

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

ICA 37-590

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE SISTEMAS
ELÉTRICOS DA AERONAVE C-130 (CSEC130)**

2013

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
PARQUE DE MATERIAL AERONÁUTICO DO GALEÃO



ENSINO

ICA 37-590

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE SISTEMAS
ELÉTRICOS DA AERONAVE C-130 (CSEC130)**

2013



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
COMANDO-GERAL DE APOIO

PORTARIA COMGAP Nº 296/1EM, DE 06 DE DEZEMBRO DE 2013.
Protocolo COMAER 67100.007329/2013-77

Aprova a edição da Instrução que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso de Sistemas Elétricos da aeronave C-130 (CSEC130).

O CHEFE DO ESTADO MAIOR DO COMANDANTE-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 37-590 que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso de Sistemas Elétricos da aeronave C-130 (CSEC130)”, 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.....	15
6.1 AVALIAÇÃO DO CORPO DISCENTE.....	15
6.1.1 SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO.....	15
6.1.2 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	15
6.2 MÉDIA FINAL.....	15
6.3 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES.....	16
7 DISPOSIÇÕES GERAIS.....	17
8 DISPOSIÇÕES FINAIS.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

A presente Instrução tem por finalidade estabelecer o Currículo Mínimo do Curso de Sistemas Elétricos da aeronave C-130 (CSEC130).

1.2 ÂMBITO

Esta instrução se aplica ao Parque de Material Aeronáutico do Galeão (PAMAGL) e ao Instituto de Logística da Aeronáutica (ILA).

2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO

2.1O CSEC130 destina-se à capacitação dos responsáveis pelas atividades de mantenedor do Sistemas Elétricos das aeronaves C-130 (Hércules) nas Organizações Militares que a utilizam.

2.2É 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”.

2.3Sua 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).

2.4O curso abordará conhecimentos referentes às características gerais do Sistemas Elétricos da aeronave, abordando seus principais componentes, fundamentos da eletricidade, geração e controle de força, instrumentos medidores, sistema de aviso, mecanismos de controle das hélices e sistemas diversos, sempre com base nos métodos estabelecidos nos manuais do sistema e ordens técnicas. 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.

2.1 Visando 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.

2.2 Por fim, no tocante ao corpo docente, é desejável a atuação de profissionais que possuam experiência como mantenedor do sistemas elétricos das aeronaves C-130 e que estejam exercendo tal função, 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 no Sistema de Elétrico das aeronaves C-130;
- b) executar a manutenção e operação cabível no Sistema de Elétrico das aeronaves C-130; e
- c) utilizar as publicações técnicas inerentes ao Sistemas Elétricos das aeronaves C-130, interpretando de forma correta os diagramas esquemáticos do Sistema.

3.2 PERFIL DO ALUNO

O aluno do curso possui as seguintes características:

- a) é Oficial até o posto de Capitão do QOEA ANV, QOEAV ou QOENG, envolvido com atividades relacionadas à gerência de manutenção da aeronave C-130; ou
- b) é Suboficial, Sargento ou Cabo da especialidade BEI exercendo, ou designado para exercer, atividade de mantenedor do Sistema Elétrico da Aeronave C-130.

4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO

4.1 FINALIDADE DO CURSO

Capacitar militares para desempenharem as atividades gerais de mantenedor dos Sistemas Elétricos das aeronaves C-130.

4.2 OBJETIVOS GERAIS DO CURSO

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

- a) identificar a importância e a aplicação dos fundamentos teóricos dos sistemas elétricos e dos métodos de interpretação e análise dos circuitos elétricos ligados aos componentes elétricos pertencentes à aeronave C-130, bem como o funcionamento dos sistemas geradores e instrumentos medidores de corrente, cujo conhecimento seja necessário a sua manutenção e à identificação dos pontos mais vulneráveis que inviabilizam a realização total da inspeção (An); e
- b) discriminar as características dos sistemas de aviso, de controle das hélices e diversos, componentes do Sistemas Elétricos das aeronaves C-130, cujo conhecimento seja necessário a sua manutenção 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 30 dias letivos, perfazendo uma carga horária total de 240 tempos e uma carga horária real de 220 tempos, tudo do Campo Técnico Especializado. Os tempos de aula têm a duração de 50 minutos. A diferença de 20 tempos é utilizada com:

- a) atividades administrativas; e
- b) 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	GERAÇÃO E CONTROLE DE FORÇA	147	3	150
		SISTEMAS DE AVISO, DE CONTROLE DAS HÉLICES E DIVERSOS	67	3	70
	TOTAL DO CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO				220
	CARGA HORÁRIA REAL				220
ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS				4	
FLEXIBILIDADE DA PROGRAMAÇÃO				16	
CARGA HORÁRIA TOTAL				240	

5.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA: GERAÇÃO E CONTROLE DE FORÇA			
CH INSTRUÇÃO: 147		CH AVALIAÇÃO: 3	CH TOTAL: 150
 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12) a)mostrar os principais tópicos dos fundamentos da eletricidade e sua aplicação na análise dos circuitos elétricos da aeronave (Ap); b)mostrar o funcionamento dos sistemas de corrente de força de corrente alternada não regulada, do inversor dos instrumentos do copiloto, do inversor de controle de combustível e das unidades retificadoras, bem como os sistemas de distribuição de barras, de corrente de força de corrente alternada regulada e de força de corrente contínua (Ap); e c)mostrar os instrumentos medidores de corrente alternada e seu funcionamento (Ap). EMENTA: 1) Fundamentos de eletricidade. 2) Sistemas de corrente, inversores e unidades retificadoras (T-R). 3) Medidores de corrente alternada.			

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA: SISTEMAS DE AVISO, DE CONTROLE DAS HÉLICES E DIVERSOS		
CH INSTRUÇÃO: 67	CH AVALIAÇÃO: 3	CH TOTAL: 70
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)</p> <p>a)mostrar o funcionamento dos sistemas de aviso de porta aberta; de identificação de gelo; de alarme de fogo do motor e de superaquecimento do motor presentes na aeronave C-130 (Ap);</p> <p>b)mostrar o funcionamento, componentes e a sincronização de fases do sistema de controle das hélices da aeronave C-130 (Ap); e</p> <p>c)mostrar o funcionamento dos sistemas do limpador de parabrisa, da porta defletora de ar, para salto do paraquedista e de recuperação do cabo estático do paraquedista presentes na aeronave C-130 (Ap).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Sistemas de aviso. 2) Sistema de controle das hélices. 3) Sistemas diversos.</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

6.1.1.1A avaliação do CMGC130 será constituída apenas de verificação de aprendizagem (modalidade somativa), sendo empregado para a mesma duas Prova Escritas Objetivas.

6.1.1.1.1Tais 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.

6.1.1.1.2A Primeira prova deverá conter **30 itens** com a seguinte composição:

- a) fundamentos de eletricidade: **10 questões**;
- b) sistemas de corrente, inversores e unidades retificadoras: **15 questões**; e
- c) medidores de corrente alternada: **5 questões**;

6.1.1.1.3A Segunda prova também deverá conter **30 itens** com a seguinte composição de unidades:

- a) sistema de aviso: **12 questões**;
- b) sistema de controle das hélices: **9 questões**; e
- c) sistemas diversos: **9 questões**.

6.1.2 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

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

6.2 MÉDIA FINAL

O grau final do curso será o grau obtido na Prova realizada, 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 6.1.1.1.2	Todos	Prova Escrita Objetiva	SOMATIVA	1
PF	Prova Final	Ver item 6.1.1.1.3	Todos	Prova Escrita Objetiva	SOMATIVA	1

7 DISPOSIÇÕES GERAIS

As atividades administrativas do curso compreenderão:

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

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.