

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

ICA 37-588

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE MECÂNICA
GERAL DA AERONAVE C-97 (CMGC97)**

2013

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



ENSINO

ICA 37-588

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE MECÂNICA
GERAL DA AERONAVE C-97 (CMGC97)**

2013



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
COMANDO-GERAL DE APOIO

PORTARIA COMGAP Nº 294/1EM, DE 06 DE DEZEMBRO DE 2013.
Protocolo COMAER Nº 67100.007303/2013-29

Aprova a edição da Instrução que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso de Mecânica Geral da Aeronave C-97 (CMGC97).

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 37-588 que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso de Mecânica Geral da Aeronave C-97 (CMGC97)”, 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

(Publicado no BCA nº 242, de 18 de dezembro 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.....	16
6.2 MÉDIA FINAL.....	17
6.3 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES.....	17
7 DISPOSIÇÕES GERAIS.....	18
8 DISPOSIÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

A presente Instrução tem por finalidade estabelecer o Currículo Mínimo do Curso de Mecânica Geral da Aeronave C-97 (CMGC97).

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

2.10 CMGC97 destina-se à capacitação dos militares que operam as aeronaves C-97 (Brasília) nas Organizações Militares que a utilizam.

2.2 É um curso de capacitação técnico-especializado, na modalidade de ensino presencial, categorizado em tipologia do Instituto de Logística da Aeronáutica como um curso de “Atualização Técnica”.

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

2.3.1 Reserva-se-á às Subunidades o fornecimento da base necessária de conhecimentos e a devida compreensão dos mesmos (níveis de aprendizagem Cn e Cp), cujos conjuntos afins reunidos na forma de Unidades tratarão da aplicação pontual de tal base (nível de aprendizagem Ap). As Disciplinas, assim como o curso de uma forma geral, terão como propósito a análise da correlação e da estrutura de organização desses conhecimentos apreendidos, de forma a sintetizarem um novo padrão estrutural segundo as experiências pessoais existentes e serem avaliados conforme o julgamento pessoal (níveis de aprendizagem An, Si e Av).

2.4 O curso abordará conhecimentos referentes às atividades de mantenedor das aeronaves C-97, que abordarão descrição geral e detalhamento de todos os sistemas de funcionamento (Generalidades, Estrutura, Sistema de Combustível, Motor, Instrumentos, Hélice, Sistema Hidráulico, Comandos de voo, Sistema Elétrico, Sistema Eletrônico, APU, Sistema de Ar Condicionado/Pressurização/Degelo Automático/Oxigênio), além de procedimentos normais e de emergência e informações sobre peso e balanceamento. Abrangerá ainda interpretações das Publicações Técnicas emitidas pela EMBRAER e pelos Boletins Técnicos. Se desenvolverá, sempre que possível e conforme a necessidade, através de entrosamento entre teoria e prática, de forma a possibilitar o acompanhamento e a execução de atividades práticas, a serem executadas juntamente com as instruções teóricas e/ou após essas, seja na linha de manutenção, na aeronave e/ou nas seções, conforme a disponibilidade dos locais/recursos, visando-se assim atingir um nível de proficiência eficaz e compatível com a execução dos diversos trabalhos de manutenção da aeronave. Objetivando a otimização do tempo disponível no curso, de forma a se realizar um maior número de tarefas com uma devida concentração nas que agregam maior valor à operação/manutenção inicial, as seguintes metodologias serão adotadas no mesmo:

2.4.1 Uma delas consiste em apresentar e explicar os detalhes necessários à execução da tarefa (acessos, localização dos componentes envolvidos, ferramentas aplicáveis, detalhes técnicos e de execução etc.), tomando sempre por base os manuais e utilizando os locais e recursos disponíveis mais adequados (linha de revisão, aeronave), sem contanto executar efetivamente a atividade. Tal metodologia deverá ser adotada para as tarefas que, pela sua natureza:

- a) sejam simples e corriqueiras, cuja execução seja similar em outras aeronaves (ex.: abastecimento de óleo, suspensão da aeronave em macaco etc.);
- b) requeiram a substituição de componentes (ex.: troca de filtros); e/ou
- c) sejam entendidas como tarefas que requerem testes adicionais complexos, demorados e/ou com custos adicionais (ex.: lavagem de compressor, recarga de fluídos etc.).

2.4.1A outra consiste na execução propriamente dita da tarefa pelos instrutores (demonstração), tomando sempre por base os manuais e utilizando os locais e recursos disponíveis mais adequados (linha de revisão, aeronave), os quais comentarão e explicarão os detalhes da execução a medida que executam. Detalhes simples e/ou que não agreguem valor, envolvendo substituição real de elementos, registro em documento, análise de material em laboratório etc., serão “simulados” ou apenas comentados em relação a sua finalidade. Tal metodologia deverá ser adotada para aquelas tarefas que, pela sua natureza:

a)apresentam inovações tecnológicas (ex.: “*downloads* e *uploads*” de dados dos sistemas computacionais); e/ou

b)apresentam particularidades em sua execução, de forma que o método de demonstração seja essencial para o entendimento.

2.1Visando a verificação e constatação da concreta eficácia e eficiência do processo ensino-aprendizagem do currículo então estruturado, a sistemática de avaliação estabelecida ater-se-á 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.

2.2Por fim, no tocante ao corpo docente, é desejável a atuação de profissionais que possuam pelo menos 5 anos de experiência como mantenedor das aeronaves C-97 e que estejam exercendo tal função no PAMAAF, com aptidão e o perfil necessário para a atividade docente, sendo desejável ainda ter realizado cursos como o CPI, CPOA, CPE e afins.

3 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO E PERFIL DO ALUNO

3.1 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO

- a) realizar as inspeções programadas nas aeronaves C-97;
- b) executar a manutenção corretiva nas aeronaves C-97;
- c) realizar operação e testes dos diversos sistemas das aeronaves C-97;
- d) empregar os equipamentos de apoio ao solo e o ferramental próprios nas atividades de mantenedor das aeronaves C-97;
- e) utilizar as publicações técnicas das aeronaves C-97 nas atividades de manutenção exercidas como mantenedor das aeronaves C-97; e
- f) identificar pontos críticos de manutenção que não possibilitam a disponibilidade da aeronave.

3.2 PERFIL DO ALUNO

O aluno do curso possui as seguintes características:

- a) é Oficial até o posto de Capitão do QOEA ANV, QOEA V ou QOENG, envolvido com atividades relacionadas à gerência de manutenção; ou
- b) é Suboficial ou Sargento da especialidade BMA, BEI, BEP, BET ou BEV que exerce, ou seja designado para exercer, atividade de manutenção da aeronave C-97.

4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO

4.1 FINALIDADE DO CURSO

Capacitar militares para desempenharem as atividades de mantenedor das aeronaves C-97.

4.2 OBJETIVOS GERAIS DO CURSO

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

- a) discriminar as generalidades, características estruturais, publicações técnicas e informações sobre peso e balanceamento da aeronave C-97, cujo conhecimento seja necessário à atividade de manutenção da mesma e à identificação dos pontos mais vulneráveis que inviabilizam a realização total da inspeção (An);
- b) ilustrar as características, detalhes e particularidades a respeito dos componentes “motor” e “instrumentos” da aeronave C-97, cujo conhecimento seja necessário à atividade de manutenção da mesma e à identificação dos pontos mais vulneráveis que inviabilizam a realização total da inspeção (An); e
- c) discriminar as características, detalhes, particularidades e funcionamento dos sistemas da aeronave C-97, cujo conhecimento seja necessário à atividade de manutenção da mesma e à identificação dos pontos mais vulneráveis que inviabilizam a realização total da inspeção (An).

4.3 DURAÇÃO DO CURSO

A duração do curso é de 15 dias letivos, perfazendo uma carga horária total de 120 tempos e uma carga horária real de 97 tempos, tudo do Campo Técnico Especializado. Os tempos de aula têm a duração de 50 minutos. A diferença de 23 tempos é utilizada com:

- a) atividades administrativas;
- b) complementação da instrução; e
- c) 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	CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AERONAVE C-97	17	2	19
		COMPONENTES DA AERONAVE C-97	17	2	19
		SISTEMAS DA AERONAVE C-97	57	2	59
	TOTAL DO CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO				97
CARGA HORÁRIA REAL					97
ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS					4
COMPLEMENTAÇÃO DA INSTRUÇÃO					4
FLEXIBILIDADE DA PROGRAMAÇÃO					15
CARGA HORÁRIA TOTAL					120

5.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA: CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AERONAVE C-97		
CH INSTRUÇÃO: 17	CH AVALIAÇÃO: 2	CH TOTAL: 19
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)</p> <p>a)mostrar as principais características da aeronave C-97 (Ap); b)mostrar as publicações técnicas aplicáveis à manutenção da aeronave C-97 e seus componentes (Ap); c)utilizar apropriadamente o Manual de peso e balanceamento da aeronave C-97 para identificação das principais dimensões, sistemas de referência de carregamento, pesos totais máximos, limites do centro de gravidade, disposição dos tanques de combustível, controle do combustível no carregamento, óleos do motor e subsistemas, fluidos diversos, procedimentos para pesagem, bem como para localização dos pontos de apoio de macaco e cálculo de peso dos tripulantes e de itens diversos (Ap); e d)utilizar o Manual de voo da aeronave C-97 para identificação dos procedimentos normais de operação e descrição da operação do piloto automático (Ap); e e)mostrar os procedimentos e equipamentos para condições de emergência, anormais e de formação de gelo aplicáveis à aeronave C-97 (Ap).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Generalidades da aeronave. 2) Estrutura da aeronave. 3) Publicações técnicas. 4) Peso e balanceamento. 5) Procedimentos normais e de emergência.</p>		

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA: COMPONENTES DA AERONAVE C-97			
CH INSTRUÇÃO: 17		CH AVALIAÇÃO: 2	CH TOTAL: 19
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)</p> <p>a) mostrar os aspectos gerais, circuitos, publicações e sistemas componentes do motor PW118 empregado na aeronave C-97 (Ap); e b) mostrar a localização, componentes, cuidados e indicações inerentes aos painéis de instrumentos da aeronave C-97 (Ap).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Motor da aeronave. 2) Instrumentos da aeronave.</p>			

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA: SISTEMAS DA AERONAVE C-97			
CH INSTRUÇÃO: 57		CH AVALIAÇÃO: 2	
CH TOTAL: 59			
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)</p> <p>a)mostrar as características gerais, componentes, publicações e sistemas aplicáveis ao sistema de combustível da aeronave C-97 (Ap);</p> <p>b)mostrar as publicações, componentes, características, operação, sistemas e procedimentos específicos aplicáveis ao sistema de hélices da aeronave C-97 (Ap);</p> <p>c)mostrar as publicações, particularidades, sistemas e procedimentos específicos aplicáveis ao sistema hidráulico da aeronave C-97 (Ap);</p> <p>d)mostrar as publicações e sistemas aplicáveis ao comando de voo da aeronave C-97 (Ap);</p> <p>e)mostrar as características gerais, publicações e sistemas aplicáveis ao sistema elétrico da aeronave C-97 (Ap);</p> <p>f)mostrar o conceito, particularidades, componentes e sistemas aplicáveis ao sistema eletrônico da aeronave C-97 (Cn);</p> <p>g)mostrar as características gerais, localização, componentes, operação, publicações e sistemas aplicáveis à Unidade de potência auxiliar (APU) da aeronave C-97 (Cn); e</p> <p>h)mostrar as características gerais, componentes, acessórios, operação, circuitos, publicações, funcionamento e sistemas aplicáveis aos sistemas de ar condicionado, pressurização, degelo automático e de oxigênio da aeronave C-97 (Ap).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Sistema de combustível. 2) Sistema de hélices. 3) Sistema hidráulico. 4) Comando de voo. 5) Sistema elétrico. 6) Sistema eletrônico. 7) Unidade de potência auxiliar (APU). 8) Sistema de Ar Condicionado, Pressurização, Degelo Automático e de Oxigênio.</p>			

6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Os procedimentos aqui contemplados complementam os estabelecidos no Plano de Avaliação do ILA (MCA 37-45), 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 CMGC97 será constituída apenas de verificação de aprendizagem (modalidade somativa), sendo empregado para a mesma duas Prova Escritas Objetivas.

6.1.1.2 Tais Provas verificarão 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. Suas realizações deverão ocorrer de forma individual e sem consulta.

6.1.1.3 A Primeira prova será referente às disciplinas “**Características gerais da aeronave C-97**” e “**Componentes da aeronave C-97**”, devendo conter **30 itens** com a seguinte composição de unidades:

- a) generalidades: **5 questões**;
- b) estrutura da aeronave: **5 questões**;
- c) publicações técnicas: **2 questões**;
- d) peso e balanceamento: **3 questões**;
- e) procedimentos normais e de emergência: **3 questões**;
- f) motor da aeronave: **8 questões**; e
- g) instrumentos da aeronave: **4 questões**.

6.1.1.4 A Segunda prova será referente à disciplina “**Sistemas da aeronave C-97**”, devendo conter **30 itens** com a seguinte composição de unidades:

- a) sistema de combustível: **3 questões**;
- b) sistema de hélices: **3 questões**;
- c) sistema hidráulico: **3 questões**;
- d) comando de voo: **3 questões**;
- e) sistema elétrico: **5 questões**;
- f) sistema eletrônico: **5 questões**;
- g) unidade de potência auxiliar (APU): **3 questões**; e
- h) sistemas de ar condicionado, pressurização, degelo automático e de oxigênio: **5 questões**.

6.1.2 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

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

6.2 MÉDIA FINAL

O grau final do curso será a média aritmética entre os graus obtidos em cada uma das Provas realizadas, conforme Quadro Global de Avaliação abaixo.

6.3 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES

CÓD.	TÍTULO	UNIDADE	NÍVEIS APREND.	INSTRUM.	MODALID.	PESO
PP	Prova Parcial	Ver item	Todos	Prova Escrita Objetiva	SOMATIVA	1
PF	Prova Final	Ver item	Todos	Prova Escrita Objetiva	SOMATIVA	1

7 DISPOSIÇÕES GERAIS

7.1 As atividades administrativas do curso compreenderão:

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

7.1 Como complementação da instrução, recomenda-se a reserva de uma tarde de instrução (4 tempos) para visita à linha de revisão geral da aeronave C-97, para acompanhamento de inspeções e de serviços de manutenção realizados pelos técnicos do PAMAAF nas aeronaves C-97 presentes.

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.