

**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA**



**ENSINO**

**ICA 37-870**

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE MANUTENÇÃO  
GERAL DAS AERONAVES C/R/E-99 (CMGCRE99)**

**2021**

**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
INSTITUTO DE LOGÍSTICA DA AERONÁUTICA



**ENSINO**

**ICA 37-870**

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE MANUTENÇÃO  
GERAL DAS AERONAVES C/R/E-99 (CMGCRE99)**

**2021**



**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**COMANDO-GERAL DE APOIO**

PORTARIA COMGAP Nº 76 / ADNP, DE 17 DE AGOSTO DE 2021.  
Protocolo COMAER nº

Aprova a edição da Instrução que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso de Manutenção Geral das Aeronaves C/R/E-99 (CMGCRE99)”.

**O COMANDANTE-GERAL DE APOIO**, no uso das atribuições que lhe confere o inciso X do art. 12 do Regulamento do Comando-Geral de Apoio (ROCA 20-2), aprovado pela Portaria nº 1762/GC3, de 29 de novembro de 2017, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição da ICA 37-870 que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso de Manutenção Geral das Aeronaves C/R/E-99 (CMGCRE99)”.

Art. 2º Esta Instrução entra em vigor no primeiro dia útil do mês subsequente à sua publicação.

Ten Brig Ar PEDRO LUÍS FARCIC  
Comandante-Geral de Apoio

## SUMÁRIO

<b>1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 FINALIDADE .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 ÂMBITO.....</b>	<b>7</b>
<b>2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO .....</b>	<b>8</b>
<b>3 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO E PERFIL DO ALUNO .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 PERFIL DO ALUNO.....</b>	<b>10</b>
<b>4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1 FINALIDADE DO CURSO .....</b>	<b>11</b>
<b>4.2 OBJETIVOS GERAIS DO CURSO.....</b>	<b>11</b>
<b>4.3 DURAÇÃO DO CURSO.....</b>	<b>11</b>
<b>5 CONTEÚDO CURRICULAR .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1 QUADRO GERAL DO CURSO .....</b>	<b>12</b>
<b>5.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL.....</b>	<b>13</b>
<b>6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>6.1 AVALIAÇÃO DO CORPO DISCENTE .....</b>	<b>15</b>
<b>6.2 MÉDIA FINAL .....</b>	<b>16</b>
<b>6.3 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES.....</b>	<b>17</b>
<b>7 DISPOSIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>18</b>
<b>8 DISPOSIÇÕES FINAIS .....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>20</b>

## **1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

### **1.1 FINALIDADE**

A presente Instrução tem por finalidade estabelecer o Currículo Mínimo do Curso de Manutenção Geral das Aeronaves C/R/E-99 (CMGCRE99).

### **1.2 ÂMBITO**

Esta instrução se aplica ao Instituto de Logística da Aeronáutica (ILA) e às OM realizadoras do curso.

## 2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO

**2.1** O CMGCRE99 surge como ferramenta essencial para proporcionar conhecimentos sobre os diversos sistemas das aeronaves C/R/E-99, bem como conhecimentos dos seus aspectos operacionais. Espera-se que ao final do curso os mantenedores consolidem o conhecimento necessário sobre as aeronaves e seus sistemas para operar e mantê-las dentro de elevados níveis de segurança e de operacionalidade, preparando tais especialistas para as fases seguintes de capacitação, as quais consistem dos Programas de Manutenções e a prática orientada nas diversas oficinas dos esquadrões logísticos.

**2.2** É um curso de capacitação técnico especializado, desenvolvido na modalidade de ensino **presencial**, que abordará conhecimentos referentes às atividades de mantenedores. Para atender o propósito acima, o curso terá a seguinte estrutura curricular de assuntos:

- a) visão geral da aeronave: apresentando os procedimentos de segurança aplicáveis as atividades de manutenção da aeronave, demonstrando os principais aspectos para evitar ou atenuar possíveis falhas na execução das tarefas.
- b) visão especializada da aeronave: demonstrando os diversos sistemas que integram as plataformas, proporcionando aos docentes a capacidade de entender o funcionamento e operação.

**2.3** Sua estrutura curricular atuará no domínio cognitivo, com os propósitos tradicionais de desenvolvimento, disseminação e aplicação do conhecimento, com vistas à garantia da qualidade, eficácia e eficiência das atividades a serem desempenhadas. O desenvolvimento deste domínio ocorre segundo a seguinte estratégia estabelecida pelo ILA:

- a) as Disciplinas tem como propósito levar o aluno à análise e reflexão acerca de questões inerentes aos assuntos nela abordados a partir de conhecimentos adquiridos em suas Unidades e Subunidades;
- b) as Unidades têm como objetivo a aplicação dos conhecimentos adquiridos em suas respectivas Subunidades;
- c) as Subunidades têm como objetivo apresentar as bases teóricas pormenorizadas, necessárias aos discentes ao longo do curso; e
- d) esse conjunto estrutural (Disciplinas, Unidades e Subunidades), por sua vez, objetiva a capacitação voltada para o alcance de Padrões de Desempenho Específicos (PDEsp) estabelecidos para os discentes.

**2.4** Visando à verificação e constatação da concreta eficácia e eficiência do processo ensino-aprendizagem do currículo então estruturado, a sistemática de avaliação estabelecida ater-se-á prioritariamente ao propósito maior da capacitação, as atividades/atribuições que os egressos deverão ser capazes de realizar ao final do processo: os Padrões de Desempenho Específicos.

**2.5** Por fim, no tocante ao corpo docente, é recomendável que os docentes sejam profissionais com conhecimento do equipamento ou sistema a ser ministrado, que estejam atuando diretamente na manutenção ou operação de um ou mais componentes. Faz-se mister também que sejam do quadro de tripulantes da mesma ou estejam trabalhando diretamente com o assunto a ser abordado. Desejável ainda que possuam o domínio necessário para garantir o alcance dos objetivos traçados para as disciplinas e para o curso como um todo, bem como

aptidão e/ou perfil para a atividade docente, de preferência com cursos como CPE, CPI, CPOA, PCPD e afins.

### **3 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO E PERFIL DO ALUNO**

#### **3.1 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO**

- a) executar os procedimentos de segurança aplicáveis às atividades de manutenção;
- b) executar a manutenção preventiva, conforme preceitos estabelecidos nos Manuais de Manutenção do fabricante. Observância da segurança e eficiência das atividades de manutenção;
- c) executar a manutenção corretiva conforme estabelecido no Manuais de Manutenção do fabricante, coadunando ações com Inspetoria Técnica e sob sua supervisão, assim como cumprir o estabelecido nas diretrizes estabelecidas nas Diretivas Técnicas
- d) executar os procedimentos normais e de emergência durante operação no solo em consonância com o estabelecido nos Manuais de Manutenção e Manuais Operacionais; e
- e) verificar o cumprimento das Diretivas Técnicas nas atividades da manutenção em trabalho conjunto com a Inspetoria Técnica.

#### **3.2 PERFIL DO ALUNO**

##### **3.2.1 O aluno do curso possui as seguintes características:**

- a) ser oficial até o posto de capitão do QOEA, QOEA<sub>v</sub> ou QOENG, envolvido com atividades relacionadas à gerência de manutenção aeronáutica; ou
- b) ser suboficial ou sargento da especialidade BMA, BEI, BET, BEP, BEV, BCO, TMA-1, TMA-2 e TMA-3, ou equivalente, e que seja designado para exercer atividade de manutenção da aeronave C/R/E-99.

**3.2.2** A quantidade de oficiais a serem matriculados estará limitada a dez por cento (10%) do total de vagas ofertadas.

**3.2.3** Segundo análise da Chefia do Setor de Manutenção, a OM poderá indicar militares para realização do CMGCRE99 de especialidades não listadas, visando atender demandas específicas da unidade.



## **4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO**

### **4.1 FINALIDADE DO CURSO**

Capacitar militares para executar manutenções preventivas e corretivas conforme previsão nos Manuais de Manutenção do fabricante, habilitando-o a operar a aeronave por reboque, bem como a prepará-la para linha de voo e abastecimento (conforme diferença de procedimentos entre as aeronaves C-99 e E/R-99), observando e cumprindo rigorosamente os procedimentos de segurança e o cumprimento das Diretivas Técnicas das aeronaves.

### **4.2 OBJETIVOS GERAIS DO CURSO**

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

- a) explicar a importância das atividades de manutenção preventiva e corretiva da aeronave C/R/E-99, abordando uma visão geral da aeronave, bem como especializada da mesma, tendo em vista a rotina de manutenção realizada no grupo de logística responsável por sua execução (Av).

### **4.3 DURAÇÃO DO CURSO**

A duração do curso é de 30 dias letivos (6 semanas), perfazendo uma carga horária total de 240 tempos e uma carga horária real de 201 tempos, tudo do Campo Técnico Especializado. Os tempos de aula têm a duração de 50 minutos. A diferença de 39 tempos é utilizada com atividades administrativas, complementação da instrução e flexibilidade da programação, cujos detalhamentos encontram-se no item 7.1.

## 5 CONTEÚDO CURRICULAR

### 5.1 QUADRO GERAL DO CURSO

CAMPO	ÁREA	DISCIPLINAS	CH PARA INSTRUÇÃO	CH PARA AVALIAÇÃO	TOTAL
TÉCNICO- ESPECIALIZADO	CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	VISÃO GERAL DA AERONAVE	24	2	26
		VISÃO ESPECIALIZADA DA AERONAVE	167	8	175
	TOTAL DO CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO				201
	CARGA HORÁRIA REAL				201
ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS					4
FLEXIBILIDADE DA PROGRAMAÇÃO					35
CARGA HORÁRIA TOTAL					240

**5.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL**

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO-ESPECIALIZADO		<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
<b>DISCIPLINA:</b> VISÃO GERAL DA AERONAVE			
<b>CH INSTRUÇÃO:</b> 24		<b>CH AVALIAÇÃO:</b> 2	<b>CH TOTAL:</b> 26
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)			
a) detalhar os aspectos gerais da aeronave abordando suas principais características, bem como os procedimentos de segurança essenciais à atividade de manutenção, tendo em vista a rotina do mantenedor realizada no grupo de logística apoiador da plataforma (An).			
<b>EMENTA:</b>			
1) Procedimentos de segurança aplicáveis às atividades de manutenção da aeronave.			
2) Informações gerais e componentes da aeronave.			

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO-ESPECIALIZADO		<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
<b>DISCIPLINA:</b> VISÃO ESPECIALIZADA DA AERONAVE		
<b>CH INSTRUÇÃO:</b> 167	<b>CH AVALIAÇÃO:</b> 8	<b>CH TOTAL:</b> 175
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)</p> <p>a) detalhar os sistemas elétricos, mecânicos e aviônicos abordando seus principais componentes e suas funcionalidades tendo em vista a rotina do mantenedor realizada no grupo de logística apoiador da plataforma (An).</p> <p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Sistemas elétricos. 2) Mecânica. 3) Aviônicos.</p>		

## 6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Os procedimentos aqui apresentados são um complemento aos estabelecidos no MCA 37-45/2011 “Plano de Avaliação do ILA” (disponível para consulta no site do CENDOC). Havendo divergência ou conflitos, prevalecerá o constante neste Currículo. Algumas informações e procedimentos específicos poderão ainda, conforme a necessidade de detalhamento e operacionalização de informações, ser apresentados em Planos de Trabalho Escolar (PTE) específicos aos instrumentos de avaliação.

### 6.1 AVALIAÇÃO DO CORPO DISCENTE

#### 6.1.1 SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO

**6.1.1.1** A avaliação do curso será constituída de verificações de aprendizagem (modalidade somativa) e verificações imediatas (modalidade formativa), sendo empregado nas verificações de aprendizagem o instrumento **Prova Escrita Objetiva (PEO)**. As verificações imediatas serão realizadas conforme necessidade e critério de cada docente.

**6.1.1.1.1** As Provas Escritas Objetivas verificarão a base teórica necessária à realização dos Padrões de Desempenho Específicos (PDEsp) estabelecidos, sendo composta por **30 itens objetivos** cada uma 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, sendo realizada de forma individual e sem consulta. A composição de assuntos de cada PEO será a seguinte:

##### PROVA 1:

- a) generalidades: **03 questões**;
- b) painel de instrumentos e alarmes: **02 questões**;
- c) sistema elétrico: **18 questões**;
- d) sistema de iluminação: **05 questões**; e
- e) luzes de emergência: **02 questões**.

##### PROVA 2:

- a) comandos de voo: **08 questões**;
- b) sistema de combustível: **08 questões**;
- c) sistema hidráulico: **07 questões**;
- d) trem de pouso: **03 questões**;
- e) sistema de freio: **02 questões**; e
- f) *steering*: **02 questões**;

##### PROVA 3:

- a) sistema pneumático: **12 questões**;
- b) ar-condicionado e pressurização: **04 questões**;
- c) oxigênio: **03 questões**;
- d) *ice and rain protection*: **07 questões**; e
- e) APU: **04 questões**.

PROVA 4:

- a) motor: **26 questões;**
- b) detecção e extinção de fogo: **02 questões;** e
- c) CMS: **02 questões.**

PROVA 5:

- a) EFIS: **04 questões;**
- b) AHRS 900 / IRS: **02 questões;**
- c) radar: **02 questões;**
- d) ADC: **02 questões;**
- e) Instrumentos reservas e relógio: **01 questão;**
- f) FMS: **02 questões;**
- g) AFS: **02 questões;**
- h) CVR / ELT / FDR: **02 questões;**
- i) sistema de navegação: **02 questões;**
- j) rádio altímetro: **02 questões;**
- k) RMU: **02 questões;**
- l) sistema integrado de áudio: **02 questões;**
- m) TDR / TCAS II: **02 questões;**
- n) GPWS / WS: **02 questões;** e
- o) SPS: **01 questão.**

**6.1.1.2** No tocante à carga horária de avaliação do curso, os tempos reservados para essa atividade, apresentados no Quadro Geral do Curso, deverão ser utilizados da seguinte forma:

- a) PEO 1: **2 tempos (1 para realização e 1 para crítica);**
- b) PEO 2: **2 tempos (1 para realização e 1 para crítica);**
- c) PEO 3: **2 tempos (1 para realização e 1 para crítica);**
- d) PEO 4: **2 tempos (1 para realização e 1 para crítica); e**
- e) PEO 5: **2 tempos (1 para realização e 1 para crítica).**

**6.1.2 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS**

O grau das Provas Escritas Objetivas será obtido conforme procedimento padrão previsto no Plano de Avaliação.

**6.2 MÉDIA FINAL**

A média final do curso será a média aritmética dos graus obtidos em cada PEO, conforme apresentado no Quadro Global de Avaliações abaixo.

**6.3 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES**

<b>CÓD</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>NÍVEIS APREND.</b>	<b>INSTRUM.</b>	<b>MODALIDADE</b>	<b>PESO</b>
PEO1	Prova Escrita Objetiva 1	Conforme item <b>6.1.1.1.1</b>	Cn e Cp	Prova Escrita Objetiva	SOMATIVA	1
PEO2	Prova Escrita Objetiva 2					1
PEO3	Prova Escrita Objetiva 3					1
PEO4	Prova Escrita Objetiva 4					1
PEO5	Prova Escrita Objetiva 5					1

## **7 DISPOSIÇÕES GERAIS**

**7.1** As atividades administrativas do curso compreenderão:

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

**7.2** No tocante a necessidades específicas para a realização do curso, além da infraestrutura básica padrão para realização das instruções teóricas (sala de aula, assentos, lousa, projetor multimídia, computador com software de apresentação de slides, acesso à INTRAER/Internet, entre outros), os seguintes locais, materiais e equipamentos serão necessários para o desenvolvimento do curso:

- a) uma aeronave C-99A disponível para visitação dos alunos ao fim de cada bateria de aulas teóricas visando à familiarização com os sistemas apresentados;
- b) uma aeronave E ou R-99A disponível para visitação dos alunos ao fim de cada bateria de aulas teóricas visando à familiarização com os sistemas apresentados;
- c) uma fonte de força externa de energia DC para que seja ministrada a instrução prática semanal; e
- d) ponto de rede para acesso aos manuais do projeto, haja vista serem todos digitais.

**7.2.1** As aulas de demonstração estarão condicionadas à disponibilidade de aeronaves para instrução e sem impactar na atividade-fim do Esquadrão.



## **8 DISPOSIÇÕES FINAIS**

**8.1** Esta Instrução entrará em vigor no primeiro dia útil do mês subsequente à sua publicação no Boletim do Comando da Aeronáutica.

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

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Portaria DEPENS nº 181/DE1, de 08 de novembro de 1985. Manual do Ministério da Aeronáutica referente a “Planejamento curricular”: MMA 37-8. **Boletim Ostensivo DEPENS**, n. 31, 27 nov. 1985.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Portaria DEPENS nº 69/DE-1, de 18 de março de 2010. Aprova a reedição da Instrução referente a “Elaboração e revisão de currículos mínimos”: ICA 37-4. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 055, 23 mar. 2010.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Logística da Aeronáutica. Portaria COMGAP nº 93/1EM, de 5 de maio de 2011. Aprova o Manual do Comando da Aeronáutica que estabelece o “Plano de Avaliação do ILA”: MCA 37-45. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 091, 13 maio 2011.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Portaria DEPENS nº 266/DE-1, de 30 de agosto de 2012. Aprova a Instrução referente a “Objetivos de Ensino e Níveis a Atingir na Aprendizagem”: ICA 37-521. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 170, 4 set. 2012.