

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



E N S I N O

ICA 37-579

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO
DO MOTOR PT6A (CMPT6A)**

2013

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
PARQUE DE MATERIAL AERONÁUTICO DOS AFONSOS



E N S I N O

ICA 37-579

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO
DO MOTOR PT6A (CMPT6A)**

2013



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
COMANDO-GERAL DE APOIO

PORTARIA COMGAP Nº 212/1EM, DE 14 DE AGOSTO DE 2013.
Protocolo COMAER nº 67100.004846/2013-94

Aprova a edição da Instrução que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso do Motor PT6A (CMPT6A)”.

O CHEFE DO ESTADO-MAIOR DO COMANDO-GERAL DE APOIO, no uso de suas atribuições, que lhe confere, por delegação de competência emanada pelo Exmo. Sr. Comandante-Geral de Apoio, publicada no Boletim Interno Ostensivo nº 17, de 26 de abril de 2013, do COMGAP, e considerando o disposto no Inciso XI do Art. 9º do Regulamento do Comando-Geral de Apoio, aprovado pela Portaria nº 643/GC3, de 08 de setembro de 2010, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição da ICA 37-579 que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso do Motor PT6A (CMPT6A)”, que com esta baixa.

Art. 2º Esta Instrução entra em vigor na data de sua publicação.

Maj Brig Ar OSWALDO MACHADO CARLOS DE SOUZA
ChEM do COMGAP

(Publicada no BCA nº 160, de 21 de agosto de 2013)

SUMÁRIO

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES.....	7
1.1 FINALIDADE.....	7
1.2 ÂMBITO.....	7
2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO.....	8
3 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO E PERFIL DO ALUNO.....	10
3.1 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO:.....	10
3.2 PERFIL DO ALUNO:.....	10
4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO.....	11
4.1 FINALIDADE DO CURSO:.....	11
4.2 OBJETIVOS GERAIS DO CURSO.....	11
4.3 DURAÇÃO DO CURSO.....	11
5 CONTEÚDO CURRICULAR.....	12
5.1 QUADRO GERAL DO CURSO.....	12
5.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL.....	13
6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO.....	16
6.1 AVALIAÇÃO DO CORPO DISCENTE.....	16
6.1.1 SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO.....	16
6.1.2 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	17
6.1.1 MÉDIA FINAL.....	18
6.1.2 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES.....	18
7 DISPOSIÇÕES GERAIS.....	19
8 DISPOSIÇÕES FINAIS.....	20
REFERÊNCIAS.....	21

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

A presente Instrução tem por finalidade estabelecer o Currículo Mínimo do Curso do Motor PT6A (CMPT6A).

1.2 ÂMBITO

Esta instrução se aplica ao Parque de Material Aeronáutico dos Afonsos (PAMAAF) e ao Instituto de Logística da Aeronáutica (ILA).

2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO

2.1 O CMPT6A é um curso destinado aos militares responsáveis pela manutenção do motor PT6A nas Organizações Militares que operam as aeronaves equipadas com o mesmo. O desenvolvimento do curso está focado nos motores da série PT6A-34.

2.2 Orientado para esse fim, o CMPT6A é um curso de capacitação categorizado segundo tipologia estabelecida pelo Instituto de Logística da Aeronáutica como “Curso de Capacitação Operacional Complexa”.

2.3 Sua estrutura curricular atua nos domínios cognitivo e psicomotor, com os respectivos propósitos específicos particularizados da seguinte forma:

a) domínio cognitivo: proporcionará conhecimentos referentes à manutenção do Motor PT6A, tais como descrição geral e detalhamento de todos os sistemas de funcionamento do mesmo (Sistema de ar, de Lubrificação, de Combustível, de Indicação, de Partida e Ignição), além de conhecimentos sobre regulagens do motor, tais como Marcha lenta (alta e baixa), potência máxima, pressão de óleo, guinhóis e de manetes e faixa de táxi, e de abranger interpretações das publicações emitidas pela Pratt & Whitney e pelos Boletins Técnicos; e

b) domínio psicomotor: realizará, em grupos, atividade prática da abertura dos flanges A, C e G para a execução dos serviços de manutenção de Nível 1 requeridos no motor, a fim de tornar o instruído capaz de atingir um nível de proficiência eficaz e compatível com a manutenção do motor PT6A – tal atividade será conduzida na Subdivisão de Grupo Motopropulsores do PAMAAF, onde será realizado um aprofundamento prático da teoria estudada referente ao motor. Num segundo momento, na linha de revisão da aeronave C-95, serão praticadas as regulagens estáticas dos sistemas de funcionamento do motor (marcha lenta alta e baixa, potência máxima, pressão de óleo, guinhóis, de manetes e faixa de táxi).

2.1 Atuando por esses domínios, a seguinte série de conteúdos e abordagens compõem o curso:

2.1.1 Sistemas do Motor PT6A: para apresentar o diagrama do motor e a interpretação dos desenhos técnicos e diagramas esquemáticos, identificando ainda as principais características do motor, das estações de referência, dos principais flanges e rolamentos, dos transmissores de pressão de óleo, de combustível e de torque do motor, assim como os Manuais e Boletins Técnicos aplicáveis. Descreverá o funcionamento e as particularidades do Sistema de Lubrificação, do Sistema de Combustível e do FCU (Fuel Control Unit), do Sistema de Partida e Ignição e da UCP (Unidade Controladora de Partida), do Sistema de Pressurização e Sangria de Ar, da Dump Valve, dos tacômetros de Ng e Nh, do bulbo de captação de T2, do conjunto de termopares de T5 e do detector de limalhas;

2.1.2 Regulagens Estáticas: para demonstrar as regulagens estáticas do motor e a identificação das unidades de comando e das publicações técnicas relativas às regulagens estáticas; e

2.1.3 Atividade Prática de Manutenção: para realizar a abertura dos flanges “C” e “G”, estocagem de peças, acessórios e motor, além da execução das regulagens estáticas, utilizando

as publicações técnicas pertinentes, bem como os equipamentos de apoio ao solo e o ferramental específico.

2.2 Em complemento, e consonância, a tais perspectivas, é extremamente indicado e recomendável uma visita ao Banco de Prova no motor PT6A, a ser realizada após o término da atividade prática na Subdivisão de Grupo Motopropulsores do PAMAAF, visando proporcionar aos instruídos o acompanhamento de testes de performance no motor.

2.3 Por fim, no tocante ao corpo docente, é desejável que os militares indicados para ministrarem o curso possuam pelo menos 5 anos de experiência na manutenção do motor PT6A e que estejam exercendo tal função no PAMAAF, além de possuírem o perfil necessário para a atividade docente, de preferência com cursos como CPI, CPOA, CPE e afins.

3 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO E PERFIL DO ALUNO

3.1 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO:

- a)realizar as regulagens estáticas dos sistemas de funcionamento do motor, tais como: marcha lenta (alta e baixa), potência máxima, pressão de óleo, guinhóis, de manetes e faixa de táxi;
- b)realizar a abertura dos flanges A, C e G e a execução dos serviços de manutenção de Nível 1 requeridos no motor; e
- c)executar a manutenção preventiva e corretiva do motor, conforme as publicações técnicas aplicáveis.

3.2 PERFIL DO ALUNO:

3.2.1O aluno do curso possui a seguinte característica:

- a)é suboficial ou sargento da especialidade BMA;
- b)trabalha diretamente com aeronaves equipadas como motores PT6A.

4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO

4.1 FINALIDADE DO CURSO:

Capacitar mecânicos para realizar as atividades de manutenção orgânica dos motores da série PT6A.

4.2 OBJETIVOS GERAIS DO CURSO

4.2.1 Proporcionar experiências de aprendizagem que habilitem e capacitem os instruídos a:

- a) apresentar uma descrição geral do motor (Cp);
- b) citar as publicações técnicas pertinentes aos serviços de manutenção (Cn);
- c) interpretar desenhos técnicos e diagramas esquemáticos dos sistemas de funcionamento (Cp);
- d) descrever os sistemas de funcionamento do motor (Cp);
- e) demonstrar os tipos de regulagens estáticas do motor instalado na aeronave C-95 (Ap);
- f) apresentar os procedimentos de operação e testes (Cp);
- g) apontar os equipamentos de apoio ao solo e ferramentas aplicáveis ao motor ou grupo motopropulsor (Cn);
- h) indicar a localização das mangueiras e tubulações empregadas no motor (Cn);
- i) interpretar as informações contidas na plaqueta de identificação das mangueiras (Cp);
- j) utilizar os equipamentos de apoio ao solo e ferramental próprios para os trabalhos de manutenção (Ap);
- k) realizar a estocagem de peças, acessórios e motor (Ap); e
- l) realizar a abertura dos flanges “C” e “G” (Ap).

4.3 DURAÇÃO DO CURSO

A duração do curso é de 10 dias letivos, perfazendo uma carga horária total de 80 tempos e uma carga horária real de 59 tempos, tudo do Campo Técnico-Especializado. Os tempos de aula têm a duração de 50 minutos. A diferença de 21 tempos é utilizada nas seguintes atividades:

- a) atividades administrativas;
- b) prova escrita objetiva;
- c) complementação da instrução; e
- d) flexibilidade da programação.

5 CONTEÚDO CURRICULAR

5.1 QUADRO GERAL DO CURSO

CAMPO	ÁREA	DISCIPLINAS	CH PARA INSTRUÇÃO	CH PARA AVALIAÇÃO	TOTAL
TÉCNICO-ESPECIALIZADO	CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	SISTEMAS DO MOTOR PT6A	28	0	28
		REGULAGENS ESTÁTICAS	9	0	9
		ATIVIDADE PRÁTICA DE MANUTENÇÃO	22	0	22
	TOTAL DO CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO				59
CARGA HORÁRIA REAL					59
ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS					4
PROVA ESCRITA OBJETIVA					3
COMPLEMENTAÇÃO DA INSTRUÇÃO					4
FLEXIBILIDADE DA PROGRAMAÇÃO					10
CARGA HORÁRIA TOTAL					80

5.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA: SISTEMAS DO MOTOR PT6A		
CH INSTRUÇÃO: 28	CH AVALIAÇÃO: 0	CH TOTAL: 28
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)</p> <p>a) identificar as principais características do motor (Cn); b) reproduzir o diagrama do motor (Cn); c) descrever o funcionamento do motor e o circuito do sistema de ar (Cp); d) identificar as estações de referência, os flanges do motor e os principais rolamentos do motor (Cn); e) identificar os manuais técnicos relativos ao motor e os principais Boletins Técnicos (Cn); f) interpretar os desenhos técnicos e diagramas esquemáticos (Cp); g) explicar a pressurização dos Selos Labirintos dos rolamentos, o funcionamento da Válvula de Sangria de Ar do motor, o Sistema de Suspiro e o funcionamento do Fuel Heater (aquecedor de combustível) (Cp); h) apresentar uma descrição Geral do Sistema de Lubrificação (Cn) ; i) identificar as particularidades da Bomba de Pressão de óleo, do conjunto do filtro de óleo, do Sistema de Pressão do Óleo, do Sistema de Retorno do Óleo, da Bomba de Combustível e dos bicos injetores (Cp); j) demonstrar o funcionamento do Detector de Limalhas (Cp); k) descrever o Sistema de Combustível (Cn); l) explicar o FCU (Fuel Control Unit) e a UCP (Unidade Controladora de Partida), bem como seus respectivos funcionamentos (Cp); m) identificar a Dump Valve, os tacômetros de Ng e Nh, o bulbo de captação de T2 e conjunto de termopares de T5, os transmissores de pressão de óleo, de combustível e de torque do motor (Cn); n) listar os componentes do sistema de partida e ignição (Cn); e o) explicar o funcionamento e as particularidades do sistema de ignição (Cp).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Principais características do motor. 2) Diagrama do motor. 3) Funcionamento do motor. 4) Estações de referência. 5) Flanges do motor. 6) Principais rolamentos. 7) Manuais técnicos. 8) Desenhos técnicos e diagramas esquemáticos. 9) Boletins Técnicos. 10) Circuito do sistema de ar. 11) Pressurização dos selos labirintos. 12) Válvula de Sangria de ar. 13) Bomba de Pressão. 14) Filtro de óleo. 15) Sistema de pressão. 16) Detector de limalhas. 17) Sistema de retorno. 18) Sistema de suspiro. 19) Aquecedor de combustível. 20) Sistema de Combustível. 21) Bomba de Combustível. 22) FCU 4-UCP. 23) Dump Valve. 24) Bicos Injetores. 25) Transmissores. 26) Tacômetros. 27) Bulbo e termopares, particularidades, componentes e funcionamento.</p>		

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS			
DISCIPLINA: REGULAGENS ESTÁTICAS					
CH INSTRUÇÃO: 9		CH AVALIAÇÃO: 0		CH TOTAL: 9	
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)</p> <p>a) identificar as unidades de comando do motor (Cn); b) demonstrar as regulagens estáticas do motor (Cp); e c) identificar as publicações técnicas pertinentes a regulagens estáticas (Cn).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Unidades de comando. 2) Regulagens estáticas. 3) Publicações técnicas para regulagens estáticas.</p>					

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA: ATIVIDADE PRÁTICA DE MANUTENÇÃO			
CH INSTRUÇÃO: 24		CH AVALIAÇÃO: 0	CH TOTAL: 24
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)</p> <p>a) realizar a abertura dos flanges “C” e “G” (Ap); b) empregar os equipamentos de apoio ao solo e ferramental próprios para os trabalhos de manutenção (Ap); c) realizar a estocagem de peças, acessórios e motor (Ap); d) executar as regulagens estáticas (Ap); e e) utilizar as publicações técnicas pertinentes a manutenção do motor (Ap).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Flanges. 2) Equipamentos de apoio e ferramental. 3) Estocagem. 4) Regulagens estáticas. 5) Publicações técnicas de manutenção do motor.</p>			

6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Os procedimentos aqui contemplados complementam os procedimentos gerais estabelecido no Plano de Avaliação, sobrepondo aquilo que for divergente/conflitante. Algumas informações e procedimentos específicos poderão ainda, conforme a necessidade de detalhamento e operacionalização de informações aqui apresentadas, estar presentes no Plano de Unidade Didática do curso (PUD) e em Planos de Trabalho Escolar (PTE) específicos dos instrumentos de avaliação.

6.1 AVALIAÇÃO DO CORPO DISCENTE

6.1.1 SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO

6.1.1.1 A avaliação do CMPT6A será constituída apenas de verificações de aprendizagem (modalidade somativa), resumindo-se a uma Prova Escrita Objetiva e uma Prova Prática.

6.1.1.2 A Prova Escrita Objetiva verificará a base teórica necessária à realização dos Padrões de Desempenho Específicos (PDEsp) do curso, sendo composta por itens objetivos dentre os seguintes tipos: pergunta, afirmação, situação-problema, falso/verdadeiro, emparelhamento e múltipla escolha. Verificará prioritariamente os objetivos de nível conhecimento (Cn) e compreensão (Cp) do domínio cognitivo. Sua realização deverá ser individual e sem consulta, contendo **30 itens** conforme a seguinte composição:

- a) descrição geral: **4 questões**;
- b) publicações técnicas: **2 questão**;
- c) sistema de ar: **5 questões**;
- d) sistema de lubrificação: **5 questões**;
- e) sistema de combustível: **5 questões**;
- f) sistema de indicação: **1 questão**;
- g) sistema de ignição e partida: **3 questões**; e
- h) regulagem estática: **5 questões**.

6.1.1.1 A Prova Prática avaliará o discente quanto à remoção e instalação de partes do motor, bem como aos procedimentos da regulagem estática do motor, conforme abaixo:

Remoção e instalação:

- a) flange “C” para acesso à parte quente do motor;
- b) flange “G” para acesso ao interior da caixa de acessórios; e
- c) alojamento do filtro de óleo para acesso à *relief valve*.

Procedimentos de regulagem estática:

- a) alinhamento dos guinhóis;
- b) marcha lenta (alta e baixa);
- c) Ng máximo;
- d) parafuso de táxi; e
- e) alavanca de potência / conjunto de *comes* / braço de comando do FCU.

6.1.1 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

6.1.1.1 O grau de cada Prova Escrita Objetiva será obtido conforme procedimento padrão previsto no Plano de Avaliação.

6.1.1.2 O grau da Prova Prática será obtido conforme os seguintes procedimentos:

- a) o instrutor avaliador deverá assinalar em uma planilha própria todos os PDEsp do curso (em colunas), assim como todos os discentes (em linhas) do mesmo;
- b) para cada discente, deverá verificar a capacidade de realização dos PDEsp do curso, registrando uma das seguintes condições abaixo:
 - totalmente capaz de realizar (2 pontos);
 - parcialmente capaz de realizar (1 ponto); ou
 - incapaz de realizar (não pontua);
- c) após a última atividade prática, analisados todos os PDEsp, somar todos os pontos obtidos por cada discente e utilizar na seguinte fórmula:

$$G = (A / T) \times 70$$

Onde:

G – Grau Parcial da Prova Prática
A – Soma dos pontos Apurados
T – Pontuação máxima Total possível
 (quantidade de PDEsp x 2 pontos)

- a) ao resultado do cálculo acima, somar um máximo de até 5 pontos para cada procedimento abaixo positivamente observado, conforme o nível de realização percebido do mesmo:
 - identificar e utilizar corretamente o ferramental e equipamentos de apoio próprios para a execução dos serviços de manutenção no flanges “C” e “G”;
 - executar a remoção completa dos flanges “C” e “G”
 - executar corretamente a regulagem da manete de combustível;
 - executar corretamente a regulagem da manete de hélice;
 - executar corretamente a regulagem do conjunto de cames;
 - executar corretamente a regulagem da manete de potência; e
 - executar corretamente a regulagem do comando de potência.
- b) o grau da Prova Prática será a pontuação total então apurada como resultado do procedimento anterior.

6.1.1 MÉDIA FINAL

O grau final do curso será calculado pela média ponderada dos graus obtidos em cada um dos instrumentos aplicados, conforme o quadro abaixo.

6.1.2 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES

CÓD.	TÍTULO	UNIDADE	NÍVEIS APREND.	INSTRUMENTO	MODALID.	PESO
PEO	Prova Escrita Objetiva Individual	Todas	Cn e Cp	Prova Escrita Objetiva	SOMATIVA	1
PPR	Prova Prática	Todas da Disciplina “Atividade Prática de Manutenção”	Ap	Prova Prática		2

7 DISPOSIÇÕES GERAIS

7.1 As atividades administrativas do curso compreenderão:

- a) abertura / orientações;
- b) crítica final do curso; e
- c) encerramento.

7.1 A complementação da instrução deverá contemplar uma visita ao Banco de Prova do motor PT6A.

8 DISPOSIÇÕES FINAIS

8.1 Esta Instrução entrará em vigor na data da publicação da Portaria de aprovação no Boletim do Comando da Aeronáutica.

8.2 Os casos não previstos serão resolvidos pelo Exmo Sr Comandante-Geral de Apoio.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Manual do Ministério da Aeronáutica (MMA) 37-8, de 08 de novembro de 1985. **Manual referente a “Planejamento curricular”**. Portaria DEPENS nº 181/DE1, de 08 de novembro de 1985.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Logística da Aeronáutica. Regulamento de Organização do Comando da Aeronáutica (ROCA) 21-1, de 29 de junho de 2005. **“Regulamento do Instituto de Logística da Aeronáutica”**. Diário Oficial da União nº 124, de 30 de junho de 2005.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 37-4, de 18 de março de 2010. **Instrução referente a “Elaboração e revisão de currículos mínimos”**. Boletim do Comando da Aeronáutica nº 055, de 23 de março de 2010.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Logística da Aeronáutica. Manual do Comando da Aeronáutica (MCA) 37-45, de 05 de maio de 2011. **Manual que estabelece o “Plano de Avaliação do ILA”**. Boletim do Comando da Aeronáutica nº 091, de 13 de maio de 2011.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Logística da Aeronáutica. Regimento Interno do Comando da Aeronáutica (RICA) 21-50, de 21 de julho de 2011. **“Regimento Interno do Instituto de Logística da Aeronáutica”**. Boletim do Comando da Aeronáutica nº 140, de 25 de julho de 2011.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral do Pessoal. Norma Sistemática do Comando da Aeronáutica (NSCA) 5-1, de 23 de novembro de 2011. **Norma que disciplina a “Confecção, controle e numeração das publicações oficiais do Comando da Aeronáutica”**. Boletim do Comando da Aeronáutica nº 225, de 29 de novembro de 2011.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 37-521, de 30 de agosto de 2012. **Instrução referente a “Objetivos de Ensino e Níveis a Atingir na Aprendizagem”**. Boletim do Comando da Aeronáutica nº 170, de 04 de setembro de 2012.