auditoria é o responsável pela abertura das evidências. As evidências estão na situação de “abertas” logo que termine a introdução das não conformidades/evidências e as respetivas recomendações.
- b. **Resposta às Evidências.** A entidade responsável pela evidência garante que a resposta às evidências é executada no SIIFA.
Em cada resposta deve ser efetuada uma análise de causa raiz, a definição da correção e da ação corretiva e fixar os respetivos prazos. Para efeitos de determinação da causa raiz, a estrutura dirigente deverá socorrer-se de um método que auxilie na deteção da fonte do problema (p.ex. o método dos 5 porquês, ou outro equivalente) e aplicar a medida corretiva mais eficiente.
O prazo de resposta a uma evidência de uma não conformidade é de 30 (trinta) dias após a sua receção.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.1. Auditoria da Formação		

- c. **Aceitação.** Caso tenha sido definida na reunião de *debriefing*, o responsável pela aceitação garante que a aceitação ocorre após o encerramento da introdução das respostas.

A aceitação deverá ser efetuada no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a receção da evidência pela pessoa responsável pela resposta.

- d. **Validação da Correção e Ação Corretiva.** Logo que tenha rececionado as respostas, o coordenador da auditoria confirma se as correções, as ações corretivas propostas e os respetivos prazos são adequados. Dessa evidência resultará a validação das propostas.

Caso as correções e as ação corretivas não sejam validadas, essa situação terá que ser justificada.

- e. **Pedido de Encerramento de uma Evidência.** Logo que a correção e a ação corretiva se encontrem implementadas, a entidade responsável pela evidência pede o encerramento da mesma.

- f. **Pedido de Prorrogação.** Se não for possível implementar a correção e/ou a ação corretiva nos prazos previstos, a entidade responsável deve solicitar ao Chefe do GQF a prorrogação, a qual nunca deverá ser superior a 3 (três) meses.

Durante esse período, logo que a correção seja implementada, o responsável pede o encerramento da evidência.

- g. **Verificação da Implementação.** É função do coordenador verificar a implementação das correções e das ações corretivas, logo que for solicitado o pedido de encerramento de uma evidência.

3.1.9. Ações Recomendadas. As ações recomendadas são introduzidas pelo coordenador no SIIFA e fazem parte integrante das respetivas não conformidades/evidências.

3.1.10. Prazos.

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 89
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.1. Auditoria da Formação

- a. **Reunião de *debriefing*.** Deve ocorrer no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis após a conclusão da auditoria.
- b. **Envio das não conformidades/evidências e recomendações.** Constan do relatório da auditoria, o qual deverá estar concluído e entregue até 5 (dias) úteis após a reunião de *debriefing*.
- c. **Resposta às não conformidades/evidências e recomendações.** Deverá ocorrer no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a sua receção.
- d. **Fecho de uma não conformidade/evidência menor.** Deverá ocorrer no prazo máximo de seis meses após a sua receção.
- e. **Fecho de uma não conformidade/evidência maior.** Deverá ocorrer no prazo máximo de três meses após a sua receção.
- f. **Prorrogação.** É concedida até um prazo máximo de 3 (três) meses desde a data em que foi solicitada pela entidade responsável.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.2. Análise dos Resultados das Auditorias		

3.2. Procedimentos de Análise das Auditorias. O Chefe do GQF promove trimestralmente a realização de uma reunião com as chefias da EMAFA, com a finalidade de analisar os relatórios das auditorias que ainda não se encontrem encerrados, incidindo nas ações corretivas às anomalias ou não conformidades detetadas.

O Chefe do GQF deve também promover reuniões anuais com o Administrador Responsável da EMAFA, com a finalidade de analisar a razoabilidade dos tempos de resposta às anomalias detetadas.

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 91
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.3. Análise dos Resultados dos Exames

3.3. Análise dos Resultados dos Exames.

3.3.1. Introdução. A elaboração das questões teóricas dos cursos de formação básica a introduzir no BQ-EMAFa, para cada prova de exame, deve seguir as indicações e recomendações descritas no apêndice II – Normas de Exames Básicos da Parte 66 do Regulamento (UE) n.º 1321/2014 da Comissão, de 26 de novembro e respetivas alterações constantes no Regulamento (UE) 2018/1142 da Comissão, de 14 de agosto e no Regulamento de Execução (UE) 2020/270 da Comissão, de 25 de fevereiro.

Uma vez feita a introdução das questões teóricas no BQ-EMAFa, as provas de exame serão elaboradas pelo Chefe do GAE.

3.3.2. Validação das Questões dos Exames. A validação das questões formuladas num exame processa-se do seguinte modo:

- A questão está corretamente formulada?
- A questão foi respondida satisfatoriamente por mais de 50% dos formandos?
- As questões foram elaboradas de acordo com o nível de conhecimentos exigido para cada tipo de licença?
- As questões correspondem aos requisitos constantes da Parte 66 e Parte 147?

Se mais de 50% dos formandos não responderam acertadamente a uma questão de um dado exame, deverá ser averiguado se ela foi corretamente formulada, se o conteúdo a que ela se refere foi abordado durante o curso ou se o seu conteúdo figura nos materiais de estudo postos à disposição dos formandos. Esta análise é feita com base num ficheiro *excel* (EMAFa-012) que ficará arquivado na pasta de rede correspondente ao arquivo dos exames.

Para inquirir se a questão está corretamente formulada, o seu conteúdo deverá ser revisto e confirmar se ela foi claramente compreendida pelos formandos, se os objetivos da questão foram alcançados e se tinha o nível correto. Se ela obedecer a todos estes requisitos, deverá ser considerada correta, caso contrário deverá ser anulada e a sua pontuação não será considerada para efeitos de cálculo da classificação final.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.3. Análise dos Resultados dos Exames		

Para verificar se o conteúdo da questão foi abordado durante o curso deverá ser consultado o registo dos sumários, a fim de confirmar se o conteúdo da questão formulada foi lecionado de acordo com o nível de dificuldade que ela apresenta. Adicionalmente, também o formador poderá ser chamado a esclarecer a profundidade com que esse conteúdo foi abordado. Se a questão obedecer a estes requisitos, deverá ser considerada correta, caso contrário deverá ser anulada e a sua pontuação não será considerada para efeitos de cálculo da classificação final.

Para verificar se o conteúdo da questão figura nos materiais de estudo postos à disposição dos formandos, deverão ser revistos todos os materiais de estudo. Se o conteúdo da questão formulada tiver sido abordado nos materiais do curso deverá ser considerada correta, caso contrário deverá ser anulada e a sua pontuação não será considerada para efeitos de cálculo da classificação final.

3.3.3. Processamento de Irregularidades nos Exames (Provas de Exame e/ou Avaliações Práticas). A análise dos resultados dos exames é da responsabilidade do Chefe do GAE.

Caso se verifique que alguma questão ou exercício é considerado inválido, devem seguir-se os seguintes procedimentos:

- a. Para cada questão ou exercício considerado inválido, os formandos serão creditados com a cotação correspondente;
- b. As questões teóricas ou exercícios mal elaborados serão de imediato removidos do BQ-EMAFa ou das fichas de exercícios;
- c. As classificações obtidas pelos formandos só serão divulgadas depois de a prova de exame e/ou a avaliação prática ter sido validada;
- d. As classificações dos exames só serão registadas no ficheiro próprio depois das provas de exame e/ou as avaliações práticas terem sido validadas.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.4. Avaliação da Ação de Formação

3.4. Avaliação da Ação de Formação.

3.4.1. Fichas de Avaliação da Ação de Formação e do Formador. No final de cada módulo ou ação de formação, após disponibilização por parte do diretor de curso, os formandos preenchem na plataforma MOODLE do CFMTFA a Ficha de Avaliação da Ação de Formação na qual expressam a sua opinião sobre aspetos da ação de formação, tais como “Critérios Gerais”, “Recursos Mobilizados para a Formação”, “Desenvolvimento da Formação” e “Avaliação Global”.

Os formandos preenchem também a Ficha de Avaliação do Formador na plataforma Moodle, na qual poderão expressar a sua opinião sobre o desempenho do formador, nomeadamente quanto ao “Domínio das Temáticas”, “Métodos e Técnicas Pedagógicas”, “Linguagem e Comunicação”, “Empenhamento e Motivação”, “Relacionamento Interpessoal” e “Pontualidade”.

Após o tratamento dos dados efetuado pelo chefe do GQF, o formador tem acesso à informação constante nesses dois documentos, com a finalidade de conhecer a opinião dos formandos e de possibilitar a melhoria das futuras ações de formação.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.5. Avaliação Anual da Formação		

3.5. Avaliação Anual da Formação.

3.5.1. Controlo e Acompanhamento da Qualidade da Formação. O controlo e o acompanhamento da qualidade formação é um processo integrado, sob a responsabilidade do GQF, que engloba os seguintes domínios:

- a. Planeamento de intervenções ou atividades formativas;
- b. Conceção de intervenções, programas, instrumentos e suportes formativos;
- c. Organização e promoção das intervenções ou atividades formativas;
- d. Desenvolvimento/execução de intervenções ou atividades formativas;
- e. Acompanhamento e avaliação das intervenções ou atividades formativas.

A importância da aplicação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) para a formação tem a ver com os objetivos que esse Sistema deve satisfazer, nomeadamente:

- Assegurar que os saberes, competências e atitudes demonstrados pelos formandos, no cumprimento da sua missão nas Unidades de colocação, correspondem ao perfil do seu posto e especialidade;
- Assegurar que o processo de formação cumpre as diretivas superiormente definidas;
- Propor as medidas corretivas no caso de serem diagnosticadas não conformidades.

O conceito de qualidade relaciona-se com a pertinência e a adequação dos resultados produzidos, bem como com a coerência e exatidão dos procedimentos desenvolvidos.

Significa isso, que um sistema de formação tem qualidade quando é eficiente e a sua eficiência é comprovada.

Fazendo o paralelismo com as diferentes fases do desenvolvimento curricular, dizemos que um curso ou ação de formação tem qualidade, quando preenche positivamente os seguintes requisitos:

- a. Resulta de um diagnóstico de necessidades credível;

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 95
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.5. Avaliação Anual da Formação

- b.** Assegura coerência e articulação entre os planos de curso, a prática pedagógica e as condições de ensino-aprendizagem;
- c.** Apoia-se num esquema de avaliação que permite a validação, correção e redefinição do plano do curso;
- d.** Proporciona a aplicação dos conhecimentos adquiridos;
- e.** Permite uma rentabilização do investimento realizado face aos resultados obtidos.

O SGQ deverá incidir sobre todas as fases do desenvolvimento curricular (ciclo da formação):

- Justificação e orientação do currículo (planeamento da formação);
- Conceção e elaboração (organização da formação);
- Implementação curricular (desenvolvimento da formação);
- Avaliação do currículo (avaliação da formação).

O conjunto destas etapas vai para além da EMAFA, pelo que existirão diferentes níveis de competências dos vários intervenientes no sistema de formação.

A responsabilidade pela qualidade da formação não é atributo de uma única entidade, mas sim sobre o conjunto de entidades envolvidas no processo formativo.

Assim, o SGQ terá que incluir a entidade que tutela a formação na Força Aérea (DINST), cuja ação é conjugada com a da EMAFA (entidade formadora), dos Órgãos e Unidades que irão receber os formandos (entidades utilizadoras da formação) e dos formandos (destinatários da formação).

Caso a utilização do SGQ se restringisse à EMAFA, apenas contribuiria para a avaliação interna da formação, enquanto processo de aferição das condições necessárias ao desempenho da formação.

A utilização do SGQ nas Unidades permitirá que estas colaborem ao nível das competências e desempenho dos formandos em contexto de trabalho.

No que respeita à entidade gestora da formação na Força Aérea (a DINST), esta terá a função de supervisionar o processo avaliativo executado pelas diversas entidades envolvidas, realizar as inspeções/auditorias técnicas e avaliar o próprio dispositivo de avaliação. Caberá também à

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.5. Avaliação Anual da Formação		

DINST fazer a síntese de toda a informação produzida, de modo a obter-se uma apreciação global.

3.5.2. Metodologia de Avaliação.

3.5.2.1. Avaliação do Ensino. No final de cada módulo ou ação de formação, os formandos preenchem a “Ficha de Avaliação da Ação de Formação (Formandos)”, na qual expressam a sua opinião sobre aspetos da ação de formação tais como os seus objetivos, conteúdos programáticos, avaliação, desempenho dos formadores, organização e apoio à atividade formativa, espaços, equipamentos e material da formação.

O formador tem acesso à informação constante nesse documento, com a finalidade de conhecer a opinião dos formandos e de possibilitar a melhoria das futuras ações de formação.

3.5.2.2. Avaliação da Aprendizagem. A avaliação da aprendizagem é efetuada pelo formador no final de cada ação de formação, visando avaliar os comportamentos e resultados alcançados pelos formandos que frequentaram a ação.

3.5.2.3. Avaliação do Impacto da Formação. O programa de avaliação do impacto da formação tem por objetivos:

- Regular o processo de formação, quando visa realinhar as intervenções de acordo com as necessidades dos seus destinatários, assim como controlar e garantir a qualidade das intervenções;
- Medir os resultados alcançados, de acordo com os referenciais pré-definidos;
- Desenvolver a melhoria contínua, apostando na disponibilização de recomendações, assim como na partilha de aprendizagens efetuadas durante a implementação do processo avaliativo.

Trata-se de uma avaliação após a execução da formação (*ex-post*), em que são utilizados vários instrumentos constituídos por fichas a preencher, cada uma com um objetivo preciso:

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 97
----------------------------------	----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.5. Avaliação Anual da Formação

- a. **Ficha de Apreciação Individual do Formando.** Destina-se a avaliar os comportamentos e resultados alcançados pelos formandos que frequentaram a ação;
- b. **Ficha de Avaliação do Impacto da Formação.** Destina-se a recolher as representações das chefias acerca do desempenho do indivíduo e a relação com a formação que recebeu;
- c. **Ficha de Autoavaliação.** Destina-se a recolher as representações dos formandos acerca da formação que frequentaram e em que sentido a mesma foi útil para o desempenho das suas funções.

3.5.2.4. Ações Corretivas. O GQF analisa atempadamente todo o processo da ação de formação, propõe a adoção de medidas corretivas em relação a eventuais não conformidades detetadas no decorrer da formação e procede ao seu acompanhamento.

3.5.2.5. Relatório Final. O Diretor de curso elabora um relatório respeitante a cada ação de formação, o qual consiste no conjunto de todos os documentos relativos ao processo de avaliação, bem como a sua conclusão.

3.5.3. Avaliação do Sistema de Gestão da Qualidade. O SGQ descrito neste Manual, deve ser submetido a um processo de revisão contínua e não depender unicamente de um processo de revisão anual.

3.5.3.1. Avaliação Contínua. O Chefe do GQF deve comunicar com celeridade ao Administrador Responsável todas as ocorrências significativas que sejam detetadas e que afetem a qualidade do sistema de formação.

O Chefe do GQF deve também preparar e enviar ao Administrador Responsável relatórios periódicos que reportem não conformidades detetadas nas auditorias, bem como o ponto de situação de implementação das ações corretivas.

O Administrador Responsável deve analisar o teor dos factos e circunstâncias referidos nos relatórios, determinar as ações corretivas necessárias e assegurar a sua implementação.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.5. Avaliação Anual da Formação		

3.5.3.2. Avaliação Anual e Acompanhamento da Formação. Em cada ano, são elaborados o Plano Anual de Auditorias e o Plano de Atividades da EMAFA para o ano seguinte. Estes planos são enviados ao Administrador Responsável para conhecimento e aprovação.

As entidades responsáveis pela EMAFA reúnem regularmente. A realização dessas reuniões é apoiada pelo Chefe do GQF, o qual envia previamente ao Administrador Responsável um relatório contendo os assuntos relevantes sobre o SGQ que irão ser abordados na reunião.

O Administrador Responsável é informado pelo Chefe do GQF aquando da realização de auditorias externas à EMAFA, que deverá também comunicar a ocorrência de não conformidades, internas ou externas, com importância relevante ao funcionamento da EMAFA.

Até ao dia 31 de janeiro de cada ano, é elaborado o Relatório Anual de Avaliação da Qualidade da EMAFA referente ao ano anterior, o qual é submetido à apreciação do Administrador Responsável.

Até ao final do 1º trimestre de cada ano realiza-se a reunião de análise do SGQ da EMAFA referente ao ano anterior, na qual têm assento todos os responsáveis da EMAFA.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.6. Qualificação dos Formadores e Monitores

3.6. Qualificação dos Formadores e Monitores.

3.6.1. Objetivo. Definir os requisitos referentes às qualificações académicas, pedagógicas e técnicas e de experiência necessárias à função de formador e de monitor.

3.6.2. Nomeação. A nomeação dos formadores e monitores acontece após a verificação, por parte da Comissão de Análise, que o candidato cumpre com os requisitos de qualificações e experiência necessários à função de formador ou monitor.

A Comissão de Análise é constituída pelo Gestor da Formação da EMAFA e pelo Chefe do GQF.

3.6.3. Perfil dos Formadores e Monitores. São requisitos dos formadores e monitores, os seguintes:

3.6.3.1. Formadores.

- a. Possuir o Curso Técnico da especialidade adequada;
- b. Ser titular de uma licença de Técnico de Manutenção B1, B2 ou C; ou possuir uma licenciatura na área das Engenharias Aeronáutica, Aeroespacial, Mecânica, Eletrónica, Pedagógica ou Manutenção; ou possuir formação relevante na área em que vai ministrar formação;
- c. Possuir no mínimo 2 anos de experiência profissional no âmbito da manutenção aeronáutica, exceto no caso dos formadores dos módulos 1, 2 e 9; ou possuir 3 anos de experiência em funções pedagógicas. No caso do módulo 9, o formador deverá possuir formação superior na área da psicologia;
- d. Possuir formação em técnicas de instrução;
- e. Ter conhecimentos gerais de Parte-66 e Parte-147.

3.6.3.2. Monitores.

- a. Possuir o Curso Técnico da especialidade adequada;

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.6. Qualificação dos Formadores e Monitores		

- b. Ser titular de uma licença de Técnico de Manutenção B1 ou B2; ou possuir formação relevante na área em que vai ministrar formação;
- c. Possuir, no mínimo, 3 anos de experiência no âmbito da manutenção aeronáutica;
- d. Possuir formação em técnicas instrução;
- e. Ter conhecimentos gerais de Parte-66 e Parte-147.

3.6.4. Âmbito da Nomeação. O âmbito da nomeação de um formador aplica-se apenas aos módulos de formação ministrada na EMAFA para os quais foi indigitado. O âmbito da nomeação de um monitor aplica-se apenas aos módulos de formação prática ministrada.

Os formadores e monitores só podem ministrar formação dos módulos que constem do seu Termo de Nomeação.

3.6.5. Atualização dos Formadores e Monitores. O Gestor da Formação da EMAFA deve elaborar o planeamento nominal da atualização/requalificação dos formadores e monitores.

Em cada período de 2 anos, devem receber, no mínimo, 35 horas de formação de atualização, que poderá ser sob a forma de uma formação formal em sala de aula ou a assistência a seminários ou a conferências. As áreas a contemplar nessa atualização de conhecimentos deverão ser: os fatores humanos; o desenvolvimento tecnológico; a regulamentação aeronáutica; as competências práticas; e as técnicas pedagógicas.

Sem prejuízo de outras formações propostas pelo próprio formador/monitor, nas áreas identificadas, as formações pré-definidas para cumprir o requisito 147.A.105 (h), são:

- a. Refrescamento de Regulamentação Aeronáutica (Parte-66 e Parte-147) ;
- b. Fatores Humanos;
- c. Técnicas de Instrução;
- d. Competências Práticas;
- e. Seminários/palestras no âmbito do desenvolvimento tecnológico.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.6. Qualificação dos Formadores e Monitores

Esta formação deverá ser registada e evidenciada no ficheiro individual de cada formador/monitor.

Após a frequência de outras formações, devem os formadores assegurar o envio da evidência da conclusão da formação ao chefe do GQF da EMAFA. No caso dos monitores dos polos de formação devem estes assegurar o envio da evidência ao Gabinete da Qualidade do respetivo polo de formação, que também terá de assegurar o envio da mesma ao chefe do GQF da EMAFA.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.7. Qualificação dos Examinadores e Avaliadores Práticos		

3.7. Qualificação dos Examinadores e Avaliadores Práticos.

3.7.1. Objetivo. Definir os requisitos referentes às qualificações académicas, pedagógicas e técnicas e de experiência necessários à função de Examinador e/ou Avaliador Prático.

3.7.2. Nomeação. A nomeação dos examinadores e/ou avaliadores práticos acontece após a verificação, por parte da Comissão de Análise, que o candidato cumpre com os requisitos de qualificações e experiência necessários à função de Examinador e/ou Avaliador Prático.

A Comissão de Análise é constituída pelo Gestor da Formação da EMAFA e pelo Chefe do GQF.

3.7.3. Perfil dos Examinadores e Avaliadores Práticos. São requisitos dos examinadores e avaliadores práticos, os seguintes:

3.7.3.1. Examinadores.

- Ser titular de uma licença de Técnico de Manutenção B1, B2 ou C; ou possuir uma licenciatura na área das Engenharias Aeronáutica, Aeroespacial, Mecânica, Eletrónica, Pedagógica ou Manutenção;
- Possuir no mínimo 2 anos de experiência profissional no âmbito da manutenção aeronáutica; ou possuir 3 anos de experiência em funções pedagógicas;
- Possuir formação em técnicas de instrução;
- Ter conhecimentos gerais de Parte-66 e Parte-147.

3.7.3.2. Avaliadores Práticos.

- Possuir o Curso Técnico da especialidade adequada;
- Ser titular de uma licença de Técnico de Manutenção B1 ou B2; ou possuir formação relevante na área em que vai avaliar;
- Possuir, no mínimo, 3 anos de experiência no âmbito da manutenção aeronáutica;

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 103
----------------------------------	-----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.7. Qualificação dos Examinadores e Avaliadores Práticos

- d. Possuir formação em técnicas de instrução;
- e. Ter conhecimentos gerais de Parte-66 e Parte-147.

3.7.4. Âmbito da Nomeação. O âmbito da nomeação de um examinador aplica-se apenas à condução das provas de exame ministradas na EMAFA, que constam no seu Termo de Nomeação. O âmbito da nomeação de um avaliador prático aplica-se apenas à condução das avaliações práticas efetuadas, no âmbito dos módulos que constam no seu Termo de Nomeação. Os examinadores e/ou avaliadores práticos só podem conduzir provas de exame e/ou avaliações práticas dos módulos que constem do seu Termo de Nomeação.

3.7.5. Atualização dos Examinadores e Avaliadores Práticos. O Gestor da Formação da EMAFA deve elaborar o planeamento nominal da atualização/requalificação dos examinadores e dos avaliadores práticos.

Em cada período de 2 anos, devem receber, no mínimo, 35 horas de formação de atualização, que poderá ser sob a forma de uma formação formal em sala de aula ou a assistência a seminários ou a conferências. As áreas a contemplar nessa atualização de conhecimentos deverão ser: os fatores humanos; o desenvolvimento tecnológico; a regulamentação aeronáutica; as competências práticas; e as técnicas pedagógicas.

Sem prejuízo de outras formações propostas pelo próprio examinador/avaliador prático, nas áreas identificadas, as formações pré definidas para cumprir o requisito 147.A.105 (h), são:

- f. Refrescamento de Regulamentação Aeronáutica (Parte-66 e Parte-147);
- g. Fatores Humanos;
- h. Técnicas de Instrução;
- i. Competências Práticas;
- j. Seminários/palestras no âmbito do desenvolvimento tecnológico.

Esta formação deverá ser registada e evidenciada no ficheiro individual de cada examinador/avaliador prático.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.7. Qualificação dos Examinadores e Avaliadores Práticos		

Após a frequência de outras formações, devem os examinadores assegurar o envio da evidência da conclusão da formação ao chefe do GQF da EMAFA. No caso dos avaliadores práticos dos polos de formação, devem estes assegurar o envio da evidência ao Gabinete da Qualidade do respetivo polo de formação, que também terá de assegurar o envio da mesma ao chefe do GQF da EMAFA.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.8. Registo dos Instrutores e Examinadores Qualificados

3.8. Registo dos Instrutores e Examinadores Qualificados.

3.8.1. Registo dos Formadores, Examinadores, Monitores e dos Avaliadores Práticos Qualificados. A EMAFA deve possuir um registo digital individual atualizado dos seus formadores, examinadores, monitores e avaliadores práticos, onde constem os seguintes elementos:

- a. Certificado de habilitações académicas;
- b. Registo da formação ministrada;
- c. Nota de Assentos, que é um documento retirado de plataforma oficial de gestão de pessoal da Força Aérea, que contém o registo do historial pessoal e profissional do formador;
- d. Termo de Nomeação, o qual contém o âmbito das competências autorizadas no que refere às funções desempenhadas na EMAFA.

Cada um dos termos de nomeação deve indicar claramente quais as disciplinas, módulos ou cursos que o respetivo titular está autorizado a ministrar e/ou a examinar/avaliar.

Sempre que surjam alterações nos termos de nomeação de cada formador, monitor, examinador ou avaliador, o registo deverá ser atualizado;

- e. Evidencias das formações recebidas que não se encontram na Nota de Assentos.

Os registos encontram-se numa pasta de rede partilhada entre o Gestor da Formação, o Chefe do GQF e os diretores de curso.

3.8.2. Termo de Nomeação. O Termo de Nomeação (modelo EMAFA-09) é um documento que identifica a autoridade outorgada a cada formador, examinador, monitor ou avaliador prático na EMAFA.

Cada Termo de Nomeação é assinado pelo respetivo nomeado (formador, monitor, examinador ou avaliador prático) e pela comissão de análise, sendo distribuída uma cópia do documento ao seu titular, ficando o original no GQF.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.8. Registo dos Instrutores e Examinadores Qualificados		

3.8.3. Termos de Referência. Os formadores, examinadores, monitores e avaliadores práticos têm os deveres e responsabilidades que a seguir se indicam.

3.8.3.1. Formadores.

- a. Dependência.** Dependem do Gestor da Formação da EMAFA.
- b. Atribuições.** Têm as seguintes atribuições:
 - Assegurar que os saberes, competências e atitudes demonstrados pelos formandos, no cumprimento da sua missão nas Unidades de colocação, correspondem ao perfil do seu posto e especialidade;
 - Preparar os materiais pedagógicos adequados a cada ação de formação, de forma a facilitar a aquisição de conhecimentos e de competências e as aprendizagens do saber-fazer e saber-ser dos formandos;
 - Inculcar nos Formandos o sentido de responsabilidade, o desenvolvimento de atitudes de segurança e de prevenção de acidentes e uma forma honesta e íntegra de comportamento no ambiente de trabalho.
- c. Responsabilidades.** Têm as seguintes responsabilidades:
 - Definir os conteúdos programáticos e os materiais pedagógicos a utilizar e elaborar/selecionar as publicações de apoio à ação de formação;
 - Atualizar sempre que necessário os conteúdos programáticos, os materiais pedagógicos e as publicações de apoio à formação;
 - Ministras sessões de formação orientadas para o desenvolvimento das competências e dos conhecimentos necessários para a melhoria do desempenho dos formandos;
 - Elaborar e preparar o número de questões suficientes a incluir na base de dados geradora dos exames de avaliação, de acordo com os níveis de dificuldade pré-definidos;
 - Identificar, propor e frequentar atempadamente formações de atualização de conhecimentos de forma a garantir o requisito da alínea (h) do ponto

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 107
----------------------------------	-----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.8. Registo dos Instrutores e Examinadores Qualificados

147.A.105.

3.8.3.2. Examinadores.

- a. **Dependência:** Dependem do Gestor de Exames da EMAFA.
- b. **Atribuições.** Devem, em colaboração com o GAE, preparar e administrar as provas de exame e os critérios de avaliação dos cursos de formação teórica.
- c. **Responsabilidades.** Têm as seguintes responsabilidades:
 - Colaborar com o pessoal encarregue da vigilância das provas de exame, de modo a salvaguardar a seriedade do processo;
 - Garantir a segurança e a manutenção da base de dados geradora das provas de exame;
 - Manter um ambiente disciplinado nas sessões de exame e corrigir de imediato qualquer atitude ou postura incorretas por parte dos Formandos.
 - Identificar, propor e frequentar atempadamente formações de atualização de conhecimentos de forma a garantir o requisito da alínea (h) do ponto 147.A.105.

3.8.3.3. Monitores.

- a. **Dependência.** Dependem do Gestor da Formação da EMAFA.
- b. **Atribuições.** Têm as seguintes atribuições:
 - Inculcar nos Formandos o sentido de responsabilidade, o desenvolvimento de atitudes de segurança e de prevenção de acidentes e uma forma honesta e íntegra de comportamento no ambiente de trabalho.
- c. **Responsabilidades.** Têm as seguintes responsabilidades:
 - Ministrando a formação prática de acordo com as tarefas estipuladas no manual da EMAFA em vigor;

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação
3.8. Registo dos Instrutores e Examinadores Qualificados		

- Preencher a documentação relativa à formação prática enviada pelo diretor de curso;
- Identificar, propor e frequentar atempadamente formações de atualização de conhecimentos de forma a garantir o requisito da alínea (h) do ponto 147.A.105.

3.8.3.4. Avaliadores Práticos.

- a. **Dependência.** Dependem do Gestor da Formação da EMAFA.
- b. **Atribuições.** Devem, em colaboração com o diretor de curso, preparar e administrar as provas de exame e os critérios de avaliação dos cursos de formação prática.
- c. **Responsabilidades.** Têm as seguintes responsabilidades:
 - Colaborar com os monitores de forma a garantir a integridade do sistema de avaliação prática;
 - Garantir a segurança e a integridade do sistema de avaliação prática;
 - Manter um ambiente disciplinado nas sessões de avaliação e corrigir de imediato qualquer atitude ou postura incorretas por parte dos formandos;
 - Avaliar a aptidão dos formandos na execução de tarefas práticas no âmbito da formação prática ministrada.
 - Preencher a documentação relativa à avaliação da formação prática enviada pelo diretor de curso;
 - Identificar, propor e frequentar atempadamente formações de atualização de conhecimentos de forma a garantir o requisito da alínea (h) do ponto 147.A.105.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 3: Procedimentos de Qualidade para a Formação

3.9. Vigilantes

3.9. Vigilantes

Para efeitos de vigilância dos exames, são nomeados pelo chefe do GAE os vigilantes. Estes são formadores da EMAFA, de outros módulos que não o que está em avaliação. Os vigilantes não precisam possuir conhecimentos da matéria em avaliação, pois a sua função é limitada à própria vigilância. Os vigilantes devem, no entanto, possuir formação acerca dos procedimentos de exame, com ênfase específica nos aspetos de integridade do exame e no tratamento de casos de má conduta.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 4: Anexos
4.0. Índice da Parte 4		

PARTE 4 ANEXOS

<u>Secção</u>	<u>Título</u>	
4.0.	Índice da Parte 4	111
4.1.	Documentos e Formulários Usados	112
4.2.	Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Base	114
4.3.	Programa Detalhado dos Cursos de Formação Base	128
4.4.	Descrição Geral das Instalações e Equipamentos	253
4.5.	Descrição Detalhada dos Exames	268
4.6.	Plano Anual de Auditorias	291
4.7.	Relatório de Auditorias de Qualidade	296
4.8	Modelos	302



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.1. Documentos e Formulários Usados

4.1. Documentos e Formulários Usados. Os documentos e formulários utilizados têm por objetivo constituir um padrão de procedimentos na EMAFA.

4.1.1. Definições. Um modelo EMAFA é um documento referido neste Manual com o objetivo de permitir a sua identificação e facilitar o controlo do GQF.

4.1.2. Registo dos Formulários Usados. A EMAFA é responsável pela criação dos modelos EMAFA utilizados pela Escola. Os originais desses modelos são aprovados e validados pelo Chefe do GQF.

Após a sua validação, é atribuído a cada modelo um número, o estado da sua revisão e a data de elaboração/revisão.

Os modelos EMAFA encontram-se disponíveis em ficheiros informáticos, disponibilizados no portal interno do CFMTFA, na área do Gabinete da Qualidade.

4.1.3. Listagem dos Modelos Utilizados

<u>Modelo</u>	<u>Designação</u>
EMAFA-001	Condução da Prova de Exame – Instruções
EMAFA-002_1	Prova de Exame – Respostas de Escolha Múltipla
EMAFA-002_2	Prova de Exame – Respostas de Escolha Múltipla (continuação)
EMAFA-003_1	Prova de Exame – Respostas de Desenvolvimento
EMAFA-003_2	Prova de Exame – Respostas de Desenvolvimento (continuação)
EMAFA-004	Prova de Exame – Pauta de Resultados
EMAFA-005_1	(ANULADO) Avaliação da Ação de Formação – Perspetiva do Formando
EMAFA-005_2	(ANULADO) Avaliação do Formador – Perspetiva do Formando
EMAFA-006	Ficha de Avaliação – Formação Teórica
EMAFA-007	Ficha de Avaliação – Formação Prática
EMAFA-008	Ficha de Controlo – Prova de Exame
EMAFA-009_1	Termo de Nomeação do Formador/Examinador



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.1. Documentos e Formulários Usados

EMAFA-009_2	Termo de Nomeação do Monitor/Avaliador Prático
EMAFA-009_3	Termo de Nomeação do Auditor
EMAFA-010	Lista de Formandos
EMAFA-011	Plano de Sessão
EMAFA-012	Análise das Questões de Prova de Exame
EMAFA-013_1	Lista de Formadores
EMAFA-013_2	Lista de Examinadores
EMAFA-013_3	Lista de Monitores
EMAFA-013_4	Lista de Avaliadores Práticos
EMAFA-014	Lista de Publicações Técnicas
EMAFA-015	Certificado de Aproveitamento – Exame
EMAFA-016	Certificado de Aproveitamento – Curso de Formação de Base
EMAFA-017	Declaração de Compromisso de Honra
EMAFA-018	Planeamento de Necessidades de Manuais e Publicações
EMAFA-019	Folha de Controlo de Acessos ao Arquivo
EMAFA-020	Folha de Controlo de Acessos à Biblioteca Técnica
EMAFA-021	Checklist das Tarefas da Formação Prática
Modelos SGE	Impressos do Sistema de Gestão Escolar
Modelos Moodle	Folha de Correção do Exame

107



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

4.2.1. Estrutura Curricular do Curso de Técnicos de Certificação de Manutenção de Linha. (A1 – Aviões com Motor de Turbina)

CATEGORIA A - SUBCATEGORIA A1		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO INICIAL TEÓRICA OU TEÓRICO-PRÁTICA EM CONTEXTO DE SALA DE AULA		
DISCIPLINAS	MOD	HORAS
Matemática	1	10
Física	2	24
Princípios de eletrotecnia	3	13
Princípios de eletrónica	4	-
Técnicas digitais/Sistemas de instrumentação eletrónicos	5	8
Materiais e equipamentos	6	39
Práticas de manutenção	7A	55
Noções básicas de aerodinâmica	8	8
Fatores humanos	9A	15
Regulamentação aeronáutica	10	26
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de turbina	11A	48
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de pistão	11B	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros	12	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aeronaves	13	-
Propulsão	14	-
Motores de turbina a gás	15	19
Motores de pistão	16	-
Hélices	17A	10
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO TEÓRICA		275



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

CATEGORIA A - SUBCATEGORIA A1		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO PRÁTICA EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO	MOD	HORAS
Qualificação em linha da frente	18	300
Manuseamento de oxigénio líquido e gasoso de alta pressão	19	80
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de geradores	20	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de testes hidráulicos	21	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de equipamento auxiliar de ar condicionado	22	25
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO PRÁTICA		525
TOTAL DE TEMPOS DO PERCURSO FORMATIVO		800



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

4.2.2. Estrutura Curricular do Curso de Técnicos de Certificação de Manutenção de Linha. (A2 – Aviões com Motor de Pistão)

CATEGORIA A - SUBCATEGORIA A2		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO INICIAL TEÓRICA OU TEÓRICO-PRÁTICA EM CONTEXTO DE SALA DE AULA		
DISCIPLINAS	MOD	HORAS
Matemática	1	10
Física	2	24
Princípios de eletrotécnica	3	13
Princípios de eletrónica	4	-
Técnicas digitais/Sistemas de instrumentação eletrónicos	5	8
Materiais e equipamentos	6	39
Práticas de manutenção	7A	55
Noções básicas de aerodinâmica	8	8
Fatores humanos	9A	15
Regulamentação aeronáutica	10	26
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de turbina	11A	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de pistão	11B	48
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros	12	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aeronaves	13	-
Propulsão	14	-
Motores de turbina a gás	15	-
Motores de pistão	16	19
Hélices	17A	10
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO TEÓRICA		275



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

CATEGORIA A - SUBCATEGORIA A2		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO PRÁTICA EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO	MOD	HORAS
Qualificação em linha da frente	18	300
Manuseamento de oxigénio líquido e gasoso de alta pressão	19	80
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de geradores	20	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de testes hidráulicos	21	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de equipamento auxiliar de ar condicionado	22	25
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO PRÁTICA		525
TOTAL DE TEMPOS DO PERCURSO FORMATIVO		800



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

4.2.3. Estrutura Curricular do Curso de Técnicos de Certificação de Manutenção de Linha.

(A3 – Helicópteros com Motor de Turbina)

CATEGORIA A - SUBCATEGORIA A3		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO INICIAL TEÓRICA OU TEÓRICO-PRÁTICA EM CONTEXTO DE SALA DE AULA		
DISCIPLINAS	MOD	HORAS
Matemática	1	10
Física	2	24
Princípios de eletrotécnica	3	13
Princípios de eletrónica	4	-
Técnicas digitais/Sistemas de instrumentação eletrónicos	5	8
Materiais e equipamentos	6	39
Práticas de manutenção	7A	55
Noções básicas de aerodinâmica	8	8
Fatores humanos	9A	15
Regulamentação aeronáutica	10	26
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de turbina	11A	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de pistão	11B	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros	12	48
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aeronaves	13	-
Propulsão	14	-
Motores de turbina a gás	15	19
Motores de pistão	16	-
Hélices	17A	10
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO TEÓRICA		275



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

CATEGORIA A - SUBCATEGORIA A3		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO PRÁTICA EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO	MOD	HORAS
Qualificação em linha da frente	18	300
Manuseamento de oxigénio líquido e gasoso de alta pressão	19	80
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de geradores	20	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de testes hidráulicos	21	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de equipamento auxiliar de ar condicionado	22	25
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO PRÁTICA		525
TOTAL DE TEMPOS DO PERCURSO FORMATIVO		800



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

4.2.4. Estrutura Curricular do Curso de Técnicos de Certificação de Manutenção de Linha ou Base. (B1.1 – Aviões com Motor de Turbina)

CATEGORIA B1 - SUBCATEGORIA B1.1		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO INICIAL TEÓRICA OU TEÓRICO-PRÁTICA EM CONTEXTO DE SALA DE AULA		
DISCIPLINAS	MOD	HORAS
Matemática	1	40
Física	2	82
Princípios de eletrotécnica	3	178
Princípios de eletrónica	4	52
Técnicas digitais/Sistemas de instrumentação eletrónicos	5	54
Materiais e equipamentos	6	148
Práticas de manutenção	7A	208
Noções básicas de aerodinâmica	8	50
Fatores humanos	9A	23
Regulamentação aeronáutica	10	56
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de turbina	11A	198
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de pistão	11B	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros	12	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aeronaves	13	-
Propulsão	14	-
Motores de turbina a gás	15	69
Motores de pistão	16	-
Hélices	17A	42
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO TEÓRICA		1.200



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

CATEGORIA B1 - SUBCATEGORIA B1.1		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO PRÁTICA EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO	MOD	HORAS
Qualificação em linha da frente	18	300
Manuseamento de oxigénio líquido e gasoso de alta pressão	19	80
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de geradores	20	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de testes hidráulicos	21	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de equipamento auxiliar de ar condicionado	22	25
Qualificação em sistemas mecânicos de aeronave com motor de turbina	23	325
Qualificação em motores de turbina	24	350
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO PRÁTICA		1.200
TOTAL DE TEMPOS DO PERCURSO FORMATIVO		2.400



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

4.2.5. Estrutura Curricular do Curso de Técnicos de Certificação de Manutenção de Linha ou Base. (B1.2 – Aviões com Motor de Pistão)

TÉCNICO ELETROMECHANICO		
CATEGORIA B1 - SUBCATEGORIA B1.2		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO INICIAL TEÓRICA OU TEÓRICO-PRÁTICA EM CONTEXTO DE SALA DE AULA		
DISCIPLINAS	MOD	HORAS
Matemática	1	40
Física	2	82
Princípios de eletrotécnica	3	178
Princípios de eletrónica	4	52
Técnicas digitais/Sistemas de instrumentação eletrónicos	5	26
Materiais e equipamentos	6	148
Práticas de manutenção	7A	208
Noções básicas de aerodinâmica	8	50
Fatores humanos	9A	23
Regulamentação aeronáutica	10	56
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de turbina	11A	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de pistão	11B	198
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros	12	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aeronaves	13	-
Propulsão	14	-
Motores de turbina a gás	15	-
Motores de pistão	16	97
Hélices	17A	42
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO TEÓRICA		1.200



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

CATEGORIA B1 - SUBCATEGORIA B1.2		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO PRÁTICA EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO	MOD	HORAS
Qualificação em linha da frente	18	300
Manuseamento de oxigénio líquido e gasoso de alta pressão	19	80
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de geradores	20	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de testes hidráulicos	21	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de equipamento auxiliar de ar condicionado	22	25
Qualificação em sistemas mecânicos de aeronave com motor de turbina	25	325
Qualificação em motores de turbina	26	350
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO PRÁTICA		1.200
TOTAL DE TEMPOS DO PERCURSO FORMATIVO		2.400



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

4.2.6. Estrutura Curricular do Curso de Técnicos de Certificação de Manutenção de Linha ou Base. (B1.3 – Helicópteros com Motor de Turbina)

TÉCNICO ELETROMECHANICO		
CATEGORIA B1 - SUBCATEGORIA B1.3		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO INICIAL TEÓRICA OU TEÓRICO-PRÁTICA EM CONTEXTO DE SALA DE AULA		
DISCIPLINAS	MOD	HORAS
Matemática	1	40
Física	2	82
Princípios de eletrotécnica	3	178
Princípios de eletrónica	4	52
Técnicas digitais/Sistemas de instrumentação eletrónicos	5	54
Materiais e equipamentos	6	148
Práticas de manutenção	7A	208
Noções básicas de aerodinâmica	8	50
Fatores humanos	9A	23
Regulamentação aeronáutica	10	56
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de turbina	11A	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de pistão	11B	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros	12	198
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aeronaves	13	-
Propulsão	14	-
Motores de turbina a gás	15	69
Motores de pistão	16	-
Hélices	17A	42
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO TEÓRICA		1.200



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

CATEGORIA B1 - SUBCATEGORIA B1.3		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO PRÁTICA EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO	MOD	HORAS
Qualificação em linha da frente	18	300
Manuseamento de oxigénio líquido e gasoso de alta pressão	19	80
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de geradores	20	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de testes hidráulicos	21	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de equipamento auxiliar de ar condicionado	22	25
Qualificação em sistemas mecânicos elétricos de helicópteros	27	675
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO PRÁTICA		1.200
TOTAL DE TEMPOS DO PERCURSO FORMATIVO		2.400



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

4.2.7. Estrutura Curricular do Curso de Técnicos de Certificação de Manutenção de Linha ou Base. (B2 – Aviónicos)

TÉCNICO DE AVIÓNICA		
CATEGORIA B2		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO INICIAL TEÓRICA OU TEÓRICO-PRÁTICA EM CONTEXTO DE SALA DE AULA		
DISCIPLINAS	MOD	HORAS
Matemática	1	50
Física	2	62
Princípios de eletrotecnia	3	178
Princípios de eletrónica	4	164
Técnicas digitais/Sistemas de instrumentação eletrónicos	5	92
Materiais e equipamentos	6	80
Práticas de manutenção	7A	121
Noções básicas de aerodinâmica	8	50
Fatores humanos	9A	23
Regulamentação aeronáutica	10	56
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de turbina	11A	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões com motor de pistão	11B	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros	12	-
Aerodinâmica, estruturas e sistemas de aeronaves	13	282
Propulsão	14	42
Motores de turbina a gás	15	-
Motores de pistão	16	-
Hélices	17A	-
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO TEÓRICA		1.200



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.2. Estrutura Curricular dos Cursos de Formação Básica

CATEGORIA B2		
COMPONENTE DE FORMAÇÃO PRÁTICA EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO	MOD	HORAS
Qualificação em linha da frente	18	300
Manuseamento de oxigénio líquido e gasoso de alta pressão	19	80
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de geradores	20	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de testes hidráulicos	21	60
Qualificação em operação e manutenção de 1º escalão de equipamento auxiliar de ar condicionado	22	25
Qualificação em sistemas mecânicos eletroaviónicos	28	675
TOTAL DE TEMPOS DE FORMAÇÃO PRÁTICA		1.200
TOTAL DE TEMPOS DO PERCURSO FORMATIVO		2.400



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.1. Módulo 1 – Matemática.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 1 – Matemática	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

1.1. Aritmética	3	7	9	1	2	2
------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Termos e símbolos aritméticos

Métodos de multiplicação e divisão

Frações e valores decimais

Fatores e múltiplos

Pesos, medidas e fatores de conversão

Rácios e proporções

Médias e percentagens

Áreas e volumes

Valores quadráticos e cúbicos

Raízes quadradas e cúbicas

1.2. Álgebra						
a)	2	6	6	1	2	2

Avaliação de expressões algébricas simples

Soma, subtração, multiplicação e divisão

Utilização de parênteses

Frações algébricas simples

b)	-	10	14	-	1	1
-----------	----------	-----------	-----------	----------	----------	----------

Equações lineares e respetivas soluções



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Índices e potências, índices negativos e fracionários

Sistema binário e outros sistemas de numeração aplicáveis

Equações simultâneas

Equações de segundo grau com valor desconhecido

Logaritmos

1.3. Geometria

a)	-	5	7	-	1	1
----	---	---	---	---	---	---

Construções geométricas simples

b)	5	5	5	2	2	2
----	---	---	---	---	---	---

Representação gráfica, natureza e utilização de gráficos, gráficos de equações/funções

c)	-	7	9	-	2	2
----	---	---	---	---	---	---

Trigonometria simples, relações trigonométricas, utilização de tabelas e de coordenadas retangulares e polares



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.2. Módulo 2 – Física.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 2 – Física	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

2.1. Matéria	4	4	4	1	1	1
---------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Natureza da matéria: os elementos químicos, estrutura de átomos, moléculas

Compostos químicos

Estados: sólido, líquido, gasoso

Mudanças de estado

2.2. Mecânica						
2.2.1. Estática	4	10	4	1	2	1

Forças, momentos e binários, representação em vetores

Centro de gravidade

Elementos da teoria de pressão, esforço e elasticidade: tensão, compressão, cisalhamento e torção

Natureza e propriedades de elementos sólidos, líquidos e gasosos

Pressão e impulsão hidrostática nos líquidos (barómetros)

2.2.2. Cinética	4	10	4	1	2	1
------------------------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Movimento linear: movimento uniforme numa linha reta, movimento em aceleração constante (movimento sob força de gravidade)

Movimento rotativo: movimento circular uniforme (forças centrífugas/centrípetas)

Movimento periódico: movimento pendular

Teoria geral da vibração, harmónica e ressonância

Rácio de velocidade, vantagem e eficiência mecânicas



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

2.2.3. Dinâmica

a)	2	6	2	1	2	1
----	---	---	---	---	---	---

Massa

Força, inércia, trabalho, potência, energia (energia potencial, cinética e total), energia térmica, eficiência

b)	2	10	12	1	2	2
----	---	----	----	---	---	---

Momento, conservação do momento

Impulso

Princípios giroscópicos

Atrito: natureza e efeitos, coeficiente de atrito (resistência ao rolamento)

2.2.4. Dinâmica de fluídos

a)	2	2	2	2	2	2
----	---	---	---	---	---	---

Gravidade e densidade específicas

b)	4	10	4	1	2	1
----	---	----	---	---	---	---

Viscosidade, resistência hidráulica, efeitos de fluxo aerodinâmico

Efeitos de compressão em fluídos

Pressão estática, dinâmica e total: Teorema de *Bernoulli*, *Venturi*

2.3. Termodinâmica

a)	2	2	2	2	2	2
----	---	---	---	---	---	---

Temperatura: termómetros, escalas de temperatura (*Celsius*, *Fahrenheit* e *Kelvin*), definição de calor

b)	-	10	10	-	2	2
----	---	----	----	---	---	---

Capacidade térmica, calor específico

Transmissão de energia térmica: convecção, radiação, condução

Expansão volumétrica

Primeira e segunda leis da termodinâmica



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Gases: leis dos gases ideais, calor específico em volume constante e pressão constante, trabalho produzido pela expansão do gás

Expansão e compressão isotérmica e adiabática, ciclos de motor, volume constante e pressão constante, refrigeradores e bombas de calor

Calor latente de fusão e de evaporação, energia térmica, calor de combustão

2.4. Ótica (Luz)	-	8	8	-	2	2
-------------------------	---	---	---	---	---	---

Natureza da luz, velocidade da luz

Leis da reflexão e da refração: reflexão em superfícies planas, reflexão em espelhos esféricos, refração, lentes

Fibra ótica

2.5. Movimento ondulatório e som	-	10	10	-	2	2
---	---	----	----	---	---	---

Movimento ondulatório: ondas mecânicas, movimento de onda sinusoidal, fenómenos de interferência, ondas estacionárias

Som: velocidade do som, produção de som, intensidade, frequência e qualidade, efeito *Doppler*



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.3. Módulo 3 – Princípios de Eletrotecnia.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 3 – Princípios de Eletrotecnia	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

3.1. Teoria da eletrónica	2	2	2	1	1	1
----------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Estrutura e distribuição das cargas elétricas em átomos, moléculas, iões e compostos

Estrutura molecular de condutores, semicondutores e isoladores

3.2. Eletricidade estática e condutividade	2	6	6	1	2	2
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Eletricidade estática e distribuição eletrostáticas

Leis eletrostáticas da atração e repulsão

Unidades de carga; lei de *Coulomb*

Condutibilidade da eletricidade em elementos sólidos, líquidos gasosos e no vácuo

3.3. Terminologia eletrotécnica	2	7	7	1	2	2
--	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Os seguintes termos, respetivas unidades e fatores que os afetam: diferença potencial, força eletromotriz, tensão, corrente, resistência, condutância, carga, corrente elétrica convencional, fluxo de eletrões

3.4. Geração de energia elétrica	1	1	1	1	1	1
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Produção de energia elétrica através dos seguintes métodos: luz, calor, fricção, pressão, ação química, magnetismo e movimento

3.5. Fontes de eletricidade - CC	4	12	12	1	2	2
---	----------	-----------	-----------	----------	----------	----------

Construção e ação química básica de: baterias, acumuladores, baterias de chumbo-ácido, baterias de níquel-cádmio, outras baterias alcalinas

Baterias ligadas em série e em paralelo



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Resistência interna e seus efeitos numa bateria

Construção, materiais e funcionamento de termopares

Funcionamento de células fotoelétricas

3.6. Circuitos de corrente contínua (CC)

-

20

20

-

2

2

Lei de *Ohm*, leis das tensões e correntes de *Kirchoff*

Cálculos utilizando as leis acima referidas para determinar a resistência, a tensão e a corrente

Significado de resistência elétrica de uma alimentação de energia elétrica

3.7. Resistência/Resistências

a)

-

8

8

-

2

2

Resistência e fatores de influência

Resistência específica

Código de cores relativo as resistências, valores e tolerâncias, valores preferidos, taxas de dissipação

Resistências ligadas em série e em paralelo

Cálculo da resistência total em ligações em série, em paralelo e em ligações conjuntas série/paralelo

Funcionamento e utilização de potenciômetros e reóstatos

Funcionamento de pontes de *Wheatstone*

b)

-

8

8

-

1

1

Condutância com coeficiente de temperatura positiva e negativa

Resistências fixas, estabilidade, tolerância e limitações, métodos de construção

Resistências variáveis, resistências térmicas, varistências

Construção de potenciômetros e reóstatos

Construção de pontes de *Wheatstone*



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

3.8. Potência

-

5

5

-

2

2

Potência, trabalho e energia (cinética e potencial)

Dissipação de potência através de uma resistência

Fórmula de potência

Cálculos envolvendo potência, trabalho e energia

3.9. Capacitância/Condensadores

-

6

6

-

2

2

Funcionamento e função de um condensador

Fatores que afetam a área de capacitância de placas, distância entre placas, número de placas, dielétricos e constante dielétrica, tensão de funcionamento, tensão nominal

Tipos de condensador, construção e função

Código de cores de condensadores

Cálculos da capacitância e tensão em circuitos em série e paralelos

Carga exponencial e descarga de um condensador, constantes de tempo

Ensaaios de condensadores

3.10. Magnetismo

a)

-

10

10

-

2

2

Teoria do magnetismo

Propriedades de um íman

Ação de um íman suspenso no campo magnético da Terra

Magnetização e desmagnetização

Blindagem magnética

Diferentes tipos de material magnético

Construção e princípios de funcionamento de eletroímãs

Regras da mão direita ou esquerda para determinar: o campo magnético em torno de um condutor de corrente



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

b)	-	12	12	-	2	2
----	---	----	----	---	---	---

Força magnetomotriz, intensidade de campo, densidade de fluxo magnético, permeabilidade, ciclo de histerese, retentividade, relutância de força coerciva, ponto de saturação, correntes *Foucault*

Precauções no tratamento e armazenamento de ímanes

3.11. Indutância/Indutores	-	12	12	-	2	2
-----------------------------------	---	----	----	---	---	---

Lei de *Faraday*

Indução de uma tensão num condutor que se move num campo magnético

Princípios de indução

Efeitos dos seguintes fatores na magnitude de uma tensão induzida: intensidade do campo magnético, taxa de alteração de fluxo, número de curvaturas de um condutor

Indução mútua

Efeito da taxa de alteração da corrente primária e da indutância mútua na tensão induzida

Fatores que afetam a indutância mútua: número de espiras na bobina, dimensões da bobina, permeabilidade da bobina, posição relativa das bobinas

Lei de *Lenz* e regras de determinação da polaridade

Força contraeletromotriz, autoindução

Ponto de saturação

Utilizações principais de indutores

3.12. Teoria de Motores/Geradores CC	-	6	6	-	2	2
---	---	---	---	---	---	---

Teoria de motores e geradores básicos

Construção e finalidade dos componentes num gerador CC

Funcionamento e fatores que afetam a saída e direção do fluxo de corrente em geradores CC

Funcionamento e fatores que afetam a potência de saída, o binário e o sentido de rotação de motores CC



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Motores de excitação em série, de excitação *shunt* e de excitação composta

Construção de geradores de arranque

3.13. Teoria da CA

2

10

10

1

2

2

Configuração da onda sinusoidal: fase, frequência, ciclo

Valores de corrente instantâneos, médios, médios quadráticos, de pico, de pico a pico e cálculo destes valores em relação a tensão, corrente e potência

Ondas triangulares/quadradas

Princípios de monofase/trifase

3.14. Circuitos resistivos (R), capacitivos (C) e indutivos (L)

-

12

12

-

2

2

Relação de fase da tensão e da corrente em circuitos L, C e R, em ligações em paralelo, em série e em ligações em série e paralelo

Dissipação da potência em circuitos L, C e R

Cálculos de impedância, de ângulo de fase, de fator de potência e de corrente

Cálculos da potência ativa, potência aparente e potência reativa

3.15. Transformadores

-

16

16

-

2

2

Princípios de construção e funcionamento de um transformador

Perdas de um transformador e métodos para as evitar

Ação de um transformador em carga e sem carga

Transferência de potência, eficiência, marcas de polaridade

Cálculo de tensões e correntes de linha e de fase

Cálculo da potência num sistema trifásico

Corrente primária e secundária, tensão, relação transformação, potência, eficiência

Autotransformadores



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

3.16. Filtros	-	3	3	-	1	1
----------------------	---	---	---	---	---	---

Funcionamento, aplicação e utilização de filtros de: passa-baixo, passa-alto, passa-banda e corta-banda

3.17. Geradores CA	-	10	10	-	2	2
---------------------------	---	----	----	---	---	---

Rotação de um circuito num campo magnético e forma de onda produzida

Funcionamento e construção de geradores CA com armação rotativa e campo rotativo

Alternadores monofásicos, bifásicos e trifásicos

Vantagens e utilizações de ligações trifásicas em estrela e em delta

Geradores de íman permanente

3.18. Motores CA	-	12	12	-	2	2
-------------------------	---	----	----	---	---	---

Construção, princípios de funcionamento e características de motores CA síncronos e de indução monofásicos e polifásicos

Métodos de controlo de velocidade e sentido de rotação;

Métodos de produção de um campo rotativo: motor de condensador, motor de indução, motor de polos sombreados ou motor de fase dividida.

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 4: Anexos
4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica		

4.3.4. Módulo 4 – Princípios de Eletrónica.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 4 – Princípios de Eletrónica	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

4.1. Semicondutores

4.1.1. Díodos

a)	-	15	15	-	2	2
----	---	----	----	---	---	---

Simbologia dos díodos

Características e propriedades de um díodo

Díodos em série e em paralelo

Características principais e uso de retificadores de silício controlados (tirístores), díodos emissores de luz, díodos fotocondutores, varistores, díodos retificadores

Ensaio funcionais de díodos

b)	-	-	26	-	-	2
----	---	---	----	---	---	---

Materiais, configuração eletrónica, propriedades elétricas

Materiais de tipo P e N: efeitos de impurezas na condução, portadores maioritários e minoritários

Junções PN num semicondutor, desenvolvimento de um potencial numa junção PN em situações de não polarização, polarização direta e polarização inversa

Parâmetros de díodos: tensão de pico inverso, corrente direta máxima, temperatura, frequência, corrente de fuga, dissipação de potência

Funcionamento e função dos díodos nos seguintes circuitos: limitadores, fixadores, retificadores de meia onda e onda completa, retificadores de ponte, duplicadores e triplicadores de tensão

Funcionamento pormenorizado e características dos seguintes dispositivos: retificadores de silício controlados (tirístores), díodos emissores de luz, díodos *Schottky*, díodos fotocondutores, díodos *varactor*, varistores, díodos retificadores, díodos *Zener*

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 139
----------------------------------	-----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.1.2. Transístores

a)	-	5	6	-	1	2
----	---	---	---	---	---	---

Simbologia dos transístores

Descrição e orientação de componentes

Características e propriedades de um transístor

b)	-	-	50	-	-	2
----	---	---	----	---	---	---

Construção e funcionamento de transístores PNP e NPN

Configurações em base, coletor e emissor

Ensaio de transístores

Apreciação básica de outros tipos de transístores e respetivas utilizações

Aplicação de transístores: classes de amplificador (A, B, C)

Circuitos simples incluindo: polarização, desacoplamento, *feedback* e estabilização

Princípios de circuitos de estágios múltiplos: cascadas, *push-pull*, osciladores, multivibradores, circuitos *flip-flop*

4.1.3. Circuitos integrados

a)	-	6	-	-	1	-
----	---	---	---	---	---	---

Descrição e funcionamento de circuitos lógicos e lineares/amplificadores operacionais

b)	-	-	20	-	-	2
----	---	---	----	---	---	---

Descrição e funcionamento de circuitos lógicos e lineares

Introdução ao funcionamento e função de um amplificador operacional utilizado como integrador, diferenciador, seguidor de tensão, comparador

Funcionamento e métodos de acoplamento de estágios amplificadores: resistivo capacitivo, indutivo (transformador) indutivo resistivo (IR), direto

Vantagens e desvantagens de *feedback* positivo e negativo

4.2. Placas e circuitos impressos	-	10	15	-	1	2
-----------------------------------	---	----	----	---	---	---

Descrição e utilização de placas de circuitos impressos



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3. Servomecanismos

a)	-	16	-	-	1	-
----	---	----	---	---	---	---

Conhecimento dos seguintes termos: sistemas em circuito aberto e fechado, *feedback*, seguimento, transdutores analógicos

Princípios de funcionamento e utilização dos seguintes componentes/elementos de sistema de sincronização: resolvidores, diferencial, comando e binário, transformadores, transmissores de indutância e capacitância

b)	-	-	32	-	-	2
----	---	---	----	---	---	---

Conhecimento dos seguintes termos: circuito aberto e fechado, seguimento, servomecanismo, analógico, transdutor, nulo, amortecimento, *feedback*, banda morta

Princípios de funcionamento e utilização dos seguintes componentes de sistema de sincronização: resolvidores, diferencial, comando e binário, transformadores E I, transmissores de indutância, transmissores de capacitância, transmissores síncronos

Defeitos em servomecanismos, inversão de terminais síncronos, oscilação



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.5. Módulo 5 – Técnicas Digitais, sistemas de Instrumentação Eletrónicos.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 5 – Técnicas Digitais, sistemas de Instrumentação Eletrónicos	Horas de Formação				Nível			
	A	B1.1 B1.3	B1.2 B1.4	B2	A	B1.1 B1.3	B1.2 B1.4	B2

5.1. Sistemas de instrumentação eletrónicos	3	2	2	6	1	2	2	3
--	---	---	---	---	---	---	---	---

Disposições típicas de sistemas e configuração de sistemas de instrumentação eletrónicos na cabina de pilotagem

5.2. Sistemas de numeração	-	5	-	8	-	1	-	2
-----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Sistemas de numeração: binário, octal e hexadecimal

Demonstração de conversões entre os sistemas decimal e binário, octal e hexadecimal e vice-versa

5.3. Conversão de dados	-	6	-	8	-	1	-	2
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Dados analógicos, dados digitais

Funcionamento e aplicação de conversores analógico/digital e digital/analógico, *inputs* e *outputs*, limitações de diversos tipos

5.4. Barramento de dados	-	3	-	3	-	2	-	2
---------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Barramento de dados em sistemas de aeronaves, incluindo conhecimentos de ARINC e outras especificações

Rede aeronáutica / *Ethernet*



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

5.5. Circuitos lógicos

a)	-	8	-	8	-	2	-	2
----	---	---	---	---	---	---	---	---

Identificação de símbolos correntes de portas lógicas, quadros e circuitos lógicos equivalentes

Aplicações utilizadas em sistemas de aeronaves, diagramas esquemáticos

b)	-	-	-	8	-	-	-	2
----	---	---	---	---	---	---	---	---

Interpretação de digramas lógicos

5.6. Estrutura básica de computador

a)	2	4	-	-	1	2	-	-
----	---	---	---	---	---	---	---	---

Terminologia informática (incluindo *bit*, *byte*, *software*, *hardware*, CPU, circuitos integrados e diversos dispositivos de memória, tais como RAM, ROM, PROM)

Tecnologia informática (aplicada em sistemas de aeronaves)

b)	-	-	-	6	-	-	-	2
----	---	---	---	---	---	---	---	---

Terminologia informática

Funcionamento, configuração e interface dos componentes mais importantes num micro-computador, incluindo os seus sistemas de barramento

Informações contidas numa instrução de endereço único e múltiplo

Termos relacionados com memória

Funcionamento de dispositivos de memória típicos

Funcionamento, vantagens e desvantagens dos diversos sistemas de armazenamento de dados

5.7. Microprocessadores	-	-	-	6	-	-	-	2
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Funções executadas e funcionamento geral de um microprocessadores

Funcionamento básico de cada um dos seguintes elementos de microprocessador: unidade de controlo e processamento, relógio, registo, unidade de aritmética lógica



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

5.8. Circuitos integrados	-	-	-	4	-	-	-	2
----------------------------------	---	---	---	----------	---	---	---	----------

Funcionamento e utilização de codificadores e decodificadores

Função de tipos de codificadores

Utilização de tecnologia de integração em média, grande e muito grande escala

5.9. Multiplexagem	-	-	-	6	-	-	-	2
---------------------------	---	---	---	----------	---	---	---	----------

Funcionamento, aplicação e identificação em diagramas lógicos de multiplexadores e demultiplexadores

5.10. Fibra ótica	-	6	6	8	-	1	1	2
--------------------------	---	----------	----------	----------	---	----------	----------	----------

Vantagens e desvantagens da transmissão de dados através de fibra ótica em relação a transmissão através de cabos elétricos

Barramento de dados em fibra ótica

Terminologia relacionada com fibra ótica

Terminações

Acopladores, terminais de controlo, terminais remotos

Aplicação de fibra ótica em sistemas de aeronaves

5.11. Visores eletrónicos	-	3	2	4	-	2	1	2
----------------------------------	---	----------	----------	----------	---	----------	----------	----------

Princípios de funcionamento de tipos de visores correntes, utilizados numa aeronave moderna, incluindo: tubos de raios catódicos, LED e ecrãs de cristais líquidos

5.12. Dispositivos sensíveis a descargas electrostática	3	3	3	3	1	2	2	2
--	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Manuseamento especial de componentes sensíveis a descargas eletrostáticas

Sensibilização para os riscos e eventuais danos materiais e pessoais, dispositivos de proteção antiestática



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

5.13. Controlo da gestão de *software*

-	2	1	2	-	2	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---

Conhecimento das restrições, dos requisitos de aeronavegabilidade e dos possíveis efeitos catastróficos decorrentes de alterações não aprovadas em programas informáticos

5.14. Ambiente eletromagnético

-	4	4	4	-	2	2	2
---	---	---	---	---	---	---	---

Influência dos seguintes fenómenos sobre a manutenção de sistemas eletrónicos:

CEM – Compatibilidade eletromagnética

IEM – Interferência eletromagnética

HIRF – Campo com alta intensidade de radiação

Descargas elétricas atmosféricas/proteção contra descargas elétricas atmosféricas

5.15. Sistemas aeronáuticos eletrónicos/digitais típicos

-	8	8	8	-	2	2	2
---	---	---	---	---	---	---	---

Disposição geral de sistemas aeronáuticos eletrónicos/digitais típicos e equipamento com sistema de autoteste (BITE) associado:

ACARS - ARINC - Sistema de transmissão e receção das comunicações de aeronaves da ARINC

EICAS - Sistema de indicação do motor e de alerta da tripulação

FBW - Sistema «Fly-by-Wire»

FMS - Sistema de gestão de voo

IRS - Sistema de referência inercial

ECAM - Sistema de monitorização eletrónica central de aeronaves

EFIS - Sistema eletrónico de instrumentação de voo

GPS - Sistema global de determinação da posição

TCAS - Sistema de anticolisão e de alerta do tráfego aéreo

Sistemas aviónicos modulares integrados (IMA)

Sistemas de cabina

Sistemas de informação



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.6. Módulo 6 – Materiais e Equipamentos.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 6 – Materiais e Equipamentos	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

6.1. Materiais aeronáuticos – ferrosos

a)	1	4	1	1	2	1
----	---	---	---	---	---	---

Características, propriedades e identificação de ligas de aço comuns utilizadas em aeronaves

Tratamento térmico e aplicação de ligas de aço

b)	-	10	10	-	1	1
----	---	----	----	---	---	---

Ensaio de dureza, resistência à tração, resistência à fadiga e resistência ao impacto de materiais ferrosos

6.2. Materiais aeronáuticos – não ferrosos

a)	2	8	2	1	2	1
----	---	---	---	---	---	---

Características, propriedades e identificação de materiais não metálicos comuns utilizados em aeronaves

Tratamento térmico e aplicação de materiais não ferrosos

b)	-	10	10	-	1	1
----	---	----	----	---	---	---

Ensaio de dureza, resistência à tração, resistência à fadiga e resistência ao impacto de materiais não ferrosos

6.3. Materiais aeronáuticos – compósitos e não metálicos

6.3.1. Materiais compósitos e não metálicos que não madeira e material têxtil

a)	2	8	2	1	2	2
----	---	---	---	---	---	---

Características, propriedades e identificação de materiais compósitos e não metálicos comuns, excluindo madeira, utilizados em aeronaves

Agentes vedantes e ligantes



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

b)	2	12	-	1	2	-
-----------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Deteção de defeitos/deterioração em materiais compósitos e não metálicos

Reparação de materiais compósitos e não metálicos

6.3.2. Estruturas em madeira	3	10	-	1	2	-
-------------------------------------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Métodos de construção de células com estrutura em madeira

Características, propriedades e tipos de madeira e cola utilizadas em aviões

Preservação e manutenção de estruturas em madeira

Tipos de defeitos em materiais e estruturas em madeira

Deteção de defeitos em estruturas em madeira

Reparação de estruturas em madeira

6.3.3. Revestimentos em material têxtil	2	10	-	1	2	-
--	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Características, propriedades e tipos de material têxtil utilizados em aviões

Métodos de inspeção de material têxtil

Tipos de defeitos em materiais têxteis

Reparação de revestimentos em material têxtil

6.4. Corrosão						
----------------------	--	--	--	--	--	--

a)	4	4	4	1	1	1
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Princípios químicos

Formação por processo de galvanização, microbiológico e pressão

b)	1	6	1	2	3	2
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Tipos de corrosão e respetiva identificação

Causas de corrosão

Tipos de material, suscetibilidade à corrosão



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

6.5. Fixações

6.5.1. Roscas de parafusos

2

2

2

2

2

2

Nomenclatura do parafuso

Formas e dimensões de parafusos e tolerâncias relativas as roscas de parafusos standard utilizados em aeronaves

Medição de roscas de parafusos

6.5.2. Cavilhas, pinos e parafusos

5

6

6

2

2

2

Tipos de cavilhas e parafusos: especificação, identificação e marcação de cavilhas utilizadas em aeronaves, normas internacionais

Porcas: de travamento automático, de chumbador, standard

Parafusos de montagem: especificações da aeronave

Pinos: Tipos e utilizações, inserção e remoção

Parafusos *Parker*, parafusos de encaixe

6.5.3. Dispositivos de fecho

3

3

3

2

2

2

Anilhas com freio e de pressão, placas de segurança, pernos ranhurados, porcas de travamento, frenagem com arame, fixações de desengate rápido, chaves, freios, contrapinos

6.5.4. Rebites para aeronaves

2

8

2

1

2

1

Tipos de rebites: especificações e identificação, tratamento térmico

6.6. Tubos e uniões

a)

4

4

4

2

2

2

Identificação e tipos de tubagem rígida e flexível e respetivas uniões, utilizadas em aeronaves

b)

2

2

1

2

2

1



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Uniões standard para tubagens dos sistemas hidráulicos e pneumáticos de aeronaves, incluindo tubagens de combustível, óleo e de ar

6.7. Molas

-

3

1

-

2

1

Tipos de molas, materiais, características e aplicações

6.8. Rolamentos

1

10

10

1

2

2

Finalidade dos rolamentos, cargas, material, construção

Tipos de rolamentos e suas aplicações

6.9. Transmissões

1

10

10

1

2

2

Tipos de transmissores e suas aplicações

Relações de transmissão, sistemas de desmultiplicação e multiplicação, carretos conduzidos e condutores, carretos de transmissão, padrões de engrenagem

Correias e polias, correntes e cremalheiras

6.10. Cabos de comando

1

8

1

1

2

1

Tipos de cabos

Terminais, tensores e dispositivos de compensação

Polias e componentes de sistema de cabo

Cabos Bowden

Sistemas de comandos flexíveis de aeronaves

6.11. Cabos e conectores elétricos

1

10

10

1

2

2

Tipos de cabos, construção e características

Cabos de alta tensão e coaxiais

Terminais prensados

Tipos de conectores, fixações, fichas, encaixes, isoladores, regime de corrente e tensão, pares, códigos de identificação



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.7. Módulo 7A – Práticas de Manutenção.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 7A – Materiais e Equipamentos	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

7.1. Precauções de segurança em aeronaves e oficinas	2	2	2	3	3	3
--	---	---	---	---	---	---

Aspetos relativos a práticas de trabalho seguras, incluindo precauções a tomar em trabalhos com eletricidade, gases (especialmente oxigénio), produtos petrolíferos e químicos

Instruções relativas a medidas a tomar em caso de incêndio ou de acidente que envolva os riscos acima mencionados, incluindo conhecimentos sobre os agentes de extinção

7.2. Práticas oficiais	9	9	9	3	3	3
------------------------	---	---	---	---	---	---

Conservação das ferramentas, verificação das ferramentas, utilização de materiais de oficina

Dimensões, permissões e tolerâncias, normas profissionais

Calibração de ferramentas e equipamentos, normas de calibração

7.3. Ferramentas	7	7	7	3	3	3
------------------	---	---	---	---	---	---

Ferramentas manuais comuns

Ferramentas elétricas comuns

Funcionamento e utilização de ferramentas de medição de precisão

Equipamentos e métodos de lubrificação

Funcionamento, função e utilização de equipamento elétrico para ensaio geral



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

7.4. Equipamento de ensaio geral de sistemas aviónicos

-

10

15

-

2

3

Funcionamento, função e utilização de equipamento de ensaio geral de sistemas aviónicos

7.5. Desenhos, diagramas e padrões de engenharia

4

16

16

1

2

2

Tipos de desenhos e diagramas, respetivos símbolos, dimensões, tolerâncias e projeções

Legendas dos desenhos e projetos

Documentos em microfilme, microficha e informatizados

Especificação 100 da ATA (*Air Transport Association*) norte-americana

Normas aeronáuticas e outras normas aplicáveis, incluindo ISO, AN, MS, NAS e MIL

Diagramas elétricos e diagramas esquemáticos

7.6. Folgas e tolerâncias

1

8

1

1

2

1

Dimensão dos furos destinados aos parafusos, classes de folgas

Sistema comum de folgas e tolerâncias

Esquema de folgas e tolerâncias para aeronaves e motores

Limites de arqueação, torção e desgaste

Métodos normalizados para verificar veios, rolamentos e outras peças

7.7. Sistemas de interconexão de instalações elétricas (EWIS)

4

25

31

1

2

2

Técnicas e ensaios de continuidade, isolamento e ligação

Utilização de ferramentas de engaste manuais e hidráulicas

Ensaio em junções corrugadas

Remoção e inserção de pinos de ligação

Cabos coaxiais: ensaios e precauções na instalação



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Identificação de tipos de cabos elétricos, critérios para a sua inspeção e tolerância aos danos

Técnicas de proteção de cabos elétricos: tubos isoladores de cabos e suportes de tubos, grampos de cabos, técnicas de revestimento, incluindo revestimento a quente e blindagem

Instalações EWIS, inspeção, reparação, manutenção e normas de higiene

7.8. Rebites	2	12	-	1	2	-
---------------------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Juntas rebitadas, espaçamento e passo de rebites

Ferramentas utilizadas para rebitar e entalhar

Inspeção de junções rebitadas

7.9. Tubagens	2	12	-	1	2	-
----------------------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Curvar e torner/alargar tubagens em aeronaves

Inspeção e ensaios de tubagens em aeronaves

Instalação e fixação de tubagens

7.10. Molas	1	6	-	1	2	-
--------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Inspeção e ensaios de molas

7.11. Rolamentos	2	8	-	1	2	-
-------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Ensaio, limpeza e inspeção de rolamentos

Requisitos de lubrificação de rolamentos

Defeitos em rolamentos e respetivas causas

7.12. Transmissões	2	8	-	1	2	-
---------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Inspeção de engrenagens, folga mecânica

Inspeção de correias e polias, correntes e cremalheiras



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Inspeção de macacos mecânicos, dispositivos de alavanca, sistemas de acionamento por tirante

7.13. Cabos de comando	2	5	-	1	2	-
-------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Prensagem de terminais

Inspeção e ensaio de cabos de comando

Cabos *Bowden*, sistemas de comandos flexíveis de aeronaves

7.14. Manipulação de materiais						
7.14.1. Chapas metálicas	-	2	-	-	2	-

Determinação e cálculo de tolerâncias de curvatura

Trabalhos em chapas metálicas, incluindo curvaturas e formatação

Inspeção de trabalhos em chapa metálica

7.14.2. Materiais compósitos e não metálicos	-	3	-	-	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Práticas de colagem

Condições ambientais

Métodos de inspeção

7.15. Soldagem, brasagem, soldo-brasagem e colagem						
a)	-	10	10	-	2	2

Métodos de soldobrasagem; inspeção de juntas soldo-brasadas

b)	-	5	-	-	2	-
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Métodos de soldagem e brasagem

Inspeção de juntas soldadas e brasadas

Métodos de colagem e inspeção de juntas coladas



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

7.16. Massa e centragem de aeronaves

a)	-	1	1	-	2	2
----	---	---	---	---	---	---

Determinação do centro de gravidade/limites de centragem: utilização de documentos relevantes

b)	-	6	-	-	2	-
----	---	---	---	---	---	---

Preparação de aeronaves para pesagem

Pesagem de aeronaves

7.17. Assistência e Recolha de Aeronaves	8	9	-	2	2	-
--	---	---	---	---	---	---

Rolagem/reboque de aeronaves e respetivas precauções de segurança

Elevação, calçamento e imobilização de aeronaves e respetivas precauções de segurança

Métodos de recolha de aeronaves

Procedimentos de abastecimento/retirada de combustível de aeronaves

Procedimentos de degelo/antigelo

Alimentação dos sistemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos

Efeitos das condições atmosféricas na assistência em terra e operação de aeronaves

7.18. Métodos de desmontagem, inspeção, reparação e montagem

a)	2	8	2	2	3	2
----	---	---	---	---	---	---

Tipos de defeitos e métodos de inspeção visual

Remoção da corrosão, avaliação e aplicação de materiais de proteção

b)	-	4	-	-	2	-
----	---	---	---	---	---	---

Métodos de reparação geral, manual de reparação estrutural

Programas de controlo de envelhecimento, fadiga e corrosão

c)	-	10	7	-	2	1
----	---	----	---	---	---	---

Métodos de inspeção não destrutivos, incluindo por líquidos penetrantes, radiografia, correntes de *Foucault*, ultrasons e boroscópio

d)	2	2	2	2	2	2
----	---	---	---	---	---	---

Métodos de desmontagem e remontagem



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

e)	-	6	6		2	2
----	---	---	---	--	---	---

Métodos de resolução de falhas.

7.19. Situações anómalas

a)	2	2	2	2	2	2
----	---	---	---	---	---	---

Inspeções realizadas na sequência de descargas atmosféricas e exposição a radiações de elevada intensidade;

b)	2	2	-	2	2	-
----	---	---	---	---	---	---

Inspeções realizadas na sequência de situações anómalas, tais como aterragens duras e passagens por zonas de turbulência

7.20. Procedimentos de manutenção	1	10	10	1	2	2
-----------------------------------	---	----	----	---	---	---

Planeamento da manutenção

Procedimentos de alteração

Procedimentos de aprovisionamento

Procedimentos de certificação/aptidão para serviço

Interface com operação de aeronaves

Inspeção de manutenção/controlo da qualidade/garantia da qualidade

Procedimentos de manutenção suplementar

Controlo de componentes com tempo de vida limitado



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.8. Módulo 8 – Noções Básicas de Aerodinâmica.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 8 – Noções Básicas de Aerodinâmica	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

8.1. Física da atmosfera	1	6	6	1	2	2
--------------------------	---	---	---	---	---	---

Atmosfera standard internacional (ISA), aplicação à aerodinâmica

8.2. Aerodinâmica	2	12	12	1	2	2
-------------------	---	----	----	---	---	---

Fluxo de ar à volta de um corpo

Camada limite, escoamento laminar e turbulento, corrente livre, vento relativo, correntes de ar ascendentes e descendente, vórtices, estagnação

Conhecimento dos seguintes termos: curvatura, corda, corda média aerodinâmica, arrasto (parasita) do perfil, arrasto induzido, centro de pressão, ângulo de ataque, incidência positiva, incidência negativa, alongamento, forma da asa e razão de aspeto

Impulso, peso, resultante aerodinâmica

Geração de sustentação e arrasto: ângulo de ataque, coeficiente de sustentação, coeficiente de arrasto, curva polar, perda

Fatores que alteram o perfil aerodinâmico, incluindo o gelo, neve ou geada

8.3. Teoria de voo	3	16	16	1	2	2
--------------------	---	----	----	---	---	---

Relação entre sustentação, peso, impulso e arrasto

Razão de planeio

Voos em regime constante, desempenho

Teoria da viragem

Influência de fatores de carga: perda, envolvente de voo e limitações estruturais

Aumento da sustentação



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

8.4. Estabilidade e dinâmica do voo

2

16

16

1

2

2

Estabilidade longitudinal, lateral e direcional (ativa e passiva)



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.9. Módulo 9 – Fatores Humanos.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 9 – Fatores Humanos	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

9.1. Generalidades	1	3	3	1	2	2
---------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Necessidade de tomar em consideração fatores humanos

Incidentes atribuídos a fatores humanos/erro humano

Lei de Murphy

9.2. Desempenho humano e limitações	1	3	3	1	2	2
--	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Visão

Audição

Processamento de informações

Atenção e perceção

Memória

Claustrofobia e acesso físico

9.3. Sociopsicologia	4	4	4	1	1	1
-----------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Sentido de responsabilidade individual e coletiva

Motivação e desmotivação

Pressão exercida pelos colegas

Problemas de ordem «cultural»

Trabalho em equipa

Chefia, supervisão e liderança

9.4. Fatores que afetam o desempenho	3	3	3	2	2	2
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Condição física/saúde



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Stress provocado por fatores familiares e profissionais

Pressão provocada por fatores temporais e cumprimento de prazos

Carga de trabalho: sobrecarga e subcarga

Sono e cansaço, trabalho por turnos

Consumo abusivo de álcool, medicamentos e estupefacientes

9.5. Ambiente de trabalho	1	1	1	1	1	1
----------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Ruído e fumos

Iluminação

Clima e temperatura

Movimento e vibrações

Condições de trabalho

9.6. Trabalho	1	1	1	1	1	1
----------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Trabalho físico

Tarefas repetitivas

Inspeção visual

Sistemas complexos

9.7. Comunicações	2	2	2	2	2	2
--------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Comunicação no interior das equipas e entre equipas

Apontamento e registo de trabalhos

Atualização, fluência

Divulgação de informações

9.8. Erro humano	1	3	3	1	2	2
-------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Modelos e teorias de erro

Tipos de erro em tarefas de manutenção

Implicações de erros (por exemplo acidentes)



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Prevenção e gestão de erros

9.9. Riscos no local de trabalho	1	3	3	1	2	2
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Identificação e prevenção de riscos;

Procedimentos em situações de emergência

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 4: Anexos
4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica		

4.3.10. Módulo 10 – Regulamentação Aeronáutica.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 10 – Regulamentação Aeronáutica	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

10.1. Quadro regulamentar	6	6	6	1	1	1
----------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Papel da Organização da Aviação Civil Internacional

Papel da Comissão Europeia

Papel da AESA

Papel dos Estados-Membros e das autoridades aeronáuticas nacionais

Regulamento (UE) n.º 2018/1139, Regulamento (UE) n.º 748/2012 e Regulamento (UE) n.º 1321/2014 e Regulamento (UE) n.º 376/2014;

Relação entre os vários anexos (partes) do Regulamento (UE) n.º 748/2012, Regulamento (UE) n.º 1321/2014 e Regulamento (UE) n.º 965/2012

10.2. Parte 66 - Pessoal de certificação - Manutenção	3	3	3	2	2	2
--	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Conhecimento pormenorizado dos requisitos da Parte 66

10.3. Parte 145 - Entidades de manutenção certificadas	5	5	5	2	2	2
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Conhecimento pormenorizado dos requisitos da Parte 145 e da parte M, subparte F

10.4. Operações aéreas	5	5	5	1	1	1
-------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Conhecimento geral do Regulamento (UE) n.º 965/2012

Certificados de operador aéreo

Responsabilidades dos operadores em especial em matéria de aeronavegabilidade permanente e manutenção

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 161
----------------------------------	-----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Programa de manutenção de aeronaves

MEL/CDL

Documentação a transportar a bordo

Letreiros em aeronaves (marcações)

10.5. Certificação de aeronaves, peças e equipamentos

a) Considerações Gerais	-	10	10	-	1	1
--------------------------------	---	----	----	---	---	---

Conhecimento geral da Parte 21 e das especificações de certificação CS-23, 25, 27 e 29 da AESA

b) Documentos	-	10	10	-	2	2
----------------------	---	----	----	---	---	---

Certificado de aeronavegabilidade, certificados restritos de aeronavegabilidade e licença de voo

Certificado de matrícula

Certificado de ruído

Programa de pesagem

Licença e aprovação de estações de rádio

10.6. Aeronavegabilidade permanente	6	6	6	2	2	2
--	---	---	---	---	---	---

Conhecimento pormenorizado das disposições da Parte 21 relativas à aeronavegabilidade permanente

Conhecimento pormenorizado dos requisitos da Parte M

10.7. Requisitos nacionais e internacionais aplicáveis às seguintes matérias (caso não sejam substituídos por requisitos comunitários)

a)	1	6	6	1	2	2
-----------	---	---	---	---	---	---

Programas de manutenção, verificações e inspeções de manutenção

Diretivas de aeronavegabilidade

Boletins de serviço, dados de manutenção do construtor

Modificações e reparações



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Documentação relativa a manutenção: manuais de manutenção, manual de reparação estrutural, catálogos de peças ilustrados, etc.

Unicamente para as licenças das categorias A e B2:

Listas Principais de equipamentos mínimos, listas de equipamentos mínimos, listas de desvios

b)	-	5	5		1	1
----	---	---	---	--	---	---

Aeronavegabilidade permanente

Requisitos mínimos de equipamento - Voos de teste

ETOPS, requisitos de manutenção e expedição

Operações em todas as condições atmosféricas, operações da categoria 2/3



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.11. Módulo 11A – Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Aviões com Motor de Turbina.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 11A – Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Aviões com Motor de Turbina	Horas de Formação			Nível		
	A	B1.1	B2	A	B1.1	B2

11.1. Teoria de voo						
11.1.1. Aerodinâmica e comandos de voo de aviões	2	8	-	1	2	-

Funcionamento e efeito de:

- controlo de rolamento: *aileron*s e *spoiler*s
- controlo de arfagem: lemes de profundidade, estabilizadores horizontais, estabilizadores e compensadores de incidência variável
- controlo de guinada, limitadores de leme de direção

Controlo através de *elevons*, *ruddervators*

Dispositivos de hipersustentação, fendas, *slats*, *flaps*, *flaperons*

Dispositivos indutores de arrasto, *spoiler*s, redutores de sustentação, freios aerodinâmicos

Efeitos de rebordos de asa, bordos de ataque em «dentes de serra»

Controlo de camada limite com geradores de vórtice, cunhas de estol ou dispositivos de bordo de ataque

Funcionamento e efeito de compensadores, compensadores e anti-compensadores, servo-compensadores, compensadores de mola, equilíbrio de massa, pependentes de superfície de controlo, painéis de equilíbrio aerodinâmico

11.1.2. Voo de alta velocidade	1	8	-	1	2	-
--------------------------------	---	---	---	---	---	---

Velocidade do som, voo subsónico, voo transónico, voo supersónico



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Número de *Mach*, número de *Mach* crítico, trepidação por efeito de compressibilidade, onda de choque, aquecimento aerodinâmico, lei das áreas

Fatores que afetam a entrada de ar nos motores de aeronaves de alta velocidade

Efeitos de ângulo de flecha em número de *Mach* crítico

11.2. Estruturas - Conceitos gerais

a)	3	8	-	2	2	-
----	---	---	---	---	---	---

Requisitos de aeronavegabilidade para resistência estrutural

Classificação estrutural, primária, secundária e terciária

Conceitos de «à prova de falha», «vida segura» e «tolerância ao dano»

Sistemas de identificação de zona e estação

Pressão, esforço, curvatura, compressão, cisalhamento, torção, tensão, pressão circular, fadiga

Sistemas de drenagem e ventilação

Instalação de sistemas

Sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas

Colagem e aglomeração em estruturas de aeronaves

b)	1	10	-	1	2	-
----	---	----	---	---	---	---

Métodos de construção de: fuselagem com revestimento ativo, matrizes, réguas de bordo, longarinas, anteparas, armações, chapas de reforço, apoios, barras, estruturas de caixa, estruturas de pavimento, reforços, métodos de revestimento, proteção anticorrosão, fixações de asa, empenagem e motor

Técnicas de montagem de estrutura: rebitagem, aparafusamento, colagem

Métodos de proteção de superfícies, tais como cromagem, anodização e pintura

Limpeza de superfícies

Simetria da célula: métodos de alinhamento e verificações da simetria



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

11.3. Estruturas – Avião

11.3.1. Fuselagem (ATA 52/53/56)

1

5

-

1

2

-

Construção e selagem de pressurização

Fixações das asas, estabilizadores, pilões e trem de aterragem

Instalação de assentos e sistema de carga

Portas e saídas de emergência: construção, mecanismos, funcionamento e dispositivos de segurança

Construção e mecanismos de janelas e pára-brisas

11.3.2. Asas (ATA 57)

1

4

-

1

2

-

Construção

Depósitos de combustível

Fixação do trem de aterragem, pilão, superfícies de controlo e dispositivos de hipersustentação/arrasto

11.3.3. Estabilizadores (ATA 55)

1

3

-

1

2

-

Construção

Fixação das superfícies de controlo

11.3.4. Superfícies de controlo de voo (ATA 55/57)

1

3

-

1

2

-

Construção e fixação

Centragem - massa e aerodinâmica

11.3.5. Coberturas de motor/pilões (ATA 54)

1

2

-

1

2

-

Coberturas de motor/pilões:

- construção
- divisórias corta-fogo
- berço do motor



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

11.4. Ar condicionado e pressurização de cabina (ATA 21)

11.4.1. Fornecimento de ar

1	3	-	1	2	-
---	---	---	---	---	---

Fontes de fornecimento de ar, incluindo purga de ar do motor, APU e veículos de assistência

11.4.2. Ar Condicionado

1	8	-	1	3	-
---	---	---	---	---	---

Sistemas de ar condicionado

Ventiladores e máquinas de ciclo de vapor

Sistemas de distribuição

Sistema de controlo de fluxo, temperatura e humidade

11.4.3. Pressurização

1	3	-	1	3	-
---	---	---	---	---	---

Sistemas de pressurização

Sistemas de controlo e indicação, incluindo válvulas de controlo e segurança

Controladores de pressão de cabina

11.4.4. Dispositivos de segurança e aviso

1	3	-	1	3	-
---	---	---	---	---	---

Dispositivos de proteção e aviso.

11.5. Sistemas de instrumentos/aviónicos

11.5.1. Sistemas de instrumentos (ATA 31)

1	8	-	1	2	-
---	---	---	---	---	---

Pitot estático: altímetro, indicador de velocidade do ar, indicador de velocidade vertical

Giroscópio: indicador de horizonte artificial, indicador de altitude com indicação de rumo, indicador de direção de voo, indicador de posição horizontal, indicador de voltas, coordenador de voltas

Bússolas: leitura direta, leitura remota

Indicação de ângulo de ataque, sistemas de aviso de perda;

Cockpit de vidro

Outros indicadores de sistemas aeronáuticos



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

11.5.2. Sistemas aviónicos	6	6	-	1	1	-
-----------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Princípios de configuração e funcionamento dos sistemas:

- Piloto automático (ATA 22)
- Comunicações (ATA 23)
- Navegação (ATA 34)

11.6. Sistemas elétricos (ATA 24)	2	10	-	1	3	-
--	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Instalação e funcionamento de baterias

Geração de corrente CC

Geração de corrente CA

Geração de energia elétrica de emergência

Regulação da tensão

Distribuição da ação hidráulica

Inversores, transformadores e retificadores

Proteção dos circuitos

Fonte de alimentação externa/terrestre

11.7. Equipamento e interiores (ATA 25)						
--	--	--	--	--	--	--

a)	1	1	-	2	2	-
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Requisitos de equipamento de emergência

Cadeiras, arneses e cintos

b)	2	4	-	1	1	-
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Configuração de cabina

Configuração de equipamentos

Instalação de interiores de cabina

Equipamento recreativo de cabina

Instalação de cozinha

Equipamento de peacção e manuseamento de cargas

Escadas



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

11.8. Proteção contra o fogo (ATA 26)

a)	1	3	-	2	3	-
----	---	---	---	---	---	---

Sistemas de deteção e aviso de fumo e incêndios

Sistemas de extinção de incêndios

Ensaaios aos sistemas

b)	1	1	-	1	1	-
----	---	---	---	---	---	---

Extintores portáteis

11.9. Comandos de voo (ATA 27)

2	12	-	1	3	-
---	----	---	---	---	---

Comandos primários: aileron, leme de profundidade, leme de direção, *spoiler*

Comando de compensação

Controlo ativo de carga

Dispositivos de hipersustentação

Redutores de sustentação, freios aerodinâmicos

Funcionamento de sistemas: manual, hidráulico, pneumático, elétrico e «fly-by-wire»

Simulador de sensações sensoriais, amortecedor de guinada, compensador de Mach, limitador de leme de direção, sistemas de bloqueio de comandos

Centragem e ajuste

Sistema de proteção/aviso de perda

11.10. Sistemas de combustível (ATA 28)

2	12	-	1	3	-
---	----	---	---	---	---

Configuração de sistema

Reservatórios de combustível

Sistemas de abastecimento

Sistemas de descarga em voo, descarga intencional e drenagem

Alimentação cruzada e transferência

Indicações e avisos

Reabastecimento e retirada de combustível

Sistemas de repartição equilibrada de combustível no plano longitudinal



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

11.11. Sistemas hidráulicos (ATA 29)	2	14	-	1	3	-
---	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Configuração de sistema

Fluídos hidráulicos

Reservatórios e acumuladores hidráulicos

Geração de pressão: elétrica, mecânica, pneumática

Geração de pressão de emergência

Filtros

Controlo de pressão

Distribuição da ação hidráulica

Sistemas de indicação e aviso

Interface com outros sistemas

11.12. Proteção contra o gelo e chuva (ATA 30)	1	3	-	1	3	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Formação de gelo, classificação e deteção

Sistemas antigelo: elétrico, de ar quente e químico

Sistemas de degelo: elétrico, de ar quente, pneumático e químico

Repelente de chuva

Aquecimento da sonda de abastecimento e dos drenos

Sistemas de limpa pára-brisas

11.13. Trem de aterragem (ATA 32)	2	13	-	2	3	-
--	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Construção, amortecedores

Sistemas, de extensão e retração: normais e de emergência

Indicações e avisos

Rodas, travões, dispositivos de antiderrapagem e travagem automática

Pneumáticos

Direção

Sensores ar-terra



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

11.14. Luzes (ATA 33)

1

4

-

2

3

-

Externas: navegação, anticolisão, aterragem, rolagem no solo, gelo

Internas: cabina de passageiros, cabina de pilotagem, compartimento de carga

Emergência

11.15. Oxigénio (ATA 35)

1

6

-

1

3

-

Configuração de sistema; cabina de pilotagem, cabina de passageiros

Fontes, armazenagem, carga e distribuição

Sistemas de regulação de fornecimento

Indicações e avisos

11.16. Sistemas pneumáticos/vácuo (ATA 36)

1

6

-

1

3

-

Configuração de sistema

Fontes: motor/APU, compressores, reservatórios, fornecimento terrestre

Bombas de pressão e de vácuo

Controlo de pressão

Distribuição

Indicações e avisos

Interfaces com outros sistemas

11.17. Água/Resíduos (ATA 38)

1

3

--

2

3

-

Configuração do sistema de fornecimento, distribuição, manutenção e esgoto de água

Configuração de dispositivos de autoclismo e lavagem de sanitários

Aspetos relativos a corrosão

11.18. Sistemas de manutenção a bordo (ATA 45)

1

8

-

1

2

-

Computadores centrais de manutenção

Sistema de carregamento de dados



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Sistema de biblioteca eletrónica

Impressão

Monitorização de estrutura (monitorização de tolerância ao dano)

11.19. Sistemas aviónicos modulares integrados (ATA 42)	2	6	-	1	2	-
--	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Os módulos IMA (*Integrated Modular Avionics*) incluem entre outros, as seguintes funções:

- Gestão da purga, controlo da pressão do ar, controlo da ventilação dos sistemas aviónicos e do *cockpit*, controlo da temperatura, comunicações de tráfego aéreo ACR (*Avionics Communications Router*), gestão da carga elétrica, monitorização dos disjuntores, sistema elétrico BITE, gestão de combustível, controlo de travagem, controlo da direção, extensão e retração de trem de aterragem, indicação da pressão dos pneus, indicação da pressão de óleo, monitorização da temperatura dos travões, etc.
- Sistema central
- Elementos da rede

11.20. Sistemas de cabine (ATA 44)	1	6	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Unidades e componentes que proporcionam meios de entretenimento aos passageiros e asseguram as comunicações no interior da aeronave [*Cabin Intercommunication Data System* (CIDS) – sistema de intercomunicação da cabina] e entre a cabina da aeronave e as estações em terra [*Cabin Network Service* (CNS) – serviço de rede da cabina]. Incluem a transmissão de voz, dados, música e vídeo. O CIDS constitui uma interface entre a tripulação da cabina de pilotagem/de cabina e os sistemas de cabina. Estes sistemas permitem o intercâmbio de dados entre as diferentes unidades substituíveis em primeira linha (LRU) e são normalmente operados através dos painéis dos assistentes de bordo (FAP). O CNS consiste normalmente num servidor, que interage, entre outros, com os seguintes sistemas:



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

- Dados/Radiocomunicações;
- Sistema central da cabina (CCS);
- Sistema de entretenimento durante o voo (IFES);
- Sistema de comunicações externas (ECS);
- Sistema de memória de massa da cabina (CMMS);
- Sistema de monitorização da cabina (CMS);
- Sistemas diversos da cabina (MCS).

O CNS pode acolher funções tais como:

- Acesso a relatórios de pré-partida/partida;
- Acesso a correio eletrónico/intranet/internet; Base de dados de passageiros.

11.21. Sistemas de informação (ATA 46)	1	4	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Unidades e componentes que permitem armazenar, atualizar e aceder a informações digitais tradicionalmente fornecidas em papel, microfilme ou microficha. Incluem unidades dedicadas à função de armazenamento e acesso a informações, tais como o controlador e a memória de massa da biblioteca eletrónica. Não incluem unidades ou componentes instalados para outros fins e partilhados com outros sistemas, tais como impressoras da cabina de pilotagem ou visores de uso geral.

Constituem exemplos típicos os sistemas de informações e gestão do tráfego aéreo e os sistemas de servidor de rede.

Sistema geral de informação da aeronave

Sistema de informação da cabina de pilotagem

Sistema de informação da manutenção

Sistema de informação da cabina de passageiros

Sistemas de informação diversas



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.12. Módulo 11B – Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Aviões com Motor de Pistão.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 11B – Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Aviões com Motor de Pistão	Horas de Formação			Nível		
	A	B1.2	B2	A	B1.2	B2

11.1. Teoria de voo						
11.1.1. Aerodinâmica e comandos de voo de aviões	2	10	-	1	2	-

Funcionamento e efeito de:

- controlo de rolamento: *ailerons* e *spoilers*
- controlo de arfagem: lemes de profundidade, estabilizadores horizontais, estabilizadores e compensadores de incidência variável
- controlo de guinada, limitadores de leme de direção

Controlo através de *elevons*, *ruddervators*

Dispositivos de hipersustentação, fendas, *slats*, *flaps*, *flaperons*

Dispositivos indutores de arrasto, *spoilers*, redutores de sustentação, freios aerodinâmicos

Efeitos de rebordos de asa, bordos de ataque em «dentes de serra»

Controlo de camada limite com geradores de vórtice, cunhas de estol ou dispositivos de bordo de ataque

Funcionamento e efeito de compensadores, compensadores e anti-compensadores, servo-compensadores, compensadores de mola, equilíbrio de massa, pendentos de superfície de controlo, painéis de equilíbrio aerodinâmico

11.2. Estruturas - Conceitos gerais						
a)	5	15	-	2	2	-

Requisitos de aeronavegabilidade para resistência estrutural

Classificação estrutural, primária, secundária e terciária



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Conceitos de «à prova de falha», «vida segura» e «tolerância ao dano»

Sistemas de identificação de zona e estação

Pressão, esforço, curvatura, compressão, cisalhamento, torção, tensão, pressão circular, fadiga

Sistemas de drenagem e ventilação

Instalação de sistemas

Sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas

Colagem e aglomeração em estruturas de aeronaves

b)	2	12	-	1	2	-
-----------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Métodos de construção de: fuselagem com revestimento ativo, matrizes, réguas de bordo, longarinas, anteparas, armações, chapas de reforço, apoios, barras, estruturas de caixa, estruturas de pavimento, reforços, métodos de revestimento, proteção anticorrosão, fixações de asa, empenagem e motor

Técnicas de montagem de estrutura: rebitagem, aparafusamento, colagem

Métodos de proteção de superfícies, tais como a cromagem, a anodização e a pintura

Limpeza de superfícies

Simetria da fuselagem: métodos de alinhamento e verificações da simetria

11.3. Estruturas – Avião

11.3.1. Fuselagem (ATA 52/53/56)	2	3	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Construção e selagem de pressurização

Fixação das asas, estabilizadores, pilões e trem de aterragem

Instalação de assentos

Portas e saídas de emergência: construção e funcionamento

Fixação de janelas e pára-brisas

11.3.2. Asas (ATA 57)	2	4	-	1	2	-
------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Construção

Depósitos de combustível



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Fixação do trem de aterragem, pilão, superfícies de controlo e dispositivos de hipersustentação/arrasto

11.3.3. Estabilizadores (ATA.55)	1	3	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Construção

Fixação da superfície de controlo

11.3.4. Superfícies de controlo de voo (ATA 55 / 57)	1	4	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Construção e fixação

Centragem - massa e aerodinâmica

11.3.5. Coberturas de motor/pilões (ATA 54)	1	3	-	1	2	-
--	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Coberturas de motor/pilões:

- construção
- divisórias corta-fogo
- berço do motor

11.4. Ar condicionado e pressurização de cabina (ATA 21)	1	3	-	1	3	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Sistemas de pressurização e de ar condicionado

Controladores de pressão de cabina, dispositivos de proteção e aviso

Sistemas de aquecimento

11.5. Sistemas de instrumentos/aviónicos						
11.5.1. Sistemas de instrumentos (ATA 31)	2	10	-	1	2	-

Pitot estático: altímetro, indicador de velocidade do ar, indicador de velocidade vertical



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Giroscópio: indicador de horizonte artificial, indicador de atitude com indicação de rumo, indicador de direção de voo, indicador de posição horizontal, indicador de voltas, coordenador de voltas

Bússolas: leitura direta, leitura remota

Indicação de ângulo de ataque, sistemas de aviso de perda

Cockpit de vidro

Outros indicadores de sistemas aeronáuticos

11.5.2. Sistemas aviónicos	6	6	-	1	1	-
-----------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Princípios e funcionamento de configurações de sistema:

- piloto automático (ATA 22)
- sistemas de comunicações (ATA 23)
- sistemas de navegação (ATA 34)

11.6. Sistemas elétricos (ATA 24)	5	15	-	1	3	-
--	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Instalação e funcionamento de baterias

Geração de corrente CC

Regulação da tensão

Distribuição da ação hidráulica

Proteção dos circuitos

Inversores, transformadores

11.7. Equipamentos e interiores (ATA 25)						
---	--	--	--	--	--	--

a)	1	1	-	2	2	-
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Requisitos de equipamento de emergência

Cadeiras, arneses e cintos

b)	2	2	-	1	1	-
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Configuração de cabina

Configuração de equipamentos



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Instalação de interiores de cabina

Equipamento recreativo de cabina

Instalação de cozinha

Equipamento de peacção e manuseamento de cargas

Escadas

11.8. Proteção contra incêndios (ATA 26)

a)	1	5	-	1	3	-
----	---	---	---	---	---	---

Sistemas de deteção e aviso de fumo e incêndios

Sistemas de extinção de incêndios

Ensaio aos sistemas

b)	1	2	-	1	3	-
----	---	---	---	---	---	---

Extintores portáteis

11.9. Comandos de voo (ATA 27)	2	15	-	1	3	-
--------------------------------	---	----	---	---	---	---

Comandos primários: *aileron*, leme de profundidade, leme de direção

Alerta de compensação

Dispositivos de hipersustentação

Funcionamento de sistemas: manual

Bloqueio de comandos

Centragem e ajuste

Sistema de aviso de perda

11.10. Sistemas de Combustível (ATA 28)	2	16	-	1	3	-
---	---	----	---	---	---	---

Configuração de sistema

Reservatórios de combustível

Sistemas de abastecimento

Alimentação cruzada e transferência

Indicações e avisos



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Reabastecimento e retirada de combustível

11.11. Sistemas hidráulicos (ATA 29)	2	25	-	1	3	-
---	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Configuração de sistema

Fluidos hidráulicos

Reservatórios e acumuladores hidráulicos

Geração de pressão: elétrica, mecânica

Filtros

Controlo de pressão

Distribuição da ação hidráulica

Sistemas de indicação e aviso

11.12. Proteção contra o gelo e chuva (ATA 30)	1	4	-	1	3	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Formação de gelo, classificação e deteção

Sistemas de degelo: elétrico, de ar quente, pneumático e químico

Aquecimento da sonda de abastecimento e dos drenos

Sistemas de limpa pára-brisas

11.13. Trem de aterragem (ATA 32)	2	20	-	2	3	-
--	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Construção, amortecedores

Sistemas, de extensão e retração: normais e de emergência

Indicações e avisos

Rodas, travões, dispositivos de antiderrapagem e travagem automática

Pneumáticos

Direção

Sensores ar-terra

11.14. Luzes (ATA 33)	1	5	-	2	3	-
------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Externas: navegação, anticolisão, aterragem, rolagem no solo, gelo



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Internas: cabina de passageiros, cabina de pilotagem, compartimento de carga
Emergência

11.15. Oxigénio (ATA 35)	1	6	-	1	3	-
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Configuração de sistema; cabina de pilotagem, cabina de passageiros

Fontes, armazenagem, carga e distribuição

Sistemas de regulação de fornecimento

Indicações e avisos

11.16. Sistemas pneumáticos/vácuo (ATA 36)	1	6	-	1	3	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Configuração de sistema

Fontes: motor/APU, compressores, reservatórios, fornecimento terrestre

Controlo de pressão

Distribuição

Indicações e avisos

Interfaces com outros sistemas

11.17. Água/Resíduos (ATA 38)	1	3	-	1	3	-
--------------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Configuração do sistema de fornecimento, distribuição, manutenção e esgoto de água

Configuração e dispositivos de autoclismo e lavagem de sanitários

Aspetos relativos à corrosão



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.13. Módulo 12 – Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Helicópteros.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 12 – Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Helicópteros	Horas de Formação			Nível		
	A3	B1.3	B2	A3	B1.3	B2
	A4	B1.4		A4	B1.4	

12.1. Teoria de voo – Aerodinâmica das asas rotativas	3	10	-	1	2	-
--	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Terminologia

Efeitos da precessão giroscópica

Força de reação e controlo direcional

Assimetria de sustentação, perda da extremidade da pá

Assimetria de sustentação em translação e respetiva correção

Efeito de Coriolis e compensação

Estado de vorticidade, estabilização de potência, passo excessivo

Autorrotação

Efeito de solo

12.2. Sistemas de comando de voo	1	6	-	2	3	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Controlo cíclico

Comando coletivo

Prato cíclico

Comando de guinada: comando antitorque, rotor de cauda, sistema de purga de ar

Cabeça do rotor principal: características de projeto e funcionamento

Amortecedores da pá: função e construção

Pás de rotor: construção e fixação das pás dos rotores principal e de cauda

Comando de compensação, estabilizadores fixos e ajustáveis

Funcionamento de sistemas: manual, hidráulico, elétrico e “fly-by-wire”



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Simulador de sensações sensoriais

Centragem e ajuste

12.3. Percurso das pás e análise de vibração	1	4	-	1	3	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Alinhamento do rotor

Percurso dos rotores principal e de cauda

Equilíbrio estático e dinâmico

Tipos de vibração, métodos de redução da vibração

Ressonância do solo

12.4. Transmissão	1	5	-	1	3	-
--------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Caixas de transmissão dos rotores principal e de cauda

Embraiagens, unidades de roda livre e travão de rotor

Veios de transmissão de rotores de cauda, engates flexíveis, rolamentos amortecedores de vibrações e pendurais de chumaceira

12.5. Estruturas						
a)	3	14	-	2	2	-

Requisitos de aeronavegabilidade para resistência estrutural

Classificação estrutural, primária, secundária e terciária

Conceitos de «à prova de falha», «vida segura» e «tolerância ao dano»

Sistemas de identificação de zona e estação

Pressão, esforço, curvatura, compressão, cisalhamento, torção, tensão, pressão circular, fadiga

Sistemas de drenagem e ventilação

Instalação de sistemas

Sistema de proteção contra descargas atmosféricas



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

b)	2	14	-	1	2	-
-----------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Métodos de construção de: fuselagem com revestimento ativo, matrizes, réguas de bordo, longarinas, anteparas, armações, chapas de reforço, apoios, barras, estruturas de caixa, estruturas de pavimento, reforços, métodos de revestimento, proteção anticorrosão

Fixações dos pilões, estabilizadores, trem de aterragem

Instalação de assentos

Portas: construção, mecanismos, funcionamento e dispositivos de segurança

Construção de janelas e pára-brisas

Depósitos de combustível

Divisórias corta-fogo

Berços de motor

Técnicas de montagem de estrutura: rebagem aparafusamento, colagem

Métodos de proteção de superfícies, tais como a cromagem, a anodização e a pintura

Limpeza de superfícies

Simetria da célula: métodos de alinhamento e verificações da simetria

12.6. Ar condicionado (ATA 21)

12.6.1. Fornecimento de ar	1	2	-	1	2	-
-----------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Fontes de fornecimento de ar, incluindo purga de ar do motor e veículos de assistência

12.6.2. Ar condicionado	1	10	-	1	2	-
--------------------------------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Sistemas de ar condicionado

Sistemas de distribuição

Sistemas de controlo de temperatura e de fluxo de ar

Dispositivos de proteção e aviso

12.7. Sistemas de instrumentação/aviónicos



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

12.7.1. Sistemas de instrumentação (ATA 31)	2	8	-	1	2	-
--	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Pitot estático: altímetro, indicador de velocidade do ar, indicador de velocidade vertical

Giroscópio: indicador de horizonte artificial, indicador de atitude com indicação de rumo, indicador de direção de voo, indicador de posição horizontal, indicador de voltas, coordenador de voltas

Bússolas: leitura direta, leitura remota

Sistema de indicação de vibração – HUMS

Cockpit de vidro

Outros indicadores de sistemas aeronáuticos

12.7.2. Sistemas aviónicos	6	6	-	1	1	-
-----------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Princípios de configuração e funcionamento dos sistemas:

- piloto automático (ATA 22)
- comunicações (ATA 23)
- navegação (ATA 34)

12.8. Sistemas elétricos (ATA 24)	4	13	-	1	3	-
--	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Instalação e funcionamento de baterias

Geração de corrente CC, geração de corrente CA

Geração de energia elétrica de emergência

Regulação da tensão, proteção de circuitos

Distribuição da ação hidráulica

Inversores, transformadores e retificadores

Fonte de alimentação externa/terrestre



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

12.9. Equipamentos e interiores (ATA 25)

a)	1	1	-	2	2	-
----	---	---	---	---	---	---

Requisitos de equipamento de emergência

Assentos, arneses e cintos

Sistemas de elevação

b)	2	5	-	1	1	-
----	---	---	---	---	---	---

Sistemas de flutuação de emergência

Configuração de cabina, dispositivos de retenção da carga

Configuração de equipamentos

Instalação de interiores de cabina

12.10. Proteção contra incêndios (ATA 26)

a)	1	5	-	1	3	-
----	---	---	---	---	---	---

Sistemas de deteção e aviso de fumo e incêndios

Sistemas de extinção de incêndios

Ensaaios aos sistemas

12.11. Sistemas de combustível (ATA 28)	2	18	-	1	3	-
---	---	----	---	---	---	---

Configuração de sistema

Reservatórios de combustível

Sistemas de abastecimento

Sistema de descarga em voo, descarga intencional e drenagem

Alimentação cruzada e transferência

Indicações e avisos

Reabastecimento e retirada de combustível



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

12.12. Sistemas hidráulicos (ATA 29)	5	23	-	1	3	-
---	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Configuração de sistema

Fluidos hidráulicos

Reservatórios e acumuladores hidráulicos

Geração de pressão: elétrica, mecânica; pneumática

Geração de pressão de emergência

Filtros

Controlo de pressão

Distribuição da ação hidráulica

Sistemas de indicação e aviso

Interface com outros sistemas

12.13. Proteção contra o gelo e chuva (ATA 30)	2	5	-	1	3	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Formação de gelo, classificação e deteção

Sistemas antigelo e sistemas de degelo: elétrico, de ar quente e químico

Repelente de chuva e remoção da chuva

Aquecimento da sonda de abastecimento e dos drenos

Sistemas de limpa pára-brisas

12.14. Trem de aterragem (ATA 32)	3	23	-	2	3	-
--	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Construção, amortecedores

Sistemas, de extensão e retração: normais e de emergência

Indicações e avisos

Rodas, pneumáticos, travões;

Direção

Sensores ar-terra

Patins, flutuadores



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

12.15. Luzes (ATA 33)

1

5

-

2

3

-

Externas: navegação, aterragem, rolagem no solo, gelo

Internas: cabina de passageiros, cabina de pilotagem, compartimento de carga

Emergência

12.16. Sistemas pneumáticos/vácuo (ATA 36)

2

6

-

1

3

-

Configuração de sistema

Fontes: motor/APU, compressores, reservatórios, fornecimento terrestre

Controlo de pressão

Distribuição

Indicações e avisos

Interfaces com outros sistemas

12.17. Sistemas aviónicos modulares integrados (ATA 42)

2

7

-

1

2

-

Os módulos IMA (*Integrated Modular Avionics*) incluem, entre outras, as seguintes funções:

Gestão da purga, controlo da pressão do ar, ventilação e controlo do ar, controlo da ventilação dos sistemas aviónicos e do *cockpit*, controlo da temperatura, comunicações de tráfego aéreo ACR (*Avionics Communications Router*), gestão da carga elétrica, monitorização dos disjuntores, sistema elétrico BITE, gestão de combustível, controlo de travagem, controlo da direção, extensão e retração de trem de aterragem, indicação da pressão dos pneus, indicação da pressão de óleo, monitorização da temperatura dos travões, etc.

Sistema central

Elementos da rede



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

12.18. Sistemas de manutenção a bordo (ATA 45)	1	4	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Computadores centrais de manutenção

Sistemas de carregamento de dados

Sistema de biblioteca eletrónica

Impressão

Monitorização da estrutura (monitorização da tolerância ao dano)

12.19. Sistemas de informação (ATA 46)	1	4	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Unidades e componentes que permitem armazenar, atualizar e aceder a informações digitais tradicionalmente fornecidas em papel, microfilme ou microficha. Incluem unidades dedicadas à função de armazenamento e acesso a informações, tais como o controlador e a memória de massa da biblioteca eletrónica. Não incluem unidades ou componentes instalados para outros fins e partilhados com outros sistemas, tais como impressoras da cabina de pilotagem ou visores de uso geral. Constituem exemplos típicos os sistemas de informações e gestão do tráfego aéreo e os sistemas de servidor de rede.

Sistema geral de informação da aeronave

Sistema de informação da cabina de pilotagem

Sistema de informação da manutenção

Sistema de informação da cabina de passageiros

Sistemas de informação diversos



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.14. Módulo 13 – Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Aeronaves.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 13 – Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Aeronaves	Horas de Formação			Nível		
	A	B1.1	B2	A	B1.1	B2

13.1. Teoria de voo

a) Aerodinâmica e comandos de voo de aviões	-	-	10	-	-	1
--	---	---	----	---	---	---

Funcionamento e efeito de:

- controlo de rolamento: *aileron*s e *spoilers*
- controlo de arfagem: lemes de profundidade, estabilizadores horizontais, estabilizadores e compensadores de incidência variável, e
- controlo de guinada: limitadores de leme de direção

Controlo através de *elevons*, *ruddervators*

Dispositivos de hipersustentação: fendas, *slats*, *flaps*

Dispositivos indutores de arrasto, *spoilers*, redutores de sustentação, freios aerodinâmicos; e

Funcionamento e efeito de compensadores, estabilizadores, pependentes de superfície de controlo.

b) Voos de alta velocidade	-	-	6	-	-	1
-----------------------------------	---	---	---	---	---	---

Velocidade do som, voo subsónico, voo transónico, voo supersónico

Número de *Mach*, Número de *Mach* crítico

c) Aerodinâmica de asas rotativas	-	-	4	-	-	1
--	---	---	---	---	---	---

Terminologia

Funcionamento e efeito dos comandos cíclico, coletivo e antitorque



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

13.2. Estruturas - Conceitos gerais

a)	-	-	4	-	-	1
----	---	---	---	---	---	---

Princípios de sistemas estruturais

b)	-	-	8	-	-	2
----	---	---	---	---	---	---

Sistemas de identificação de zona e estação

Ligação elétrica

Sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas

13.3. Piloto automático (ATA 22)

a)	-	-	6	-	-	3
----	---	---	---	---	---	---

Princípios do comando de piloto automático, incluindo princípios de funcionamento e terminologia corrente

Processamento do sinal de comando

Modos de funcionamento: canais de volta, arfagem e guinada

Amortecedores de guinada

Sistema de aumento da estabilidade em helicópteros

Comando de compensação automática

Interface de ajudas de navegação de piloto automático

b)	-	-	4	-	-	3
----	---	---	---	---	---	---

Sistemas automáticos de aumento de potência

Sistemas de aterragem automática: princípios e categorias, modos de funcionamento, aproximação, ladeira, aterragem, borrego, monitores de sistema e condições de falha

13.4 Sistemas de comunicação/navegação (ATA23/34)

a)	-	-	20	-	-	3
----	---	---	----	---	---	---

Princípios de propagação de onda radioelétrica, antenas, linhas de transmissão, comunicações, recetores e transmissores

Princípios de funcionamento dos seguintes sistemas:



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

- Comunicações em frequência muito elevada (VHF)
- Comunicações em alta frequência (HF)
- Áudio
- Transmissores de localização de emergência (ELT)
- Equipamento de registo de sons da cabina de pilotagem (CVR)
- Radiofarol omnidirecional em VHF (VOR)
- Radiogoniómetro automático (ADF)
- Sistema de aterragem por instrumentos (ILS)
- Sistemas de direcção de voo (FDS); equipamento de medição de distância (DME)
- Navegação de área, sistemas RNAV
- Sistemas de gestão de voo (FMS)
- Sistema de posicionamento global (GPS), sistema global de navegação por satélite (GNSS)
- Ligação de dados

b)	-	-	5	-	-	3
----	---	---	---	---	---	---

- Transponder de controlo de tráfego aéreo, radar de vigilância secundário
- Sistema de alerta e anticollisão de tráfego aéreo (TCAS)
- Radar meteorológico
- Radio altímetro
- Vigilância Automática Dependente – Difusão (ADS-B)

c)	-	-	5	-	-	3
----	---	---	---	---	---	---

- Sistema de aterragem por micro-ondas (MLS)
- Navegação em frequência muito baixa e hiperbólica (VLF/Omega)
- Sistema de navegação *Doppler*
- Sistema de navegação por inércia (INS)
- Comunicação e notificação ARINC (Incorporação de radiocomunicações da aeronave)

13.5. Sistemas elétricos (ATA 24)	-	-	20	-	-	3
-----------------------------------	---	---	----	---	---	---



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Instalação e funcionamento de baterias
Produção de energia em corrente contínua (CC)
Produção de energia em corrente alternada (CA)
Geração de energia elétrica de emergência
Regulação da tensão
Distribuição da energia
Inversores, transformadores e retificadores
Proteção dos circuitos
Fonte de alimentação externa/terrestre.

13.6. Equipamento e interiores (ATA 25)	-	-	5	-	-	3
--	---	---	---	---	---	---

Requisitos de equipamentos eletrónicos de emergência;
Equipamento recreativo de cabina;

13.7. Comandos de voo (ATA 27)

a)	-	-	5	-	-	2
-----------	---	---	---	---	---	---

Comandos primários: *aileron*, leme de profundidade, leme de direção, *spoiler*
Comando de compensação
Controlo ativo de carga
Dispositivos de hipersustentação
Redutores de sustentação, freios aerodinâmicos
Funcionamento de sistemas: manual, hidráulico e pneumático
Simulador de sensações sensoriais, amortecedor de guinada, compensador de Mach, limitador de leme de direção, sistemas de bloqueio de comandos
Sistemas de proteção contra perda

b)	-	-	3	-	-	3
-----------	---	---	---	---	---	---

Funcionamento de sistemas: elétricos e que utilize sinais elétricos «Fly-by-Wire»



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

13.8. Sistemas de Instrumentos (ATA 31)

-

-

30

-

-

3

Classificação

Condições meteorológicas

Terminologia

Sistemas e dispositivos de medição da pressão

Sistemas de *pitot* estático

Altímetros

Indicadores de velocidade vertical

Indicadores de velocidade do ar

Indicadores do número de Mach

Sistemas de aviso/indicação de altitude

Computadores de dados aéreos

Instrumentos com sistema pneumático

Indicadores de pressão e temperatura de leitura direta

Sistemas de indicação da temperatura

Sistemas de indicação da quantidade de combustível

Princípios giroscópicos

Horizonte artificial

Indicadores de voltas

Giroscópios direcionais

Sistemas de aviso de proximidade do solo (GPWS)

Bússolas

Sistemas de registos de dados de voo (FDRS)

Sistemas eletrónicos de instrumentação de voo (EFIS)

Sistemas de aviso de instrumentos, incluindo sistemas de aviso principais e painéis de aviso centrais

Sistemas de aviso de perda e indicadores de ângulo de ataque

Sistemas de medição e indicação de vibração

Cabine de pilotagem de vidro

ORIGINAL

Data: Agosto de 2022

VERSÃO 4

Pág.: 193



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

13.9. Luzes (ATA 33)	-	-	4	-	-	3
-----------------------------	---	---	----------	---	---	----------

Externas: navegação, aterragem, rolagem no solo, gelo

Internas: cabina de passageiros, cabina de pilotagem, compartimento de carga

De emergência

13.10. Sistemas de manutenção a bordo (ATA 45)	-	-	8	-	-	3
---	---	---	----------	---	---	----------

Computadores centrais de manutenção

Sistema de carregamento de dados

Sistema de biblioteca eletrónica

Sistema de impressão

Sistema de monitorização de estrutura (monitorização de tolerância ao dano)

13.11. Ar condicionado e pressurização da cabina (ATA 21)						
13.11.1. Fornecimento de ar	-	-	2	-	-	2

Fontes de fornecimento de ar, incluindo purga de ar do motor, APU e veículos de assistência

13.11.2. Ar condicionado	-	-	10	-	-	*
---------------------------------	---	---	-----------	---	---	----------

Sistemas de ar condicionado 2

Ventiladores e máquinas de ciclo de vapor . 3

Sistemas de distribuição 1

Sistema de controlo de fluxo, temperatura e humidade 3

13.11.3. Pressurização	-	-	4	-	-	3
-------------------------------	---	---	----------	---	---	----------

Sistemas de pressurização

Sistemas de controlo e indicação, incluindo veículos de controlo e segurança

Controladores de pressão da cabina



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

13.11.4. Dispositivos de segurança e aviso

-	-	4	-	-	3
---	---	---	---	---	---

Dispositivos de proteção e aviso

13.12. Proteção contra incêndios (ATA 26)

a)

-	-	5	-	-	3
---	---	---	---	---	---

Sistemas de deteção e aviso de fumo e incêndio

Sistemas de extinção de incêndios

Ensaaios dos sistemas

b)

-	-	2	-	-	1
---	---	---	---	---	---

Extintores portáteis

13.13. Sistemas de combustível (ATA 28)

-	-	20	-	-	*
---	---	----	---	---	---

Configuração do sistema

1

Reservatórios de combustível

1

Sistemas de abastecimento

1

Sistemas de descarga em voo, descarga intencional e drenagem

1

Alimentação cruzada e transferência

2

Indicações e avisos

3

Reabastecimento e retirada de combustível

2

Sistemas de repartição equilibrada de combustível no plano longitudinal

3

13.14. Sistemas hidráulicos (ATA 29)

-	-	20	-	-	*
---	---	----	---	---	---

Configuração do sistema

1

Fluidos hidráulicos

1

Reservatórios e acumuladores hidráulicos

1

Geração de pressão: elétrica, mecânica, pneumática

3

Geração de pressão de emergência

3

Filtros

1

ORIGINAL

Data: Agosto de 2022

VERSÃO 4

Pág.: 195



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Controlo de pressão	3
Distribuição de energia	1
Sistemas de indicação e aviso	3
Interface com outros sistemas	3

13.15. Proteção contra o gelo e a chuva (ATA 30)	-	-	10	-	-	*
---	---	---	-----------	---	---	----------

Formação de gelo, classificação e deteção	2
Sistemas antigelo: elétricos, de ar quente e químicos	2
Sistemas de degelo: elétricos, de ar quente pneumáticos e químicos	3
Repelente de chuva	1
Aquecimento da sonda de abastecimento e dos drenos	3
Sistemas de limpa pára-brisas	1

13.16. Trem de aterragem (ATA 32)	-	-	15	-	-	*
--	---	---	-----------	---	---	----------

Construção, amortecedores	1
Sistemas de extensão e retração: normais e de emergência	3
Indicações e avisos	3
Sistemas de rodas, travões, antiderrapagem e travagem automática	3
Pneumáticos	1
Direção	3
Sistemas ar-terra	3

13.17. Oxigénio (ATA 35)	-	-	8	-	-	3
---------------------------------	---	---	----------	---	---	----------

Configuração do sistema: cabina de pilotagem, cabina de passageiros	
Fontes, armazenagem, carga e distribuição	
Sistemas de regulação do fornecimento	
Indicações e avisos	



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

13.18. Sistemas pneumáticos/vácuo (ATA 36)	-	-	9	-	-	*
---	---	---	----------	---	---	----------

Configuração do sistema	2
Fontes motor/APU compressores, reservatórios, fornecimento terrestre	2
Controlo da pressão	3
Distribuição	1
Indicações e avisos	3
Interfaces com outros sistemas	3

13.19. Água/Resíduos (ATA 38)	-	-	3	-	-	2
--------------------------------------	---	---	----------	---	---	----------

Configuração do sistema de fornecimento, distribuição, manutenção e esgoto de água
Configuração e dispositivos de autoclismo e lavagem de sanitários

13.20. Sistemas aviónicos modulares integrados (IMA) (ATA 42)	-	-	11	-	-	3
--	---	---	-----------	---	---	----------

Sistema central

Elementos da rede

Nota: Os módulos IMA incluem, entre outras, as seguintes funções:

- Gestão da purga
- Controlo da pressão do ar
- Ventilação e controlo do ar
- Controlo da ventilação dos sistemas aviónicos da cabina de pilotagem, controlo da temperatura
- Comunicações de tráfego aéreo
- Encaminhador de comunicações dos sistemas aviónicos
- Gestão da carga elétrica
- Monitorização dos disjuntores
- Equipamento de ensaio integrado do sistema elétrico (BITE)
- Gestão de Combustível



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

- Controlo de travagem
- Controlo da direção
- Extensão e retração de trem de aterragem
- Indicação de pressão dos pneumáticos
- Indicação da pressão de óleo
- Monitorização da temperatura dos travões

13.21. Sistemas de cabine (ATA 44)	-	-	4	-	-	2
---	---	---	----------	---	---	----------

Unidades e componentes que proporcionam entretenimento aos passageiros e asseguram as comunicações no interior da aeronave [*Cabin Intercommunication Data System (CIDS)* – sistema de intercomunicação da cabina] e entre a cabine da aeronave e as estações em terra [*Control Network Service (CNS)* - serviço de rede da cabina]. Incluem a transmissão de voz, dados, música e vídeo.

O CNS consiste normalmente num servidor, que interage, entre outros, com os seguintes sistemas:

- Dados/Radiocomunicações
- Sistema central da cabina (CCS)
- Sistema de entretenimento durante o voo (IFES)
- Sistema de comunicações externas (ECS)
- Sistema de memória de massa da cabina (CMMS)
- Sistema de monitorização da cabina (CMS)
- Sistemas diversos da cabina (MCS)

O CNS pode acolher funções tais como:

- Acesso a relatórios de pré-partida/partida
- Acesso a correio eletrónico/intranet/internet
- Base de dados de passageiros.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

13.22. Sistemas de informação (ATA 46)	-	-	8	-	-	3
---	---	---	---	---	---	---

As unidades e componentes que permitem armazenar, atualizar e aceder a informações digitais tradicionalmente fornecidas em papel, microfilme ou microficha. Incluem unidades dedicadas à função de armazenagem e acesso à informação, tais como a armazenagem e o controlador de massa da biblioteca eletrónica, mas não incluem unidades ou componentes instalados para outros fins e partilhados com outros sistemas, tais como impressoras da cabina de pilotagem ou visores de uso geral.

Constituem exemplos típicos:

- Sistemas de gestão das informações e do tráfego aéreo e os sistemas de servidor de rede
- Sistema geral de informação da aeronave
- Sistema de informação da cabina de pilotagem
- Sistema de informação da manutenção
- Sistema de informação da cabina de passageiros
- Sistemas de informação diversos



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.15. Módulo 14 – Propulsão.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 14 – Propulsão	Horas de Formação			Nível		
	A	B1.1	B2	A	B1.1	B2

14.1. Motores de Turbina

a)	-	-	14	-	-	1
----	---	---	----	---	---	---

Características de construção e funcionamento de motores turbojato, turbofan, turboeixo e turbohélice

b)	-	-	8	-	-	2
----	---	---	---	---	---	---

Sistema de controlo eletrónico do motor e sistema doseador de combustível (FADEC)

14.2. Sistemas de Indicações de Dados do Motor	-	-	10	-	-	2
--	---	---	----	---	---	---

Temperatura dos gases de escape/temperatura da interfase da turbina

Rotação do motor

Indicação do impulso do motor: razão de compressão do motor, pressão da descarga da turbina ou pressão do tubo de escape do reator

Pressão e temperatura do óleo

Pressão, temperatura e fluxo do combustível

Pressão de admissão

Binário do motor

Velocidade de rotação da hélice

14.3. Sistemas de Arranque e Ignição	-	-	10	-	-	2
--------------------------------------	---	---	----	---	---	---

Funcionamento dos sistemas de arranque do motor e seus componentes

Sistemas de ignição e seus componentes

Requisitos de segurança em matéria de manutenção



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.16. Módulo 15 – Motores de Turbina a Gás.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 15 – Motores de Turbina a Gás	Horas de Formação			Nível		
	A1	B1.1	B2	A1	B1.1	B2
	A3	B1.3		A3	B1.3	

15.1. Princípios	2	4	-	1	2	-
------------------	---	---	---	---	---	---

Energia potencial, energia cinética, leis de *Newton* do movimento, ciclo de *Brayton*

Relação entre força, trabalho, potência, energia, velocidade e aceleração

Características de construção e funcionamento de motores turbojacto, *turbofan*, turboeixo e turbobhélice

15.2. Desempenho de motores	-	5	-	-	2	-
-----------------------------	---	---	---	---	---	---

Impulso total, impulso real, impulso a tubeira obstruída, distribuição do impulso, impulso resultante, potência do impulso, potência equivalente ao veio, consumo específico de combustível

Rendimento do motor

Razão de diluição no sistema de alimentação e razão de compressão do motor

Pressão, temperatura e velocidade do fluxo de gás

Regimes de motor, impulso estático, influência da velocidade, altitude e temperatura atmosférica elevada, regime constante, limitações

15.3. Admissão	1	1	-	2	2	-
----------------	---	---	---	---	---	---

Conduitas de admissão do compressor

Efeitos resultantes de diferentes configurações de admissão

Proteção contra o gelo

15.4. Compressores	1	4	-	1	2	-
--------------------	---	---	---	---	---	---

Compressores axiais e centrífugos

ORIGINAL Data: Agosto de 2022	VERSÃO 4 Pág.: 201
----------------------------------	-----------------------



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Características de construção, princípios de funcionamento e aplicações

Equilibragem das pás de turbina

Funcionamento

Causas e efeitos das perdas e sobretensões de compressores;

Métodos de controlo do fluxo de ar: válvulas de purga, lâminas de guia de entrada variáveis, lâminas variáveis do extrator, lâminas rotativas do extrator

Razão do compressor.

15.5. Secção de combustão	1	2	-	1	2	-
----------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Características de construção e princípios de funcionamento;

15.6. Secção da turbina	1	3	-	1	2	-
--------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Funcionamento e características de diferentes tipos de pás de turbina

Fixação da pá ao disco

Lâminas de guia da tubeira de escape

Causas e efeitos da pressão e deformação das pás de turbina

15.7. Saída de escape	1	3	-	1	2	-
------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Características de construção e princípios de funcionamento

Tubeiras convergentes, divergentes e de geometria variável

Silenciador do ruído de motor

Inversores de impulso

15.8. Rolamentos e vedantes	-	2	-	-	2	-
------------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Características de construção e princípios de funcionamento

15.9. Lubrificantes e combustíveis	1	3	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Propriedades e especificações

Aditivos de combustível



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Precauções de segurança

15.10. Sistemas de lubrificação	1	3	-	1	2	-
--	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Funcionamento/configuração e componentes dos sistemas;

15.11. Sistemas de combustível	1	3	-	1	2	-
---------------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Funcionamento de sistemas de controlo de motores e sistemas doseadores de combustível, incluindo sistemas eletrónicos (FADEC)

Configuração e componentes dos sistemas

15.12. Sistemas de ar	1	3	-	1	2	-
------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Funcionamento de sistemas de distribuição de ar do motor e controlo antigelo, incluindo sistemas de refrigeração interna, isolamento e admissão de ar exterior

15.13. Sistemas de arranque e ignição	1	3	-	1	2	-
--	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Funcionamento de sistemas de arranque do motor e componentes;

Sistemas de ignição e componentes;

Requisitos de segurança em matéria de manutenção.

15.14. Sistemas de indicação de dados do motor	1	3	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Temperatura dos gases de escape/temperatura da interfase da turbina

Indicação do impulso do motor: razão de compressão do motor, pressão da descarga da turbina ou pressão do tubo de escape do reator

Pressão e temperatura do óleo

Pressão e fluxo do combustível

Rotação do motor

Sistemas de medição e indicação de vibração

Binário

Potência



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

15.15. Sistemas de aumento da potência	-	2	-	-	1	-
---	---	---	---	---	---	---

Funcionamento e aplicações

Injeção de água, injeção de água e metanol

Sistemas de pós-combustão

15.16. Motores turbo-hélice	1	3	-	1	2	-
------------------------------------	---	---	---	---	---	---

Turbinas a gás livres e acopladas e turbinas acopladas a caixa de engrenagem

Caixas redutoras

Comandos integrados de motor e hélice

Dispositivos de segurança contra sobrevelocidade

15.17. Motores turbo-eixo	-	3	-	-	1	-
----------------------------------	---	---	---	---	---	---

Configurações, sistema de propulsão, caixas redutoras, acoplamentos, sistemas de controlo

15.18. Unidades auxiliares de potência (APU)	1	2	-	1	2	-
---	---	---	---	---	---	---

Finalidade, funcionamento, sistemas de proteção

15.19 Grupo Motopropulsor	1	3	-	1	2	-
----------------------------------	---	---	---	---	---	---

Configuração de paredes corta-fogo, capotas, painéis acústicos, berços de motor, apoios antivibração, tubagens, sistemas de alimentação, conectores, tubos de suporte de cabos, cabos de controlo e tirantes, pontos de elevação e drenagem

15.20. Sistemas de proteção contra incêndios	1	2	-	1	2	-
---	---	---	---	---	---	---

Funcionamento de sistemas de deteção e extinção de incêndios.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

15.21. Monitorização do comportamento do motor e operações em terra	2	7	-	1	3	-
--	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Procedimentos de arranque e aceleração de motor no solo

Interpretação do regime de potência do motor e parâmetros

Monitorização do comportamento (incluindo controlo do óleo, vibração e boroscópio)

Inspeção de motores e componentes a luz dos critérios, tolerâncias e dados especificados pelo fabricante do motor

Lavagem/limpeza do compressor

Danos provocados por objetos estranhos

15.22. Recolha e Inibição de Motores	-	5	-	-	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Inibição e recolocação em serviço de motores e acessórios/sistemas



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.17. Módulo 16 – Motores de Pistão.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 16 – Motores de Pistão	Horas de Formação			Nível		
	A2	B1.2	B2	A2	B1.2	B2
	A4	B1.4		A4	B1.4	

16.1. Princípios	1	8	-	1	2	-
-------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Eficiências mecânica, térmica e volumétrica

Princípios de funcionamento: 2 tempos, 4 tempos, Otto e Diesel

Cilindrada e taxa de compressão

Configuração do motor e ordem de ignição

16.2. Desempenho do motor	2	6	-	1	2	-
----------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Cálculo e medida da potência

Fatores que afetam a potência do motor

Misturas/combustão pobre, pré-ignição

16.3. Construção do motor	2	10	-	1	2	-
----------------------------------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Cárter de motor, eixo da cambota, árvores de came, reservatórios de óleo

Caixa de transmissão acessória

Grupos de cilindro e pistão

Bielas, sistemas de admissão e escape

Mecanismos de válvula

Caixas redutoras de hélice

16.4. Sistemas de combustível						
16.4.1. Carburadores	1	8	-	1	2	-

Tipos de carburador, construção e princípios de funcionamento



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Congelamento e aquecimento

16.4.2. Sistemas de injeção de combustível	1	4	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Tipos de sistemas de injeção, construção e princípios de funcionamento

16.4.3. Controlo eletrónico do motor	1	4	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Funcionamento de sistemas de controlo de motores e sistemas doseadores de combustível, incluindo sistemas eletrónicos (FADEC)

Configuração e componentes dos sistemas

16.5. Sistemas de arranque e ignição	1	7	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Sistemas de arranque, sistemas de pré-aquecimento

Tipos de ímanes, construção e princípios de funcionamento

Cabos de ignição, velas de ignição

Sistemas de alta e baixa tensão

16.6 Sistemas de admissão, escape e refrigeração	1	5	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Construção e funcionamento de sistemas de admissão, incluindo sistemas de ar alternativo

Sistemas de escape, sistemas de refrigeração – a ar e líquido

16.7. Sobrealimentação/Turbocompressão	1	6	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Princípios e finalidade da sobrealimentação e seus efeitos nos parâmetros do motor

Construção e funcionamento de sistemas de sobrealimentação/turbocompressão

Terminologias do sistema

Sistemas de controlo

Proteção do sistema



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

16.8. Lubrificantes e combustíveis	1	4	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Propriedades e especificações

Aditivos de combustível

Precauções de segurança

16.9. Sistemas de lubrificação	1	4	-	1	2	-
---------------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Funcionamento / configuração e componentes dos sistemas

16.10. Sistemas de indicação de dados do motor	2	6	-	1	2	-
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Rotação do motor

Temperatura da cabeça do motor

Temperatura do líquido de refrigeração

Pressão e temperatura do óleo

Temperatura dos gases de escape

Pressão e fluxo do combustível

Pressão de admissão

16.11. Grupo motopropulsor	1	6	-	1	2	-
-----------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Configuração de divisórias corta-fogo, capotas, painéis acústicos, berços de motor, apoios antivibração, tubagens, sistemas de alimentação, conectores, tubos de suporte de cabos, cabos de controlo e tirantes, pontos de elevação e drenagem

16.12. Monitorização do comportamento do motor e operações em terra	3	13	-	1	3	-
--	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Procedimentos de arranque e aceleração do motor no solo

Interpretação do regime de potência do motor e parâmetros

Inspeção de motores e componentes à luz dos critérios, tolerâncias e dados especificados pelo fabricante do motor



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

16.13 Recolha e inibição de motores

-

6

-

-

2

-

Inibição e recolocação em serviço de motores e sistemas/acessórios



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.18. Módulo 17 – Hélices.

(Formação inicial teórica ou teórico-prática em contexto de sala de aula)

MÓDULO 17 – Hélices	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

17.1 Princípios	2	6	-	1	2	-
------------------------	---	---	---	---	---	---

Teoria do elemento «pá»

Ângulo de pá elevado/reduzido, ângulo inverso, ângulo de ataque, velocidade de rotação

Recuo da hélice

Forças aerodinâmica, centrífuga e de impulsão

Torque

Vento relativo no ângulo de ataque da pá

Vibração e ressonância

17.2. Construção dos hélices	2	8	-	1	2	-
-------------------------------------	---	---	---	---	---	---

Métodos de construção e materiais utilizados em hélices em madeira, material compósito e metal

Estação da pá, face da pá, espiga da pá, dorso da pá e fixação ao cubo

Hélice de passo fixo, hélice de passo controlável, hélice de velocidade constante;

Instalação da hélice / rotor

17.3. Controlo do passo da hélice	2	6	-	1	2	-
--	---	---	---	---	---	---

Controlo da velocidade e métodos de alteração do passo, sistemas mecânicos e elétricos/eletrónicos

Passo invertido e variável

Proteção contra sobrevelocidade



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

17.4. Sincronização da hélice

-	5	-	-	2	-
---	---	---	---	---	---

Equipamento de sincronização e fase de sincronização

17.5. Proteção das hélices contra o gelo

1	3	-	1	2	-
---	---	---	---	---	---

Equipamento elétrico e hidráulico de degelo

17.6. Manutenção de hélices

2	10	-	1	3	-
---	----	---	---	---	---

Equilíbrio estático e dinâmico

Percurso das pás

Avaliação de sinais de danificação, erosão, corrosão, impacto e delaminação em pás de hélice

Programas de tratamento / reparação de hélices

Colocação do motor da hélice em funcionamento

17.7. Recolha e inibição de hélices

1	4	-	1	2	-
---	---	---	---	---	---

Inibição e recolocação em serviço de hélices.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.19. Módulo 18 – Qualificação em Linha de Frente.

(Formação Prática em Contexto de Trabalho)

MÓDULO 18 (FCT) – Qualificação em Linha de Frente	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

Execução de tarefas práticas	300	300	300	2	2	2
------------------------------	-----	-----	-----	---	---	---

18.1. Segurança no apoio a aeronaves

Utilização da comunicação de rádio (fraseologia) adequada

Condução na área do aeródromo

Distância de segurança de pessoas e equipamentos

Aproximação de pessoas e equipamentos

Preparar e assegurar a funcionalidade do equipamento adequado para a manutenção de aeronaves

Posicionar-se adequadamente para a receção da aeronave

Posicionamento adequado do equipamento

Estacionar a aeronave recorrendo à sinalética adequada

Colocar calços, ligar o fio de terra e proceder à colocação das proteções específicas da aeronave e amarração

Proceder à imobilização da aeronave e bloqueamento das superfícies de controlo de voo, de sustentação e propulsão

Selecionar ferramentas de acordo com o trabalho

Verificar se as proteções e segurança da aeronave são retiradas

Dar saída às aeronaves de acordo com as normas e procedimentos estabelecidos

Preparar e utilizar adequadamente as ferramentas e equipamentos de apoio e de proteção individual

Ligar equipamentos

Prestar os primeiros socorros em caso de emergência



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Aplicar os procedimentos que visem minimizar os acidentes em terra

Engate de lanças

Desengate do “Steering”

Preparação do reboque

Constituição da equipa de reboque e suas funções

Utilização de extintores

Distâncias de segurança no guiamento

Velocidade no guiamento

Local de espera no guiamento

Fase inicial do guiamento

Fase final do guiamento

Posicionamento de pessoal e material

18.2. Equipamentos de apoio à manutenção

Procedimentos de segurança com o trator de reboque

Operação dos tratores de reboque

Procedimentos de segurança dos geradores

Funcionamento dos “PUT-PUT”

Utilização do “PUT-PUT”

Procedimentos de segurança do “Air Starter”

Funcionamento do “Air Starter”

Operação do “Air Starter”

Procedimentos de segurança das bancadas elevatórias

Funcionamento das bancadas elevatórias

Operação das bancadas elevatórias

Familiarização com a viatura de “FOLLOW ME”

Funcionamento do painel luminoso “FOLLOW ME”



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

18.3. Reabastecimento de aeronaves

Normas de segurança nos reabastecimentos

Execução de limpezas de acordo com o manual

18.4. Responsabilidades do mecânico de serviço

Conferir o chaveiro do hangar

Conhecimento dos planos de evacuação

Confirmar a desobstrução das saídas de emergência

Conferir o material do pessoal de serviço

Verificar a limpeza dos locais onde decorrem ações de manutenção

Preencher relatórios de serviço

Deixar à carga os equipamentos com bateria

Efetuar assistência a aeronaves da Unidade

Efetuar assistência a aeronaves estranhas à Unidade

18.5. Consulta de publicações técnicas



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.20. Módulo 19 – Manuseamento de Oxigénio Líquido e Gasoso de Alta Pressão.

(Formação Prática em Contexto de Trabalho)

MÓDULO 19 (FCT) – Manuseamento de Oxigénio Líquido e Gasoso de Alta Pressão	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2
Execução de tarefas práticas	80	80	80	2	2	2

19.1. Segurança no manuseamento de oxigénio

- Verificar as condições de limpeza da área de armazenamento
- Utilizar corretamente as publicações técnicas aplicáveis
- Identificar corretamente as ferramentas para trabalhar em oxigénio
- Verificar a ligação à terra
- Verificar a imobilização dos carros de oxigénio
- Preparar o carro de oxigénio líquido para o transporte
- Preparar o carro de oxigénio gasoso de alta pressão para o transporte
- Utilizar equipamento de proteção individual

19.2. Carro de oxigénio líquido

- Identificar os componentes do carro de LOX
- Abastecer o carro de LOX
- Proceder à purga do carro de LOX
- Inspeção diária e registo documental

19.3. Carro de transporte de oxigénio gasoso de alta pressão

- Identificar os componentes do carro de transporte de GOX
- Abastecer a garrafa de oxigénio gasoso portátil
- Inspeccionar a validade das garrafas de oxigénio gasoso de alta pressão
- Inspeccionar flexíveis e controlar TLP
- Registo documental de consumos e manutenção



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.21. Módulo 20 – Qualificação em Operação e Manutenção de 1º Escalão de Geradores. (Formação Prática em Contexto de Trabalho)

MÓDULO 20 (FCT) – Qualificação em Operação e Manutenção de 1º Escalão de Geradores	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

Execução de tarefas práticas	60	60	60	2	2	2
------------------------------	----	----	----	---	---	---

20.1. Operação e manutenção de 1º Escalão de diferentes tipologias de geradores em ambiente de manutenção

Verificar as condições de limpeza da área de armazenamento

Operação normal de arranque/arranque falhado

Fornecimento de energia

Procedimentos de segurança em operação

Condições de emergência

Inspeção antes de operação

Inspeção de 1º Escalão



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.22. Módulo 21 – Qualificação em Operação de Testes Hidráulicos.

(Formação Prática em Contexto de Trabalho)

MÓDULO 21 (FCT) – Qualificação em Operação de Testes Hidráulicos	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

Execução de tarefas práticas	60	60	60	2	2	2
------------------------------	----	----	----	---	---	---

21.1. Características dos testes hidráulicos

Apresentação/conceitos gerais sobre operação de testes hidráulicos

Intervenientes e responsabilidades

Procedimentos

Segurança de pessoal e material

21.2. Operação do equipamento

Painel de comandos

Instrumentos e luzes de indicação

Equipamentos de segurança e emergência

Instruções de operação

21.3. Inspeção de equipamentos

Inspeção antes de operação



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.23. Módulo 22 – Qualificação em Operação de Equipamento Auxiliar de Ar Condicionado.

(Formação Prática em Contexto de Trabalho)

MÓDULO 22 (FCT) – Qualificação em Operação de Equipamento Auxiliar de Ar Condicionado	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

Execução de tarefas práticas	25	25	25	2	2	2
------------------------------	----	----	----	---	---	---

22.1. Características do ar condicionado

Apresentação/conceitos gerais sobre operação do equipamento auxiliar de ar condicionado

Intervenientes e responsabilidades

Procedimentos

Segurança de pessoal e material

22.2. Operação dos equipamentos

Painel de comandos

Instrumentos e luzes de indicação

Equipamentos de segurança e emergência

Instruções de operação

22.3 Inspeção

Inspeção antes de operação



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.24. Módulo 23 – Qualificação em Sistemas Mecânicos de Avião com Motor de Turbina. (Formação Prática em Contexto de Trabalho)

MÓDULO 23 (FCT) – Qualificação em Sistemas Mecânicos de Avião com Motor de Turbina	Horas de Formação			Nível		
	A	B1.1	B2	A	B1.1	B2

Execução de tarefas práticas	-	325	-	-	2	-
------------------------------	---	-----	---	---	---	---

23.1. Programa de segurança

Utilização de ferramentas e equipamento
Reabastecimento dos sistemas da aeronave
Execução de manutenção nas aeronaves
Cuidados na limpeza da área de trabalho consistente com a segurança pessoal e equipamento
Precauções de segurança relativamente aos ruídos de alta intensidade
Precauções de segurança relativamente ao manuseamento de aeronaves no solo
Precauções de segurança relativamente a aeronaves contendo material explosivo e munições
Precauções de segurança relativas a danos por objetos estranhos

23.2. Publicações

Utilização das publicações técnicas

23.3. Registo de dados de manutenção

Uso do Sistema Integrado de Apoio à Gestão (SIAGFA)

23.4. Ferramentas e materiais de manutenção

Seleção uso e manutenção de ferramenta de mão
Seleção uso e manutenção de ferramenta de medição



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

23.5. Responsabilidades para com a Esquadra de Abastecimento

Preparação de material reparável/utilizável para devolução

23.6. Inspeções

Diária

Inspeções de fase

23.7. Sistema de ar condicionado

Demonstrar um sistema de ar condicionado de uma aeronave com apoio de esquema recorrendo a meios audiovisuais ou T.O

Identificação de componentes na aeronave

Pesquisa de avarias

23.8. Pressurização

Demonstrar um sistema de pressurização de uma aeronave com apoio de esquema recorrendo a meios audiovisuais ou T.O

Identificação de componentes na aeronave

Pesquisa de avarias

23.9. Ar sangrado e antigelo

Demonstrar os diversos sistemas de fornecimento de ar a uma aeronave com o apoio de esquema através de T.O ou meios audiovisuais.

Identificação dos componentes na aeronave

Pesquisa de avarias

23.10. Lavagem do pára-brisas

Remoção e instalação da bomba

Remoção e instalação do filtro



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

23.11. Extinção de fogo

Demonstrar os diversos sistemas de deteção de fogo

Inspeção visual aos sensores de deteção

Demonstrar os tipos de extintores autorizados em aeronáutica e respetiva documentação técnica.

Inspeção e verificação dos requisitos do sistema de extinção

Remoção e instalação de um extintor na aeronave

23.12. Combustível

Demonstrar o sistema de combustível através de esquema com o apoio de T.O ou meios audiovisuais

Identificação dos instrumentos de indicação de dados utilizando as aeronaves da formação.

Demonstrar a localização dos depósitos e suas características utilizando as aeronaves da formação.

Demonstrar os procedimentos de reabastecimento e drenagem de combustível utilizando as aeronaves da formação.

Pesquisa de avarias

23.13. Estrutura

Demonstrar como efetuar uma lavagem de aeronave, lubrificação de mecanismos

Localizar e classificar elementos estruturais primários, secundários e terciários

Dividir uma asa do avião de instrução em zonas e secções de acordo com o manual do fabricante.

Inspeção e identificação dos diversos tipos de corrosão nas aeronaves

Efetuar tratamento anti corrosivo da estrutura.

Remoção e instalação de uma superfície de voo

Remoção e instalação escotilhas

Remoção e instalação de blindagens das nacelles



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

23.14. Hidráulicos

Apresentação de um esquema do sistema hidráulico de um avião (em projeção).

Apresentação de diversos líquidos hidráulicos, e respetivos cuidados a ter.

Remoção e instalação das bombas hidráulicas

Remoção e instalação de filtros

Pesquisa de avarias

23.15. Trem de aterragem

Içamento avião completo

Remoção e instalação do pneu do trem de nariz e principal

Remoção e instalação do atuador do trem de nariz e principal

Remoção e instalação do atuador da porta do trem de nariz e principal

Remoção e instalação do “uplock” do trem de nariz e principal

Regulação da porta do trem de nariz e principal

Remoção e instalação do amortecedor do trem principal

Pesquisa de avarias

23.8.16. *Steering*

Remoção e instalação da válvula de controlo

Inspeção visual dos êmbolos e foles

Pesquisa de avarias

23.17. Travões

Remoção e instalação do bloco de travões

Purga aos travões

Remoção e instalação da “Shutt valve”

Remoção e instalação do fusível

Verificação operacional dos travões normais

Pesquisa de avarias



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

23.18. Comandos de voo

Remoção e instalação do atuador do compensador *aileron*

Verificação operacional de lemes e compensadores

Inspeção visual aos bearings dos lemes

Pesquisa de avarias nos lemes e compensadores

23.19. Ar condicionado e Pressurização

Remoção e instalação do “water separator”

Remoção e instalação turbina de refrigeração

Remoção e instalação da válvula de controlo de temperatura

Verificação operacional do sistema de ar condicionado

Verificação operacional do sistema de pressurização

Pesquisa de avarias

23.20. Sistemas de degelo e anti-gelo

Verificação operacional – teste fugas

Ativação e desativação dos sistemas

Pesquisa de avarias

23.21. Combustível

Refuelling e Defuelling

Verificação operacional das válvulas de cross feed

Verificação operacional das bombas de transferência

Verificação operacional das bombas de combustível

Verificação operacional da “vent valve ou pilot valve”

Pesquisa de avarias



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

23.22. Trem de aterragem

Verificação operacional dos trens de aterragem
Verificação operacional – atuação em emergência
Manutenção e plenos dos amortecedores
Pesquisa de avarias

23.23. *Steering*

Verificação operacional
Regulação dos cabos
Pesquisa de avarias

23.24. Travões

Verificação operacional dos travões
Verificação operacional em emergência
Verificação operacional dos travões em voo “*In-flight brakes*”
Pesquisa de avarias

23.25. Comandos de Voo

Verificação operacional dos lemes e compensadores
Regulação da tensão dos cabos de comando
Regulação dos lemes e compensadores
Pesquisa de avarias

23.26. *Flaps*

Verificação operacional dos *flaps*
Verificação operacional de assimetria
Pesquisa de avarias



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

23.27. Hidráulicos

Verificação operacional do sistema hidráulico

Pesquisa de avarias



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.25. Módulo 24 – Qualificação em Sistemas Mecânicos de Avião com Motor de Turbina. (Formação Prática em Contexto de Trabalho)

MÓDULO 24 (FCT) – Qualificação em Sistemas Mecânicos de Avião com Motor de Turbina	Horas de Formação			Nível		
	A	B1.1	B2	A	B1.1	B2

Execução de tarefas práticas	-	350	-	-	2	-
------------------------------	---	-----	---	---	---	---

24.1. Procedimentos de segurança

No uso de ferramentas e equipamentos
Na execução das tarefas de manutenção
No manuseamento de produtos químicos
Prática de limpeza da área de trabalho
Verificação, inspeção e limpeza no acondicionamento da ferramenta
Utilização de equipamentos de proteção individual

24.2. Publicações

Consulta de manuais técnicos
Interpretação de procedimentos
Interpretação de figuras

24.3. Registo de dados de manutenção

Uso do SIAGFA

24.4. Ferramentas e Materiais de Manutenção

Seleção e uso de ferramentas de mão
Seleção e uso de ferramentas de medição
Seleção e uso de ferramentas especiais
Manutenção das ferramentas
Seleção e uso de elementos de fixação



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

24.5. Gestão de componentes via abastecimento

Acondicionamento

Armazenamento

Expedição e receção de componentes

24.6. Inspeções

Diária

Fase

24.7. Troubleshooting do motor

Motor com fraca potência e alto “Fuel Flow”

Pressão de óleo demasiado alta

Contaminação de óleo por partículas metálicas

Saída de óleo pelo dreno durante um Run-up

Consumo excessivo de óleo

Temperatura de arranque excessivamente baixa

Temperatura de arranque excessivamente alta

Motor não responde aos movimentos da manete

Vibrações no motor

Limites e tolerâncias dos componentes do motor

24.8. Manuseamento de equipamento especial

Baroscópio e interpretação das observações

24.9. Motor instalado na Aeronave

Remoção / Instalação do motor

24.10. Sistema Elétrico

Remoção / instalação das cablagens de ignição

Remoção / instalação das velas de ignição



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Remoção / instalação do motor de arranque – gerador

Remoção / instalação do gerador taquimétrico

24.11. Sistema de Combustível

Remoção / instalação das tubagens

Remoção / instalação do controle de combustível

Remoção / instalação da bomba de combustível

Remoção / instalação dos injetores

24.12. Sistema de Óleo

Remoção / instalação das tubagens

Remoção / instalação do depósito

Remoção / instalação do sensor de temperatura

Remoção / instalação do bujão magnético

Remoção / instalação de filtros de pressão e de recuperação

Remoção / instalação do permutador de calor

Remoção / instalação da bomba de recuperação

Remoção / instalação da bomba de pressão

Remoção / instalação do vedante magnético

24.13. Sistema Hidráulico

Remoção / instalação da bomba de pressão

Remoção / instalação dos acumuladores hidráulicos

24.14. Desmontagem e Montagem do Motor

Remoção / instalação modular do motor

Remoção / instalação do cárter de acessórios

Remoção / instalação do difusor de escape

Remoção / instalação da Turbina



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Remoção / instalação da Câmara de Combustão

Remoção / instalação do difusor

Remoção / instalação do Compressor

Remoção / instalação da Fan

Limpeza e inspeção dos componentes

24.15. *Troubleshooting* do Hélice

Fuga pela raiz das pás

O hélice não assume a posição de passo fino

O hélice não assume a posição de passo grosso

O hélice não assume a posição de “feather”

24.16. Hélice

Remoção / instalação do hélice

Limpeza e inspeção

Preservação e acondicionamento

24.17. Motor

Procedimentos de arranque do motor

Colocação de motor em marcha

Run-up monitorização e diagnósticos de avarias

Lavagem do motor

Remoção / instalação de componentes

24.18. Hélice

Manutenção do hélice

Balanceamento do hélice

Remoção / instalação



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.26. Módulo 25 – Qualificação em Sistemas Mecânicos de Avião com Motor de Pistão.

(Formação Prática em Contexto de Trabalho)

MÓDULO 25 (FCT) – Qualificação em Sistemas Mecânicos de Avião com Motor de Pistão	Horas de Formação			Nível		
	A	B1.2	B2	A	B1.2	B2

Execução de tarefas práticas	-	325	-	-	2	-
------------------------------	---	-----	---	---	---	---

25.1. Programa de segurança

Utilização de ferramentas e equipamento

Reabastecimento dos sistemas da aeronave

Execução de manutenção nas aeronaves

Cuidados na limpeza da área de trabalho consistente com a segurança pessoal e equipamento

Precauções de segurança relativamente aos ruídos de alta intensidade

Precauções de segurança relativamente ao manuseamento de aeronaves no solo

Precauções de segurança relativamente a aeronaves contendo material explosivo e munições

Precauções de segurança relativas a danos por objetos estranhos

25.2. Publicações

Utilização das publicações técnicas

25.3. Registo de dados de manutenção

Uso do Sistema Integrado de Apoio à Gestão (SIAGFA)

25.4. Ferramentas e materiais de manutenção

Seleção uso e manutenção de ferramenta de mão

Seleção uso e manutenção de ferramenta de medição



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

25.5. Responsabilidades para com a Esquadra de Abastecimento

Preparação de material reparável/utilizável para devolução

25.6. Inspeções

Diária

Inspeções de fase

25.7. Sistema de ar condicionado

Demonstrar um sistema de ar condicionado de uma aeronave com apoio de esquema recorrendo a meios audiovisuais ou T.O

Identificação de componentes na aeronave

Pesquisa de avarias

25.8. Pressurização

Demonstrar um sistema de pressurização de uma aeronave com apoio de esquema recorrendo a meios audiovisuais ou T.O

Identificação de componentes na aeronave

Pesquisa de avarias

25.9. Ar sangrado e antigelo

Demonstrar os diversos sistemas de fornecimento de ar a uma aeronave com o apoio de esquema através de T.O ou meios audiovisuais.

Identificação dos componentes na aeronave

Pesquisa de avarias

25.10. Lavagem do pára-brisas

Remoção e instalação da bomba

Remoção e instalação do filtro



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

25.11. Extinção de fogo

Demonstrar os diversos sistemas de deteção de fogo

Inspeção visual aos sensores de deteção

Demonstrar os tipos de extintores autorizados em aeronáutica e respetiva documentação técnica.

Inspeção e verificação dos requisitos do sistema de extinção

Remoção e instalação de um extintor na aeronave

25.12. Combustível

Demonstrar o sistema de combustível através de esquema com o apoio de T.O ou meios audiovisuais

Identificação dos instrumentos de indicação de dados utilizando as aeronaves da formação.

Demonstrar a localização dos depósitos e suas características utilizando as aeronaves da formação.

Demonstrar os procedimentos de reabastecimento e drenagem de combustível utilizando as aeronaves da formação.

Pesquisa de avarias

25.13. Estrutura

Demonstrar como efetuar uma lavagem de aeronave, lubrificação de mecanismos

Localizar e classificar elementos estruturais primários, secundários e terciários

Dividir uma asa do avião de instrução em zonas e secções de acordo com o manual do fabricante.

Inspeção e identificação dos diversos tipos de corrosão nas aeronaves

Efetuar tratamento anti corrosivo da estrutura.

Remoção e instalação de uma superfície de voo

Remoção e instalação escotilhas

Remoção e instalação de blindagens das nacelles



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

25.14. Hidráulicos

Apresentação de um esquema do sistema hidráulico de um avião (em projeção).

Apresentação de diversos líquidos hidráulicos, e respectivos cuidados a ter.

Remoção e instalação das bombas hidráulicas

Remoção e instalação de filtros

Pesquisa de avarias

25.15. Trem de aterragem

Içagem avião completo

Remoção e instalação do pneu do trem de nariz e principal

Remoção e instalação do atuador do trem de nariz e principal

Remoção e instalação do atuador da porta do trem de nariz e principal

Remoção e instalação do “*uplock*” do trem de nariz e principal

Regulação da porta do trem de nariz e principal

Remoção e instalação do amortecedor do trem principal

Pesquisa de avarias

25.16. *Steering*

Remoção e instalação da válvula de controlo

Inspeção visual dos êmbolos e foles

Pesquisa de avarias

25.17. Travões

Remoção e instalação do bloco de travões

Purga aos travões

Remoção e instalação da “*Shutt valve*”

Remoção e instalação do fusível

Verificação operacional dos travões normais

Pesquisa de avarias



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

25.18. Comandos de voo

Remoção e instalação do atuador do compensador *aileron*

Verificação operacional de lemes e compensadores

Inspeção visual aos bearings dos lemes

Pesquisa de avarias nos lemes e compensadores

25.19. Ar condicionado e Pressurização

Remoção e instalação do “*water separator*”

Remoção e instalação turbina de refrigeração

Remoção e instalação da válvula de controlo de temperatura

Verificação operacional do sistema de ar condicionado

Verificação operacional do sistema de pressurização

Pesquisa de avarias

25.20. Sistemas de degelo e anti-gelo

Verificação operacional – teste fugas

Ativação e desativação dos sistemas

Pesquisa de avarias

25.21. Combustível

Refuelling e Defuelling

Verificação operacional das válvulas de *cross feed*

Verificação operacional das bombas de transferência

Verificação operacional das bombas de combustível

Verificação operacional da “*vent valve ou pilot valve*”

Pesquisa de avarias

25.22. Trem de aterragem

Verificação operacional dos trens de aterragem



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Verificação operacional – atuação em emergência

Manutenção e plenos dos amortecedores

Pesquisa de avarias

25.23. *Steering*

Verificação operacional

Regulação dos cabos

Pesquisa de avarias

25.24. Travões

Verificação operacional dos travões

Verificação operacional em emergência

Verificação operacional dos travões em voo “*In-flight brakes*”

Pesquisa de avarias

25.25. Comandos de Voo

Verificação operacional dos lemes e compensadores

Regulação da tensão dos cabos de comando

Regulação dos lemes e compensadores

Pesquisa de avarias

25.26. *Flaps*

Verificação operacional dos *flaps*

Verificação operacional de assimetria

Pesquisa de avarias

25.27. Hidráulicos

Verificação operacional do sistema hidráulico

Pesquisa de avarias



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Módulo 26 – Qualificação em Motores de Pistão.

(Formação Prática em Contexto de Trabalho)

MÓDULO 26 (FCT) – Qualificação em Motores de Pistão	Horas de Formação			Nível		
	A	B1.2 B1.4	B2	A	B1.2 B1.4	B2
Execução de tarefas práticas	-	325	-	-	2	-

26.1. Procedimentos de Segurança

No uso de ferramentas e equipamentos

Na execução das tarefas de manutenção

No manuseamento de produtos químicos

Prática de limpeza da área de trabalho

Verificação, inspeção e limpeza no acondicionamento da ferramenta

Utilização de equipamentos de proteção individual

26.2. Publicações

Consulta de manuais técnicos

Interpretação de procedimentos

Interpretação de figuras

26.3. Registo de dados de Manutenção

Uso do SIAGFA

26.4. Ferramentas e Materiais de Manutenção

Seleção e uso de ferramentas de mão

Seleção e uso de ferramentas de medição

Seleção e uso de ferramentas especiais

Manutenção das ferramentas

Seleção e uso de elementos de fixação



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

26.5. Gestão de componentes via abastecimento

Acondicionamento

Armazenamento

Expedição e receção de componentes

26.6. Inspeções

Diária

Fase

26.7. Troubleshooting do motor

Motor com baixa pressão de óleo

Motor ao relanti com baixas RPM'S

Motor com perda de potência

Consumo excessivo de óleo

Temperatura dos cilindros demasiado elevada

Pressão de admissão de ar baixa

26.8. Manuseamento de equipamento especial

Teste de compressão dos cilindros

26.9. Motor instalado na Aeronave

Remoção / Instalação do motor

26.10. Sistema Elétrico

Remoção / instalação do arnês de ignição

Remoção / instalação das velas de ignição

Remoção / instalação do motor de arranque – gerador



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

26.11. Sistema de Combustível

Remoção / instalação das tubagens
Remoção / instalação da bomba de Combustível
Remoção / instalação da válvula distribuidora
Remoção / instalação da unidade doseadora
Remoção / instalação dos injetores
Remoção / instalação dos filtros

26.12. Sistema de Óleo

Remoção / instalação das tubagens
Remoção / instalação da bomba de óleo
Remoção / instalação do permutador de calor
Remoção / instalação dos filtros

26.13. Desmontagem e Montagem do Motor

Remoção / instalação do sistema de indução de ar
Remoção / instalação do sistema de escape
Remoção / instalação do sistema de distribuição
Remoção / instalação dos cilindros
Remoção / instalação dos pistões
Remoção / instalação das Bielas
Remoção / instalação da tampa do cárter
Limpeza, inspeção e lubrificação dos componentes

26.14. Hélice

Remoção / instalação
Remoção / instalação do cone
Remoção / instalação do regulador
Limpeza, inspeção e preservação



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

26.15. Motor

Procedimentos de emergência

Procedimentos de arranque

Colocação do motor em marcha

Monitorização e diagnóstico de avarias

Teste de compressão dos cilindros

Efetuar purga de óleo ao sistema de lubrificação

Efetuar o pleno de óleo ao sistema de lubrificação

Remover e instalar filtros de combustível

Regular a mistura e ralenti no bloco injetor

Remoção / instalação de componentes

26.16. Hélice

Regulação das rpm no cubo

Regulação das rpm no regulador

Atuação do mecanismo de passo

Monitorização do passo



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.27. Módulo 27 – Qualificação em Sistemas Mecânicos e Elétricos de Helicópteros.

(Formação Prática em Contexto de Trabalho)

MÓDULO 27 (FCT) – Qualificação em Sistemas Mecânicos e Elétricos de Helicópteros	Horas de Formação		Nível	
	A	B1.3	A	B1.3

27.1. Fuselagem e estrutura (STR)	-	70	-	2
--	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaio funcionais

Inspeção

27.2. Sistema integrado de monitorização/instrumentos (IDS)	-	25	-	2
--	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaio funcionais

Inspeção

27.3. Sistema de combustível (FUEL)	-	40	-	2
--	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaio funcionais

Inspeção

27.4. Sistema de geração elétrica (EGS)	-	25	-	2
--	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaio funcionais



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Inspeção

27.5. Sistema de transmissão dos rotores (RDS)	-	60	-	2
---	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

27.6. Sistema do rotor (ROTOR)	-	65	-	2
---------------------------------------	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

27.7. Motor e sistemas associados (ENG)	-	50	-	2
--	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

27.8 Sistema de potência auxiliar (APU)	-	15	-	2
--	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

27.9. Sistema de arranque do motor (ESS)	-	10	-	2
---	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Ensaio funcionais

Inspeção

27.10. Sistema de proteção de fogo (FPS)	-	10	-	2
---	---	----	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaio funcionais

Inspeção

27.11. Sistema de ar condicionado (ECS)	-	15	-	2
--	---	----	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaio funcionais

Inspeção

27.12. Sistema hidráulico (HYD)	-	25	-	2
--	---	----	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaio funcionais

Inspeção

27.13. Sistema de equilíbrio e balanço do rotor (RTBS)	-	10	-	2
---	---	----	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaio funcionais

Inspeção



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

27.14. Sistema de controlo de voo (FCS)	-	60	-	2
--	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

27.15. Sistema de trem de aterragem (LGS)	-	60	-	2
--	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

27.16. Sistema de proteção contra gelo e chuva (ICE)	-	5	-	2
---	---	----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

27.17. Sistema de recolha das pás (BFS)	-	55	-	2
--	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

27.18. Equipamento de missão (ROLE)	-	15	-	2
--	---	-----------	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Inspeção

27.19. Sistema de sobrevivência (SURV)	-	25	-	2
---	---	----	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

27.20. Sistema de análise de vibração e ruído (VIBRO)	-	35	-	2
--	---	----	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

4.3.28. Módulo 28 – Qualificação em Sistemas Eletroaviónicos.

(Formação Prática em Contexto de Trabalho)

MÓDULO 28 (FCT) – Qualificação em Sistemas Eletroaviónicos	Horas de Formação			Nível		
	A	B1	B2	A	B1	B2

28.1. Sistema de recolha de pás (BFS)	-	-	27	-	-	2
--	---	---	----	---	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

28.2. Sistema de vigilância (MSS)	-	-	45	-	-	2
--	---	---	----	---	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

28.3. Equipamento de sobrevivência (SURV)	-	-	25	-	-	2
--	---	---	----	---	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

28.4. Sistema de defesa (DAS)	-	-	30	-	-	2
--------------------------------------	---	---	----	---	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

28.5. Sistema auxiliar de potência do motor (ENG APU)	-	-	25	-	-	2
--	---	---	----	---	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

28.6. Equipamento de missão (ROLE)	-	-	15	-	-	2
---	---	---	----	---	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

28.7. Sistema de potência (POWER)	-	-	30	-	-	2
--	---	---	----	---	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

28.8. Sistema de comando do rotor (RDS)	-	-	40	-	-	2
--	---	---	----	---	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

28.9. Sistema hidráulico (HYD)	-	-	20	-	-	2
---------------------------------------	---	---	----	---	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Inspeção

28.10. Sistema de trem de aterragem (LGS)	-	-	20	-	-	20
--	---	---	-----------	---	---	-----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

28.11. Sistema de proteção de incêndio (FPS)	-	-	5	-	-	2
---	---	---	----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

28.12. Sistema de comunicações (COM)	-	-	30	-	-	2
---	---	---	-----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

28.13. Sistema de gestão da aeronave (AMS)	-	-	35	-	-	2
---	---	---	-----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção

28.14. Sistema de combustível (FUEL)	-	-	35	-	-	2
---	---	---	-----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Ensaaios funcionais

Inspeção

28.15. Sistema de ar condicionado (ECS)	-	-	10	-	-	2
--	---	---	-----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

28.16. Sistema de emergência de aviônicos (EAS)	-	-	30	-	-	2
--	---	---	-----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

28.17. Sistema de navegação (NAV)	-	-	30	-	-	2
--	---	---	-----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

28.18. Sistema de radar (RADAR)	-	-	30	-	-	2
--	---	---	-----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

28.19. Sistema de geração elétrica (EGS)	-	-	20	-	-	2
---	---	---	-----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

ORIGINAL

Data: Agosto de 2022

VERSÃO 4

Pág.: 248



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

28.20. Sistema de luzes da aeronave (ALS)	-	-	30	-	-	2
--	---	---	-----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

28.21. Sistema de proteção de gelo e chuva (ICE)	-	-	15	-	-	2
---	---	---	-----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

28.22. Sistema integrado de monitorização/instrumentos (IDS)	-	-	20	-	-	2
---	---	---	-----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção

28.23. Sistema de aviso central (CWS)	-	-	25	-	-	2
--	---	---	-----------	---	---	----------

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaaios funcionais

Inspeção



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.3. Programa Detalhado dos Cursos de Formação Básica

28.24. Sistema de controlo de voo (FCS)	-	-	35	-	-	2
--	---	---	----	---	---	---

Diagnóstico de avarias

Reparação de avarias

Ensaios funcionais

Inspeção



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

4.4. Descrição Geral das Instalações Localizadas no CFMTFA [Parte 147, ponto 47.A.100].

Como já foi referido, a EMAFA funciona no CFMTFA onde estão localizados os hangares, as salas de aulas, o material didático, a biblioteca e o respetivo apoio logístico. Todas as instalações cumprem os requisitos necessários, no que se refere ao espaço e condições de trabalho para o fim a que se destinam, quer as afetas à formação, quer as destinadas ao apoio. Quanto ao material didático distribuído pelos diferentes espaços, cumprem-se os requisitos descritos no ponto 147.A.115 da Parte 147.

4.4.1. Caracterização Geral das Instalações da EMAFA.

Descrição do Espaço	Qt	Designação
Direção	1	– Comando do Grupo de Formação Técnica
Salas de formadores	2	– 433, 435, 437
Biblioteca	1	– 422
Gabinete da Qualidade da Formação	1	– Edifício do Comando do GFT
Salas de aulas teóricas	11	– 420, 421, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431
Sala de Exames	1	– 432
Arquivo	1	– 423
Oficinas de máquinas e ferramentas	2	– Edifício AA-06 (Casquinha) – 413 (Ferramentaria)
Docas de manutenção	3	– Docas 1, 2 e 3
Salas didáticas específicas	6	– 416 (Hidráulica) – 415 (Motores em Corte) – 417 (END) – 419 (Propulsão) – 410 ((Simulador de Manutenção do F16)) – 401 (Simulador C-130) – 409 (<i>Computer Based Training</i>)
Laboratórios	6	– Micro soldadura – 411 (Instrumentos de Aeronaves) – 414 (Cablagens) – 664 (Eletricidade e Servomecanismos) – 612 (Máquinas Elétricas)



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4:
Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

		– 663 (Eletrónica Analógica) – 662 (Eletrónica Digital)
--	--	---



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

4.4.1.1. Lotação das salas. Existem 10 salas destinadas à formação teórica. O número de formandos em cada curso de formação teórica nunca excede os 28, conforme o requisito enumerado na alínea b) do ponto 147.A.100, da Parte 147. Quanto à formação prática, independentemente da capacidade dos espaços, e de acordo com o estipulado pela alínea f) do ponto 147.A.100, da Parte 147, o número de formandos nunca é superior a 15 por cada monitor ou avaliador.

4.4.1.2. Condições de Trabalho. As salas e espaços da EMAFA têm boas condições ambientais, o que permite aos formandos concentrarem-se nos seus estudos, trabalhos e exames sem perturbações físicas ou desconfortos de origem ambiental.

4.4.1.3. Salas de Formadores, Examinadores e Avaliadores. As salas disponibilizadas permitem a estes intervenientes preparar as aulas de forma resguardada e com um conforto adequado.

4.4.1.4. Biblioteca Técnica. Esta biblioteca, por ser um órgão de apoio documental especializado para os cursos aprovados Parte 66, é independente da Biblioteca Geral do CFMTFA. Está localizada na sala 422 e contém livros, textos de apoio, publicações técnicas e demais regulamentação aeronáutica, quer nacional, quer internacional, conforme descrito na alínea i) do ponto 147.A.100, da Parte 147. Os formandos têm o acesso garantido, desde que autorizados formalmente pelo formador da disciplina ao módulo em questão ou pelo Diretor de curso.

4.4.2. Caracterização Detalhada das Instalações e dos Materiais Didáticos. Nos subparágrafos seguintes segue-se uma descrição pormenorizada das instalações destinadas à formação e avaliação, bem como dos materiais didáticos e demais equipamentos atribuídos a cada espaço.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

4.4.2.1. H4 - Sala 420 – Aulas Teóricas.

Área	– 44 m2
Lotação	– 14 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador – 1 projetor de vídeo – 1 tela de projeção – 14 mesas individuais para os alunos – 14 cadeiras individuais – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– qualquer disciplina teórica

4.4.2.2. H4 - Sala 421 – Aulas Teóricas.

Área	– 44 m2
Lotação	– 14 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador – 1 projetor de vídeo – 1 tela de projeção – 14 mesas individuais para os alunos – 14 cadeiras individuais – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– qualquer disciplina teórica

4.4.2.3. H4 - Sala 424 – Aulas Teóricas.

Área	– 73 m2
Lotação	– 30 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador – 1 projetor de vídeo – 1 tela de projeção – 30 mesas individuais para os alunos – 30 cadeiras individuais



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

	– 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– qualquer disciplina teórica

4.4.2.4. H4 - Sala 425 – Aulas Teóricas.

Área	– 73 m2
Lotação	– 30 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador – 1 projetor de vídeo – 1 tela de projeção – 30 mesas individuais para os alunos – 30 cadeiras individuais – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– qualquer disciplina teórica

4.4.2.5. H4 - Sala 426 – Aulas Teóricas.

Área	– 73 m2
Lotação	– 30 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador – 1 projetor de vídeo – 1 tela de projeção – 30 mesas individuais para os alunos – 30 cadeiras individuais – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– qualquer disciplina teórica

4.4.2.6. H4 - Sala 427 – Aulas Teóricas.

Área	– 48 m2
Lotação	– 15 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador – 1 projetor de vídeo – 1 tela de projeção



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

	– 15 mesas individuais para os alunos – 15 cadeiras individuais – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– qualquer disciplina teórica

4.4.2.7. H4 - Sala 428 – Aulas Teóricas.

Área	– 60 m2
Lotação	– 20 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador – 1 projetor de vídeo – 1 tela de projeção – 20 mesas individuais para os alunos – 20 cadeiras individuais – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– qualquer disciplina teórica

4.4.2.8. H4 - Sala 429 – Aulas Teóricas.

Área	– 48 m2
Lotação	– 15 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador – 1 projetor de vídeo – 1 tela de projeção – 15 mesas individuais para os alunos – 15 cadeiras individuais – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– qualquer disciplina teórica

4.4.2.9. H4 - Sala 430 – Aulas Teóricas.

Área	– 48 m2
Lotação	– 15 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

	– 1 projetor de vídeo – 1 tela de projeção – 15 mesas individuais para os alunos – 15 cadeiras individuais – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– qualquer disciplina teórica

4.4.2.10.H4 - Sala 431 – Aulas Teóricas.

Área	– 73 m²
Lotação	– 30 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador – 1 projetor de vídeo – 1 tela de projeção – 30 mesas individuais para os alunos – 30 cadeiras individuais – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– qualquer disciplina teórica

4.4.2.11.H4 - Sala 432 – Sala de Exames.

Área	– 85 m²
Lotação	– 30 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador – 1 projetor de vídeo – 1 tela de projeção – 30 mesas individuais com separador e equipadas com 1 computador cada – 30 cadeiras – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– qualquer disciplina teórica



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

4.4.2.12.H4 - Sala 416 - Hidráulica.

Área	– 90 m2
Lotação	– 15 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador – 1 projetor de vídeo – 1 tela de projeção – 10 bancadas hidráulicas – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– qualquer disciplina teórica e prática de hidráulica

4.4.2.13.H4 - Sala 417 - Aulas Práticas de Ensaios não Destrutivos.

Área	– 80 m2
Lotação	– 15 alunos
Equipamentos	– diverso equipamento de END – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Dispositivos de segurança	– 2 extintores
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Estruturas e Sistemas de Aeronaves – Materiais de Construção Aeronáutica – Oficinas, Máquinas e Ferramentas – Materiais de uso Aeronáutico – Práticas Gerais de Manutenção

4.4.2.14.H4 - Sala 419 - Propulsão.

Área	– 175 m2
Lotação	– 15 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 computador – motores alternativos: – 7 <i>Continental</i> TSIO 360 – 3 <i>Gypsy</i>major – motores de turbina de gás: – 9 J69 – 1 <i>Larzac</i> 04-C20



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

	– 3 secretárias – 3 cadeiras
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Propulsão Prática – Elementos de Material Aéreo

4.4.2.15. H4 - Sala 409 - Aulas Teóricas. Espaço destinado ao ensino da disciplina de Sistemas Aviónicos pelo método CBT.

Área	– 58 m2
Lotação	– 14 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – 1 <i>smartboard</i> – 1 conjunto de colunas – 14 mesas individuais para os alunos – 14 computadores ligados em rede – 21 cadeiras individuais – 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Sistemas Aviónicos – ESA – qualquer disciplina teórica

4.4.2.16. Edifício AA-06 - Oficina de Máquinas e Ferramentas.

Área	– 315 m2
Lotação	– 15 alunos
Equipamentos	– 1 quadro <i>didax</i> – máquinas e ferramentas diversas – 2 secretárias para o formador – 2 cadeiras para o formador
Dispositivos de segurança	– 3 extintores – caixas de primeiros socorros
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Oficinas, Máquinas e Ferramentas – Materiais de Construção Aeronáutica (prática) – Práticas Gerais de Manutenção



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

4.4.2.17. H4 - Docas de Manutenção 1, 2 e 3

Área útil do hangar	– 1724 m2
Doca 1	– 308 m2
Doca 2	– 616 m2
Doca 3	– 352 m2
Lotação por doca	– 15 alunos [alínea f) do ponto 147.A.100 da Parte 147]
Pé direito	– 9 m
Equipamentos disponíveis no hangar	– aeronaves (especificadas na parte 4 – equipamentos aeronáuticos – equipamento auxiliar – 1 computador portátil – <i>wireless</i>
Dispositivos de segurança	– 4 extintores
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Materiais e Órgãos de Máquinas – Práticas Gerais de manutenção – Estruturas e Sistemas de Aeronaves – Propulsão – Elementos de Material Aéreo

4.4.2.18. H4 - Sala 410 Simulador de Manutenção do F16.

Área	– 57 m2
Lotação	– 12 alunos
Equipamentos	– posição de operação – 10 monitores com <i>touchscreen</i> – 4 computadores – posição de instrutor – 3 monitores com <i>touchscreen</i> – 1 computador – 1 projetor – 1 <i>smartboard</i> – 1 computador
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Práticas Gerais de manutenção – Estruturas e Sistemas de Aeronaves



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

4.4.2.19. H4 - Sala 401 - Simulador da Aeronave C-130.

Área	– 54 m2
Lotação	– 10 alunos
Equipamentos	– Posição de Operação – 16 monitores com <i>touchscreen</i> – 6 computadores – 1 <i>smartboard</i> – 1 impressora
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Propulsão – Estruturas e Sistemas de Aeronaves – Sistemas Aviónicos

4.4.2.20. Complexo CMI/MMT - Laboratório de Micro Soldadura.

Área	– 54 m2
Lotação	– 10 alunos
Equipamentos	– 10 estações de soldadura PACE MTB 250 compostas por: – extrator de solda – ferro de soldar – pinça térmica – <i>Thermopik</i> – estojo de manutenção para pontas – jato de ar quente – Equipamentos e ferramentas necessárias ao desenvolvimento de trabalhos práticos no âmbito da Micro soldadura THT e SMD para 10 posições de trabalho. – 1 secretária
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Práticas de Manutenção

4.4.2.21. H4 Sala 414 - Laboratório de Cablagens.

Área	– 60 m2
Lotação	– 12 alunos
Equipamentos	– 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador – 1 mesa de trabalho com extratores de fumo – 3 kits DMC



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

	– cablagens diversas
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Práticas de Manutenção

4.4.2.22. H4 Sala 411 - Laboratório de Instrumentos.

Área	– 50 m2
Lotação	– 12 alunos
Equipamentos	– 1 secretária para o formador – 1 cadeira para o formador – 1 mesa de trabalho – Instrumentos de aeronaves
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Práticas de Manutenção

4.4.2.23. H6 Sala 664 - Laboratório de Eletricidade e Servomecanismos.

Área	– 49 m2
Lotação	– 24 alunos
Equipamentos	Ferramentas, equipamentos didáticos equipamentos de teste e medida para realização de trabalhos práticos no âmbito de CC, CA, Magnetismo e Servomecanismos, com 24 posições
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Princípios de Eletricidade – Fundamentos de Eletrónica

4.4.2.24. H6 Sala 612- Laboratório de Máquinas Elétricas.

Área	– 36 m2
Lotação	– 12 alunos
Equipamentos	– Ferramentas, equipamentos didáticos equipamentos de teste e medida para realização de trabalhos práticos no âmbito Máquinas Elétricas, com 12 posições
Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Princípios de Eletricidade

4.4.2.25. H6 Sala 663- Laboratório de Eletrónica Analógica.

Área	– 49 m2
Lotação	– 16 alunos
Equipamentos	– Ferramentas, equipamentos didáticos equipamentos de teste e medida para realização de trabalhos práticos no âmbito dos Semicondutores, com 16 posições



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4:
Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

Disciplinas ou módulos em que é utilizada	– Fundamentos de Eletrónica
---	-----------------------------

4.4.2.26. H6 Sala 662- Laboratório de Eletrónica Digital.

Área	– 49 m2
Lotação	– 16 alunos
Equipamentos	– Ferramentas, equipamentos didáticos equipamentos de teste e medida para realização de trabalhos práticos no âmbito da Eletrónica Digital, com 16 posições
Disciplinas ou Módulos em que é utilizada	– Técnicas Digitais



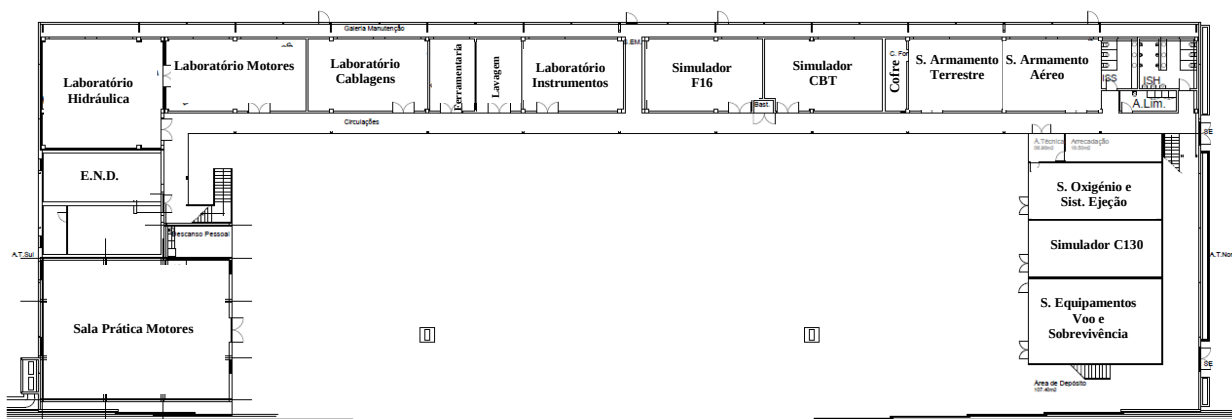
N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

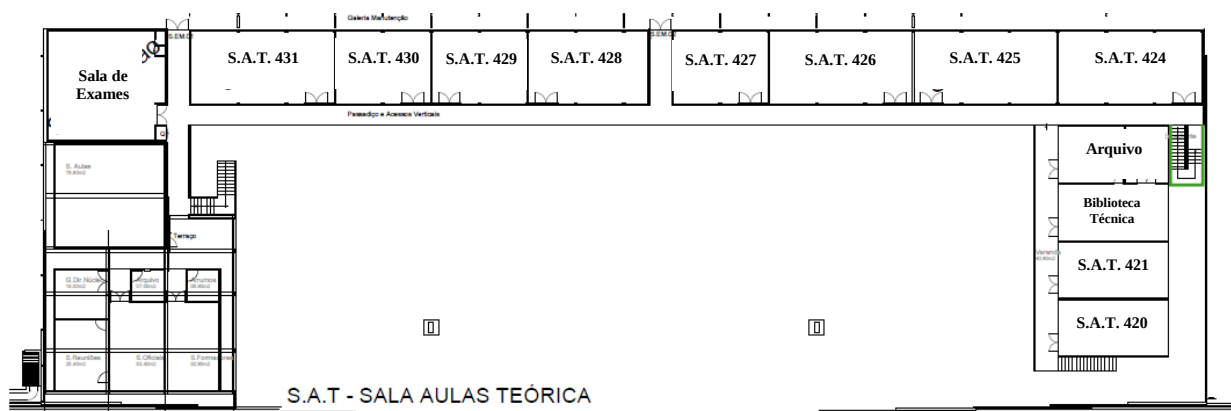
Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

4.4.3. Diagramas Geral das Instalações. As instalações acima caracterizadas estão distribuídas fisicamente pelos hangares 4, 5 e 6 (H4, H5 e H6), edifício AA-06 e edifício do complexo CMI/MMT, conforme as plantas seguintes:

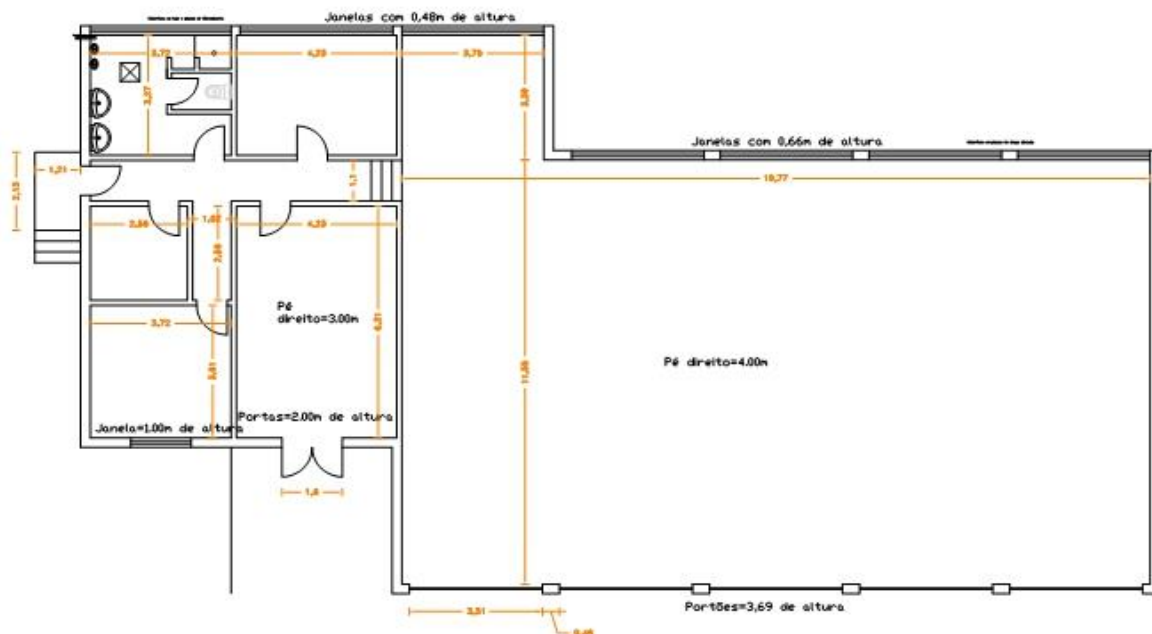


HANGAR 4 – PISO TÉRREO

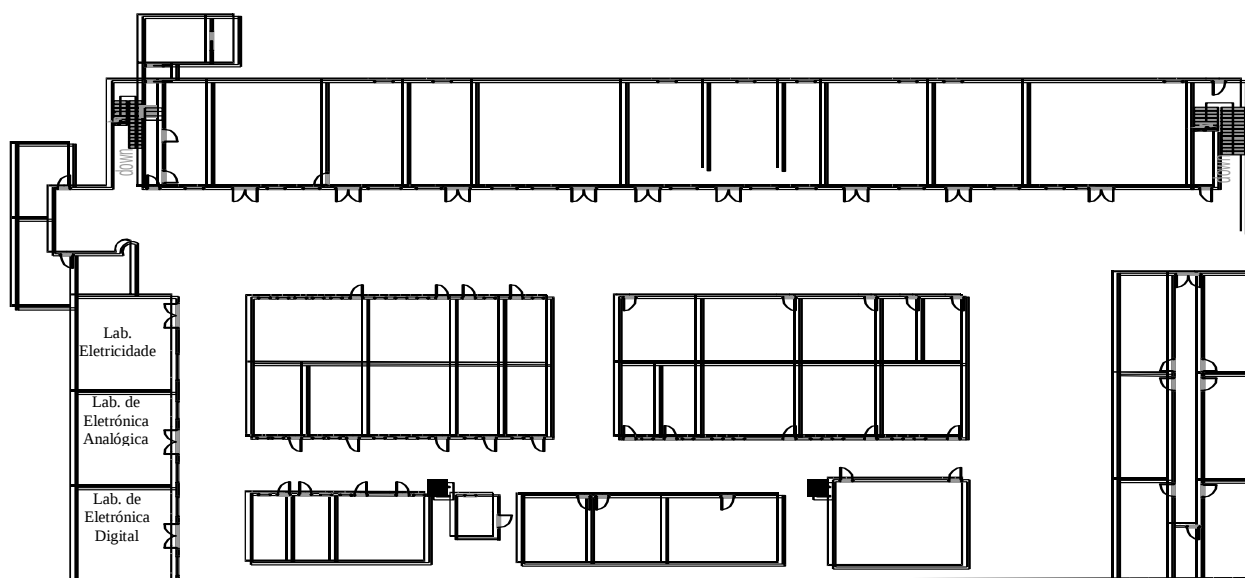


HANGAR 4 – 1º PISO

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos



EDIFÍCIO AA-06 – PISO TÉRREO



Hangar 6 – Salas e Espaços – Piso Térreo

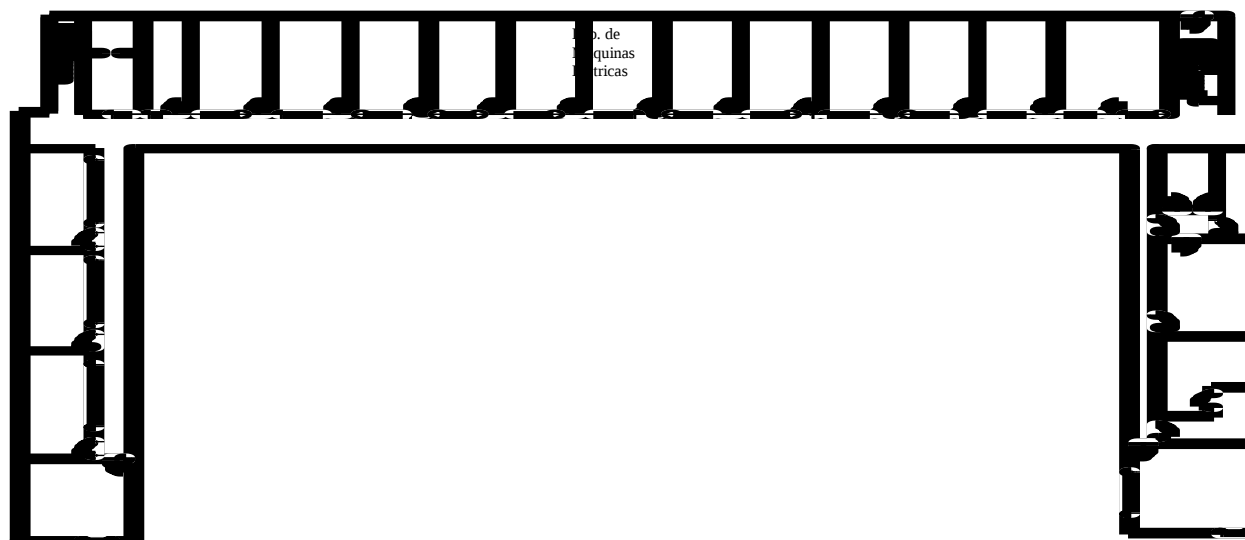


N.º Aprovação PT.147.009

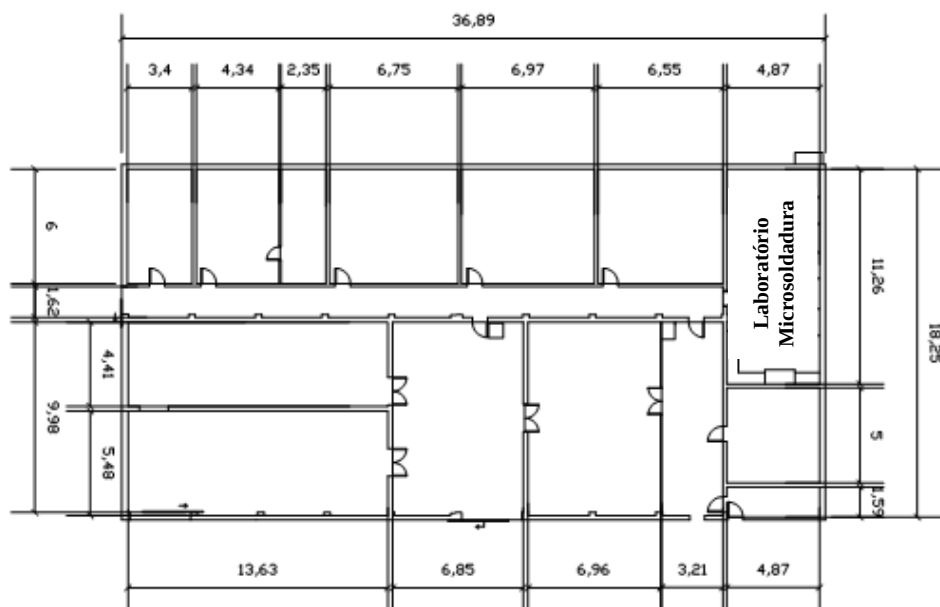
Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos



Hangar 6 – Salas e Espaços – 1º Piso



Edifício do complexo CMI/MMT



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4:
Anexos

4.4. Descrição Geral das Instalações e Equipamentos

4.4.4. Aeronaves para Treino Prático. Para a formação prática constante dos cursos Parte 66, aprovados e homologados pela EASA/ANAC, são utilizadas as seguintes aeronaves: Cessna FTB-337; Alpha Jet; Vought A-7P; Fiat G91; Allouette III; e Northrop T-38. Nos Pólos de formação são utilizadas as diversas aeronaves operadas pela Força Aérea, nomeadamente: AW-119 Koala; Chipmunk MK20; C-130H; C-295M; EH-101; Epsilon TB-30; Falcon-50; F-16AM e P-3C CUP+.

4.4.5. Instalações de Apoio. A alimentação dos formandos, o seu alojamento, bem como os serviços de audiovisuais e reprografia são assegurados pelo Grupo de Apoio do CFMTFA. Durante a formação prática este apoio é assegurado pelas Unidades onde decorre a formação.



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
1	MATEMÁTICA	16				32				32			
	1.1. Aritmética		7					7				7	
	1.2. a) Álgebra		5					5				5	
	1.2. b) Álgebra		-	-	-		9				9		
	1.3. a) Geometria		-	-	-		2				2		
	1.3. b) Geometria			4				4				4	
	1.3. c) Geometria		-	-	-			5				5	
2	FÍSICA	32				52				52			
	2.1. Matéria		4				4				4		
	2.2. Mecânica												
	2.2.1 Estática		6					6				6	
	2.2.2. Cinética		6					7				7	
	2.2.3. a) Dinâmica		5					7				7	
	2.2.3. b) Dinâmica		5					6				6	
	2.2.4. a) Dinâmica de Fluidos			1				1				1	
	2.2.4. b) Dinâmica de Fluidos		3					3			3		
	2.3. a) Termodinâmica			2				2				2	
	2.3. b) Termodinâmica		-	-	-			7				7	
	2.4. Ótica (Luz)		-	-	-			4				4	
	2.5. Movimento Ondulatório e Som		-	-	-			5				5	
3	PRINCÍPIOS DE ELETROTECNIA	20				52				52			
	3.1. Teoria dos Eletrões		2				2				2		
	3.2. Eletricidade Estática e Condutividade		2					2				2	



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2				
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			
			1	2	3		1	2	3		1	2	3	
	3.3. Terminologia Eletrotécnica		4					3					3	
	3.4. Geração de Energia Elétrica		4				2				2			
	3.5. Fontes de Eletricidade – CC		4					3					3	
	3.6. Circuitos de Corrente Contínua (CC)		-	-	-			5					5	
	3.7. a) Resistência / Resistências		-	-	-			3					3	
	3.7. b) Resistência / Resistências		-	-	-		2				2			
	3.8. Potência		-	-	-			2					2	
	3.9. Capacitância / Condensadores		-	-	-			3					3	
	3.10. a) Magnetismo		-	-	-			2					2	
	3.10. b) Magnetismo		-	-	-			2					2	
	3.11. Indutância / Indutores		-	-	-			3					3	
	3.12. Teoria de Motores/Geradores CC		-	-	-			3					3	
	3.13. Teoria da CA		4	-	-			2					2	
	3.14. Circuitos Resistivos (R), Capacitivos (C) e Indutivos (L)		-	-	-			2					2	
	3.15. Transformadores		-	-	-			3					3	
	3.16. Filtros		-	-	-		2				2			
	3.17. Geradores CA		-	-	-			4					4	



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3		1	2	3		1	2	3
	3.18. Motores CA		-	-	-			2				2	
4	PRINCÍPIOS DE ELETRÔNICA	-				20				40			
	4.1. Semicondutores												
	4.4.1. a) Díodos		-	-	-			6				6	
	4.4.1. b) Díodos		-	-	-		-	-	-			6	
	4.1.2. a) Transístores		-	-	-		5					6	
	4.1.2. b) Transístores		-	-	-		-	-	-			6	
	4.1.3. a) Circuitos Integrados		-	-	-		2				-	-	-
	4.1.3 .b) Circuitos Integrados		-	-	-		-	-	-			6	
	4.2. Placas e Circuitos Impressos		-	-	-		2					4	
	4.3. a) Servomecanismos		-	-	-		5				-	-	-
	4.3. b) Servomecanismos		-	-	-		-	-	-			6	
5	TÉCNICAS DIGITAIS SISTEMAS DE INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICOS	16				60				72			
	5.1. Sistemas de Instrumentação Eletrônicos		6					6					5
	5.2. Sistemas de Numeração		-	-	-		3					7	
	5.3. Conversão de Dados		-	-	-		3					7	
	5.4. Barramento de Dados		-	-	-			3				2	
	5.5. a) Circuitos Lógicos		-	-	-			3				7	
	5.5. b) Circuitos Lógicos		-	-	-		-	-	-			6	



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1						B2		
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões		Nível de Proficiência		
			1	2	3		1	2	3			1	2	3
	5.6. a) Estrutura Básica de Computador		5					5				-	-	-
	5.6. b) Estrutura Básica de Computador		-	-	-		-	-	-				5	
	5.7. Microprocessadores		-	-	-		-	-	-				5	
	5.8. Circuitos Integrados		-	-	-		-	-	-				3	
	5.9. Multiplexagem		-	-	-		-	-	-				5	
	5.10. Fibra Ótica		-	-	-		8						6	
	5.11. Visores Eletrónicos		-	-	-		2	3					3	
	5.12. Dispositivos Sensíveis a Descargas Eletroestáticas		5					6					2	
	5.13. Controlo da Gestão de Software		-	-	-		1	3					1	
	5.14. Ambiente Eletromagnético		-	-	-			6					2	
	5.15. Sistemas Aeronáuticos Eletrónicos/ Digitais Típicos		-	-	-			8					6	
6	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS FÍSICOS	52				72				60				
	6.1 a) Materiais Aeronáuticos – Ferrosos		3					3				3		
	6.1 b) Materiais Aeronáuticos – Ferrosos		-	-	-		3					3		
	6.2 a) Materiais Aeronáuticos – Não Ferrosos		3					3				3		



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1						B2		
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			
			1	2	3		1	2	3		1	2	3	
	6.2 b) Materiais Aeronáuticos – Não Ferrosos		-	-	-		4				3			
	6.3. Materiais Aeronáuticos – Compósitos e Não Metálicos													
	6.3.1. a) Materiais Compósitos e Não Metálicos que Não Madeira e Material Têxtil		2				3				3			
	6.3.1. b) Materiais Compósitos e Não Metálicos que Não Madeira e Material Têxtil		2				3				-	-	-	
	6.3.2. Estruturas em Madeira		3				4				-	-	-	
	6.3.3. Revestimentos em Material Têxtil		3				4				-	-	-	
	6.4. a) Corrosão		2				3				3			
	6.4. b) Corrosão			3					4			4		
	6.5. Fixações													
	6.5.1. Roscas de Parafusos			3			3				3			
	6.5.2. Cavilhas, Pinos e Parafusos			5			4				4			
	6.5.3 Dispositivos de Fecho			3			3				3			



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A			B1						B2		
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3		1	2	3		1	2	3
	6.5.4. Rebites para Aeronaves		3					3			3		
	6.6. a) Tubos e Uniões			3				3				3	
	6.6. b) Tubos e Uniões			3				3			3		
	6.7. Molas		-	-	-			3			3		
	6.8. Rolamentos		2					4				3	
	6.9. Transmissões		3					4				4	
	6.10. Cabos de Comando		3					4			4		
	6.11. Cabos e conectores Elétricos		3					4				5	
7	PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO	72				80				60			
	7.1. Precauções de Segurança em Aeronaves e Oficinas				5				4				5
	7.2. Práticas de Oficina				6				4				5
	7.3. Ferramentas				5				4				5
	7.4. Equipamento de Ensaio Geral de Sistemas Aviónicos		-	-	-			3					5
	7.5. Desenhos, Diagramas e Padrões de Engenharia		3					2				3	
	7.6. Folgas e Tolerâncias		3					2			2		
	7.7. Cabos e conectores Elétricos		4					3				5	
	7.8. Rebites		3					2			-	-	-
	7.9. Tubagens		3					2			-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1						B2		
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões		Nível de Proficiência		
			1	2	3		1	2	3			1	2	3
	7.10. Molas		3					2				-	-	-
	7.11. Rolamentos		3					2				-	-	-
	7.12. Transmissões		4					2				-	-	-
	7.13. Cabos de Comando		4					2				-	-	-
	7.14. Controlo de Material													
	7.14.1. Chapas Metálicas		-	-	-			2				-	-	-
	7.14.2. Materiais Compósitos e Não Metálicos		-	-	-			2				-	-	-
	7.15. a) Soldagem, Brasagem, Soldo-Brasagem e Colagem		-	-	-			2				4		
	7.15 b) Soldagem, Brasagem, Soldo-Brasagem e Colagem		-	-	-			2				-	-	-
	7.16. a) Massa e Centragem de Aeronaves		-	-	-			2				2		
	7.16. b) Massa e Centragem de Aeronaves		-	-	-			2				-	-	-
	7.17. Assistência e Recolha de Aeronaves			6				4				-	-	-
	7.18. a) Métodos de Desmontagem, Inspeção, Reparação e Montagem			4					4			5		
	7.18. b) Métodos de Desmontagem, Inspeção, Reparação e Montagem		-	-	-			4				-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1						B2		
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			
			1	2	3		1	2	3		1	2	3	
	7.18. c) Métodos de Desmontagem, Inspeção, Reparação e Montagem		-	-	-			3			3			
	7.18. d) Métodos de Desmontagem, Inspeção, Reparação e Montagem			4				4				4		
	7.18. e) Métodos de Desmontagem, Inspeção, Reparação e Montagem		-	-	-			4				4		
	7.19. a) Situações Anômalas			4				3				4		
	7.19. b) Situações Anômalas			4				3			-	-	-	
	7.20. Procedimentos de Manutenção		4					5				4		
8	NOÇÕES BÁSICAS DE AERODINÂMICA	20				20				20				
	8.1. Física da Atmosfera		3					3				3		
	8.2. Aerodinâmica		6					6				6		
	8.3. Teoria de Voo		6					6				6		
	8.4. Estabilidade e Dinâmica de Voo		5					5				5		
9	FATORES HUMANOS	20				20				20				
	9.1. Generalidades		1					1				1		
	9.2. Desempenho Humano e Limitações		3					3				3		
	9.3. Aspetos Psicológicos e Sociais		3	3			3				3			



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2				
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			
			1	2	3			1	2		3		1	2
	9.4. Fatores que Afetam o Desempenho			2				3					3	
	9.5. Ambiente Físico		2			2				2				
	9.6. Trabalho		2			2				2				
	9.7. Comunicação			2			2				2			
	9.8. Erro Humano		3				2				2			
	9.9. Riscos no Local de Trabalho						2				2			
10	LEGISLAÇÃO AERONÁUTICA	32				40				40				
	10.1. Quadro Regulamentar		6			5				5				
	10.2. Parte-66 – Pessoal de Certificação – Manutenção			5			4				4			
	10.3. Parte-145 – Entidades de Manutenção Certificadas			5			4				4			
	10.4. JAR-OPS – Transporte Aéreo Comercial		5			4				4				
	10.5. a) Certificação de Aeronaves		-	-	-	4				4				
	10.5. b) Certificação de Aeronaves		-	-	-		5				5			
	10.6. Parte M			6			5				5			



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	10.7. a) Requisitos nacionais e internacionais aplicáveis às seguintes matérias (caso não sejam substituídos por requisitos comunitários)		5				5				5		
	10.7. b) Requisitos nacionais e internacionais aplicáveis às seguintes matérias (caso não sejam substituídos por requisitos comunitários)		-	-	-		4				4		
11A	AERODINÂMICA, ESTRUTURAS E SISTEMAS DE AVIÕES COM MOTORES DE TURBINA	108				140				-			
	11.1. Teoria de Voo												
	11.1.1. Aerodinâmica e Superfícies de Controlo de Voo de Aviões		6				7				-	-	-
	11.1.2. Voo de Alta Velocidade		4				5				-	-	-
	11.2. a) Estruturas - Conceitos Gerais			5			6				-	-	-
	11.2. b) Estruturas - Conceitos Gerais		5				8				-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	11.3. Estruturas – Avião												
	11.3.1. Fuselagem (ATA 52/53/56)		4					5			-	-	-
	11.3.2. Asas (ATA 57)		4					5			-	-	-
	11.3.3. Estabilizadores (ATA 55)		3					4			-	-	-
	11.3.4. Superfícies de Controlo de Voo (ATA 55/57)		3					4			-	-	-
	11.3.5. Coberturas de Motor/Pilões (ATA 54)		3					4			-	-	-
	11.4. Ar Condicionado e Pressurização de Cabina (ATA 21)												
	11.4.1. Fornecimento de Ar		2					3					
	11.4.2. Condicionamento de Ar		3					4					
	11.4.3. Pressurização		3					4					
	11.4.4. Dispositivos de Segurança e Aviso		2					3					
	11.5. Sistemas de Instrumentos/Aviônicos												
	11.5.1. Sistemas de Instrumentos (ATA 31)		5					6			-	-	-
	11.5.2. Sistemas Aviônicos		5					4			-	-	-
	11.6. Sistema Elétricos (ATA 24)		4						5		-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	11.7.a) Equipamentos Gerais e de Cabina (ATA 25)			2				3			-	-	-
	11.7. b) Equipamentos Gerais e de Cabina (ATA 25)		3				4				-	-	-
	11.8. a) Proteção Contra o Fogo (ATA 26)		2						3		-	-	-
	11.8.b) Proteção Contra o Fogo (ATA 26)		1				2				-	-	-
	11.9. Comandos de Voo (ATA 27)		5						6		-	-	-
	11.10. Sistemas de Combustível (ATA 28)		5						6		-	-	-
	11.11. Sistemas Hidráulicos (ATA 29)		5						8		-	-	-
	11.12. Proteção Contra o Gelo e Chuva (ATA 30)		2						3		-	-	-
	11.13. Trem de Aterragem (ATA 32)			4					5		-	-	-
	11.14. Luzes (ATA 33)		2						3		-	-	-
	11.15. Oxigénio (ATA 35)		2						3		-	-	-
	11.16. Sistemas Pneumáticos / Vácuo (ATA 36)		3						4		-	-	-
	11.17. Água / Resíduos (ATA 38)			2					3		-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2				
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			
			1	2	3			1	2		3		1	2
	11.18. Sistemas de Manutenção a Bordo (ATA 45)		3					4				-	-	
	11.19. Sist. Aviónicos Mod. Integrados		2					2						
	11.20. Sistemas de Cabine (ATA 44)		2					2						
	11.21. Sist. de Informação (ATA 46)		2					2						
11B	AERODINÂMICA, ESTRUTURAS E SISTEMAS DE AVIÕES COM MOTOR DE PISTÃO	72				100					-			
	11.1. Teoria de Voo													
	11.1.1. Aerodinâmica e Superfícies de Controlo de Voo de Aviões		4					9				-	-	-
	11.1.2. Voo de Alta Velocidade		-	-	-		-	-	-			-	-	-
	11.2. a) Estruturas - Conceitos Gerais			3				1 2				-	-	-
	11.2. b) Estruturas - Conceitos Gerais		4					1 0				-	-	-
	11.3. Estruturas - Aviões		-	-	-		-	-	-			-	-	-
	11.3.1. Fuselagem (ATA 52/53/56)		4					2				-	-	-
	11.3.2. Asas (ATA 57)		4					3				-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	11.3.3. Estabilizadores (ATA 55)		2					2			-	-	-
	11.3.4. Superfícies de Controlo de Voo (ATA 55/57)		2					3			-	-	-
	11.3.5 Coberturas de Motor / Pilões (ATA 54)		2					2			-	-	-
	11.4. Ar Condicionado e Pressurização de Cabina (ATA 21)		2						1		-	-	-
	11.5. Sistemas de Instrumentos / Aviónicos		-	-	-		-	-	-		-	-	-
	11.5.1. Sistemas de Instrumentos (ATA 31)		4					9			-	-	-
	11.5.2. Sistemas Aviónicos		7				6				-	-	-
	11.6. Sistema Elétricos (ATA 24)		5						5		-	-	-
	11.7. a) Equipamentos e Interiores (ATA 25)			1				1			-	-	-
	11.7. b) Equipamentos e Interiores (ATA 25)		4				2				-	-	-
	11.8. a) Proteção Contra Incêndios (ATA 26)		2						1		-	-	-
	11.8. b) Proteção Contra Incêndios (ATA 26)		1						1		-	-	-
	11.9. Comandos de Voo (ATA 27)		4						5		-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	11.10. Sistemas de Combustível (ATA 28)		4						5		-	-	-
	11.11. Sistemas Hidráulicos (ATA 29)		4						8		-	-	-
	11.12. Proteção Contra o Gelo e Chuva (ATA30)		2						1		-	-	-
	11.13. Trem de Aterragem (ATA 32)			1					6		-	-	-
	11.14. Luzes (ATA 33)			1					1		-	-	-
	11.15. Oxigénio (ATA 35)		2						2		-	-	-
	11.16. Sistemas Pneumáticos / Vácuo (ATA 36)		2						2		-	-	-
	11.17. Água / Resíduos (ATA 38)			1					1		-	-	-
12	AERODINÂMICA, ESTRUTURAS E SISTEMAS DE HELICÓPTEROS	100				128				-			
	12.1. Teoria de Voo – Aerodinâmica das Asas Rotativas		6					7			-	-	-
	12.2. Sistemas de Comando de Voo			1					3		-	-	-
	12.3. Percurso das Pás e Análise de Vibração		2						2		-	-	-
	12.4. Transmissões		2						4		-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	12.5. a) Estruturas da Fuselagem			3				9					
	12.5. b) Estruturas da Fuselagem		4					10					
	12.6.1. Fornecimento de Ar		2					1					
	12.6.2. Ar Condicionado		2						5				
	12.7.1. Sistemas de Instrumentos		4					4					
	12.7.2. Sistemas Aviónicos		18				12						
	12.8. Sistemas Elétricos		9						8				
	12.9. a) Equipamento e Interiores			2				1					
	12.9. b) Equipamento e Interiores		4				10						
	12.10. Proteção contra Incêndios		2						2				
	12.11. Sistemas de Combustível		4						9				
	12.12. Sistemas Hidráulicos		15						13				
	12.13. Proteção contra o Gelo e a Chuva		4						2				
	12.14. Trem de Aterragem			3					13				
	12.15. Luzes			1					2				
	12.16. Sistemas Pneumáticos/Vácuo		4						3				



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	12.17. Sist. Aviónicos Mod. Integrado		4					4					
	12.18. Sist. Manutenção a Bordo		2					2					
	12.19. Sist. Informação (ATA 46)		2					2					
13	AERODINÂMICA, ESTRUTURAS E SISTEMAS DE AERONAVES	-				-				180			
	13.1. a) Teoria de Voo – Aerodinâmica e Superfícies de Controlo de Voo de Aviões		-	-	-		-	-	-		7		
	13.1. b) Teoria de Voo – Voos de Alta Velocidade		-	-	-		-	-	-		5		
	13.1. c) Teoria de Voo – Aerodinâmica de Asas Rotativas		-	-	-		-	-	-		7		
	13.2. a) Estruturas – Conceitos Gerais		-	-	-		-	-	-		6		
	13.2. b) Estruturas – Conceitos Gerais		-	-	-		-	-	-			6	
	13.3. Piloto Automático (ATA 22)		-	-	-		-	-	-				9
	13.4. Sistemas de Comunicação / Navegação (ATA 23/34)		-	-	-		-	-	-				10
	13.5. Sistemas Elétricos (ATA 24)		-	-	-		-	-	-				13



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	13.6. Equipamento e Interiores (ATA 25)		-	-	-		-	-	-				9
	13.7. a) Comandos de Voo (ATA 27)		-	-	-		-	-	-		6		
	13.7. b) Comandos de Voo (ATA 27)		-	-	-		-	-	-			8	
	13.8. Sistemas de Instrumentos (ATA 31)		-	-	-		-	-	-			10	
	13.9. Luzes (ATA 33)		-	-	-		-	-	-			2	
	13.10. Sistemas de Manutenção a Bordo (ATA 45)		-	-	-		-	-	-			4	
	13.11.1. Fornecimento de Ar											1	
	13.11.2. Ar Condicionado										2	1	3
	13.11.3. Pressurização												2
	13.11.4. Dispositivos de Segurança e Aviso												2
	13.12. a) Proteção Contra Incêndios (ATA 26)												2
	13.12. b) Proteção Contra Incêndios (ATA 26)										1		
	13.13. Sistemas de Combustível (ATA 28)										6	3	3
	13.14. Sistemas hidráulicos (ATA 29)										6		6
	13.15. Proteção Contra o Gelo e a Chuva (ATA 30)										2	2	2
	13.16. Trem de Aterragem (ATA 32)										4		5



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	13.17. Oxigénio (ATA 35)												4
	13.18. Sistemas Pneumáticos/Vácuo (ATA 36)										1	3	3
	13.19. Água/Resíduos (ATA 38)											1	
	13.20. Sistemas Aviónicos Modulares Integrados (ATA 42)												8
	13.21. Sistemas de Cabine (ATA 44)											2	
	13.22. Sistemas de Informação (ATA 46)												3
14	PROPULSÃO	-				-				24			
	14.1. a) Motores de Turbina		-	-	-		-	-	-		8		
	14.1. b) Motores de Turbina		-	-	-		-	-	-			4	
	14.2. Sistemas de Indicação de Dados do Motor		-	-	-		-	-	-			6	
	14.3. Sistemas de Arranque e Ignição											6	
15	MOTORES DE TURBINA DE GÁS	60				92				-			
	15.1. Princípios		7					5			-	-	-
	15.2. Desempenho de Motores		-	-	-			5			-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	15.3. Admissão			3				4			-	-	-
	15.4. Compressores		4					5			-	-	-
	15.5. Secção de Combustão		3					4			-	-	-
	15.6. Secção da Turbina		4					5			-	-	-
	15.7. Saída de Escape		3					4			-	-	-
	15.8. Rolamentos e Vedantes		-	-	-			4			-	-	-
	15.9. Lubrificantes e Combustíveis		3					4			-	-	-
	15.10. Sistemas de Lubrificação		3					4			-	-	-
	15.11. Sistemas de Combustível		4					5			-	-	-
	15.12. Sistemas de Ar		3					4			-	-	-
	15.13. Sistemas de Arranque e Ignição		3					4			-	-	-
	15.14. Sistemas de Indicação de Dados do Motor		4					4			-	-	-
	15.15. Sistemas de Aumento da Potência		-	-	-		3				-	-	-
	15.16. Motores Turbo-Hélice		3					3			-	-	-
	15.17. Motores Turbo-Eixo		-	-	-		3				-	-	-
	15.18. Unidades Auxiliares de Potência (APU)		3					4			-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	15.19. Grupo Motopropulsor		3					4			-	-	-
	15.20. Sistemas de Proteção Contra Incêndios		3					4			-	-	-
	15.21. Monitorização do Comportamento do Motor e Operações em Terra		4						6		-	-	-
	15.22. Recolha e Inibição de Motores		-	-	-			4			-	-	-
16	MOTORES DE PISTÃO	52				72				-			
	16.1. Princípios		4					5			-	-	-
	16.2. Desempenho do Motor		4					6			-	-	-
	16.3. Construção do Motor		5					6			-	-	-
	16.4. Sistemas de Combustível												
	16.4.1. Carburadores		3					4			-	-	-
	16.4.2. Sistemas de Injeção de Combustível		4					5			-	-	-
	16.4.3. Controlo Eletrónico do Motor		3					4			-	-	-
	16.5. Sistemas de Arranque e Ignição		4					5			-	-	-
	16.6. Sistemas de Admissão, Escape e Refrigeração		3					4			-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	16.7. Sobrealimentação / Turbocompressão		4					6			-	-	-
	16.8. Lubrificantes e Combustíveis		3					4			-	-	-
	16.9. Sistemas de Lubrificação		3					4			-	-	-
	16.10. Sistemas de Indicação de Dados do Motor		4					5			-	-	-
	16.11. Grupo Motopropulsor		3					4			-	-	-
	16.12. Monitorização do Comportamento do Motor e Operações em Terra		5					6			-	-	-
	16.13. Recolha e Inibição de Motores		-	-	-			4			-	-	-
17	HÉLICES	20				32				-			
	17.1. Princípios		4					5			-	-	-
	17.2. Construção dos Hélices		4					5			-	-	-
	17.3. Controlo do Passo do Hélice		3					4			-	-	-
	17.4. Sincronização de Hélices		-	-	-			3			-	-	-
	17.5. Proteção dos Hélices Contra o Gelo		2					3			-	-	-
	17.6. Manutenção de Hélices		4					8			-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.5. Descrição Detalhada dos Exames (Escolha Múltipla)

Mód	Conteúdo Programático (Parte 66)	A				B1				B2			
		Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência			Total de Questões	Nível de Proficiência		
			1	2	3			1	2		3		1
	17.7. Recolha e Inibição de Hélices		3					4			-	-	-



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.6. Plano Anual de Auditorias Internas da Qualidade

Requisitos			Procedimentos Associados	Auditoria			
				G F T	G A E	G Q F	PO LO
SUBPARTE B	147.A.100	Requisitos em matéria de instalações	PAQ – 147.A.100	X	X		X
	a)			X	X		X
	b) 1.			X	X		X
	b) 2.			X	X		X
	c)			X	X		X
	d)			X	X		X
	e)			X	X		X
	f)			X	X		X
	g)			X	X		X
	h)			X	X		X
	i)			X	X		X
	147.A.105	Requisitos em matéria de pessoal	PAQ – 147.A.105	X	X	X	X
	a)			X	X	X	X
	b)			X	X	X	X
	c)			X	X	X	X
	d)			X	X	X	X
	e)			X	X	X	X
	f)			X	X	X	X
	g)			X	X	X	X
	h)			X	X	X	X
	147.A.110	Registos dos formadores, examinadores, monitores e avaliadores	PAQ – 147.A.110	X	X	X	X
	a)			X	X	X	X
	b)			X	X	X	X
	147.A.115	Material didático	PAQ – 147.A.115	X			X
	a)			X			X
	b)			X			X
	c)			X			X
	d)			X			X



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.6. Plano Anual de Auditorias Internas da Qualidade

Requisitos			Procedimentos Associados	Auditoria			
				G F T	G A E	G Q F	PO LO
SUBPARTE B	147.A.120	Material de Apoio para a formação em manutenção	PAQ – 147.A.120	X			X
	a) 1.			X			X
	a) 2.			X			X
	b)			X			X
	147.A.125	Registos	PAQ – 147.A.125	X	X	X	X
	147.A.130	Procedimentos de formação e sistema de qualidade	PAQ – 147.A.130	X	X	X	X
	a)			X	X	X	X
	b) 1.			X	X	X	X
	b) 2.			X	X	X	X
	147.A.135	Exames	PAQ – 147.A.135		X		
	a)				X		
	b)				X		
	c)				X		
	147.A.140	Manual da entidade de formação em manutenção	PAQ – 147.A.140			X	
	a) 1.					X	
	a) 2.					X	
	a) 3.					X	
	a) 4.					X	
	a) 5					X	
	a) 6.					X	
	a) 7.					X	
	a) 8.					X	
	a) 9.					X	
	a) 10.					X	
	a) 11.					X	
	a) 12.					X	
	b)					X	



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.6. Plano Anual de Auditorias Internas da Qualidade

Requisitos			Procedimentos Associados	Auditoria			
				G F T	G A E	G Q F	PO LO
SUBPARTE B	c)		PAQ – 147.A.140			X	
	147.A.145	Prerrogativas da entidade de formação em manutenção	PAQ – 147.A.145	X		X	
	a) 1.			X		X	
	a) 2.			X		X	
	a) 3.				X	X	
	a) 4.				X	X	
	b)			X		X	
	c)			X		X	
	d) 1.			X		X	
	d) 2.			X		X	
	d) 3.			X		X	
	e)			X		X	
	f)			X		X	
	147.A.150	Alterações ao nível da entidade de formação em manutenção	PAQ – 147.A.150				
	a)						
	b)						
	c)						
	147.A.155	Manutenção da validade	PAQ – 147.A.155	X	X	X	
	a) 1.			X	X	X	
	a) 2.			X	X	X	
	a) 3.			X	X	X	
	b)			X	X	X	
	147.A.160	Constatações	PAQ – 147.A.160	X	X	X	X
	a) 1.			X	X	X	X
	a) 2.			X	X	X	X
	a) 3.			X	X	X	X
	a) 4.			X	X	X	X



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.6. Plano Anual de Auditorias Internas da Qualidade

Requisitos			Procedimentos Associados	Auditoria			
				G F T	G A E	G Q F	P O L O
SUBPARTE B	b)		PAQ – 147.A.160	X	X	X	X
	c)			X	X	X	X
SUBPARTE C	147.A.200	O curso básico de formação aprovado	PAQ – 147.A.200	X			
	a)			X			
	b)			X			
	c)			X			
	d)			X			
	e)			X			
	f)			X			
	g)			X			
	147.A.205	Exames de conhecimentos teóricos básicos	PAQ – 147.A.205		X		
	a)				X		
	b)				X		
	c)				X		
	147.A.210	Avaliação prática básica	PAQ – 147.A.210		X		
	a)				X		
	b)				X		

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 4: Anexos
4.6. Plano Anual de Auditorias Internas da Qualidade		

PLANO ANUAL DE AUDITORIAS DA QUALIDADE

DESIGNAÇÃO DA AUDITORIA	LOCAL	OBSERVAÇÕES
0?/EMAFA/GF/20__	ÁREA DE FORMAÇÃO	(*) As auditorias devem ser numeradas por ordem, a iniciar em 01 em cada ano
0?/EMAFA/GAE/20__	ÁREA DE AVALIAÇÃO E EXAMES	
0?/EMAFA/GQF/20__	ÁREA DE QUALIDADE	
0?/EMAFA/BA_/20__	POLOS DA EMAFA	

O CHEFE DO GABINETE DA QUALIDADE DA FORMAÇÃO



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.7. Relatório de Auditoria da Qualidade

PARTE 1: ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

Organização: Escola de Manutenção Aeronáutica da Força Aérea (EMAFA)

Referência de Aprovação: Certificação da Parte 147, Ref.ª PT.147.

Outras Aprovações (se aplicável):

Endereço: Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea – 2580 -242 Ota

Período de Auditoria: ____ / ____ / 20__ a ____ / ____ / 20__

Pessoal contactado: _____ - Administrador responsável

_____ - Diretor da EMAFA

_____ - Diretor de cursos

Assinaturas: _____ - Auditor

_____ - Chefe do Gabinete da Qualidade

Data da Conclusão: ____ / ____ / 20__

 N.º Aprovação PT.147.009	Manual da Organização de Formação para Manutenção	Parte 4: Anexos
4.7. Relatório de Auditoria da Qualidade		

Parte 2: AUDITORIA DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE COM A PARTE 147			
ÍNDICE DAS PARTES A AUDITAR			
Na última coluna colocar um visto (✓) se o requisito estiver satisfeito, uma cruz (X) se não estiver satisfeito, escrever N/A se não for aplicável, ou N/R se aplicável, mas não auditado.			
PARTE	REQUISITOS	PROCEDIMENTOS ASSOCIADOS	CONDIÇÃO
147.A.100	Requisitos em matéria de instalações	PAQ – 147.A.100	
a)			
b)1.			
2.			
c)			
d)			
e)			
f)			
g)			
h)			
i)			
147.A.105	Requisitos em matéria de pessoal	PAQ – 147.A.105	
a)			
b)			
c)			
d)			
e)			
f)			
g)			
h)			



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.7. Relatório de Auditoria da Qualidade

PARTE	REQUISITOS	PROCEDIMENTOS ASSOCIADOS	CONDIÇÃO
147.A.110	Registos dos Instrutores examinadores e avaliadores	PAQ – 147.A.110	
a)			
b)			
147.A.115	Material didático	PAQ – 147.A.115	
a)			
b)			
c)			
d)			
147.A.120	Material de apoio para a formação em manutenção	PAQ – 147.A.120	
a) 1.			
2.			
b)			
147.A.125	Registos	PAQ – 147.A.125	
147.A.130	Procedimentos de formação e sistema de qualidade	PAQ – 147.A.130	
a)			
b)1.			
2.			
147.A.135	Exames	PAQ – 147.A.135	
a)			
b)			
c)			
147.A.140	Manual da entidade de formação em manutenção	PAQ – 147.A.140	
a) 1.			
2.			



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.7. Relatório de Auditoria da Qualidade

PARTE	REQUISITOS	PROCEDIMENTOS ASSOCIADOS	CONDIÇÃO
3.	Manual da entidade de formação em manutenção	PAQ – 147.A.140	
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
b)			
c)			
147.A.145	Prerrogativas da entidade de formação em manutenção	PAQ – 147.A.145	
a) 1.			
2.			
3.			
4.			
b)			
c)			
d) 1.			
2.			
3.			
e)			
f)			



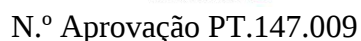
N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Anexos

4.7. Relatório de Auditoria da Qualidade

PARTE	REQUISITOS	PROCEDIMENTOS ASSOCIADOS	CONDIÇÃO
147.A.150	Alterações ao nível da entidade de formação em manutenção	PAQ – 147.A.150	
a)			
b)			
c)			
147.A.155	Manutenção da validade	PAQ – 147.A.155	
a)1.			
2.			
3.			
b)			
147.A.160	Constatações	PAQ – 147.A.160	
a)1.			
2.			
3.			
4.			
b)			
c)			
147.A.200	O curso básico de formação aprovado	PAQ – 147.A.200	
a)			
b)			
c)			
d)			
e)			
f)			
g)			



Parte 4:

Anexos

4.7. Relatório de Auditoria da Qualidade

OBSERVAÇÕES:

Auditor: _____ **Data:** ____ / ____ / 20__



N.º Aprovação PT.147.009

Manual da Organização de Formação para Manutenção

Parte 4: Modelos

4.8. Modelos

4.8. Modelos. Os documentos e formulários utilizados têm por objetivo constituir um padrão de procedimentos na EMAFA. Conforme descrito no parágrafo 4.1.2 deste manual, os modelos EMAFA encontram-se disponíveis em ficheiros informáticos, disponibilizados no portal interno do CFMTFA, na área do Gabinete da Qualidade. Caso exista necessidade de utilizar novos modelos, a EMAFA poderá fazê-lo após a aprovação do AR e do chefe do GQF. Neste caso, a alteração da listagem constante neste manual será efetuada na revisão/alteração seguinte.

A listagem dos modelos em vigor pode ser consultada no parágrafo 4.1.3 deste manual. Esta listagem compreende ainda outros modelos provenientes de plataformas utilizadas pela EMAFA para apoio à formação, nomeadamente do SGE e do Moodle.