

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

ICA 37-740

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE
MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE
(CMCC)**

2017

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
INSTITUTO DE LOGÍSTICA DA AERONÁUTICA



ENSINO

ICA 37-740

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE
MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE
(CMCC)**

2017



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
COMANDO-GERAL DE APOIO

PORTARIA COMGAP Nº 049/1EM, DE 16 DE MAIO DE 2017.

Aprova a edição da Instrução que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso de Manutenção Centrada na Confiabilidade (CMCC)”.

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 24, de 18 de fevereiro de 2016, do GAL, e considerando o disposto no Inciso IX do Art. 9º do Regulamento do Comando-Geral de Apoio, aprovado pela Portaria nº 2.133/GC3, de 29 de novembro de 2013, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição da ICA 37-740, relativa ao “Currículo Mínimo do Curso de Manutenção Centrada na Confiabilidade (CMCC)”, que com esta baixa.

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

Maj Brig Ar JOSÉ AUGUSTO CREPALDI AFFONSO
ChEM do COMGAP

(Publicada no BCA nº 087, de 25 de maio de 2017)

SUMÁRIO

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES.....	7
1.1 <u>FINALIDADE.....</u>	7
1.2 <u>ÂMBITO.....</u>	7
2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO.....	8
3 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO E PERFIL DO ALUNO.....	9
3.1 <u>PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO.....</u>	9
3.2 <u>PERFIL DO ALUNO.....</u>	9
4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO.....	10
4.1 <u>FINALIDADE DO CURSO.....</u>	10
4.2 <u>OBJETIVOS GERAIS DO CURSO.....</u>	10
4.3 <u>DURAÇÃO DO CURSO.....</u>	10
5 CONTEÚDO CURRICULAR.....	11
5.1 <u>QUADRO GERAL DO CURSO.....</u>	11
5.2 <u>DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL.....</u>	12
6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO.....	14
6.1 <u>AVALIAÇÃO DO CORPO DISCENTE.....</u>	14
6.2 <u>MÉDIA FINAL.....</u>	15
6.3 <u>QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES.....</u>	15
7 DISPOSIÇÕES GERAIS.....	16
8 DISPOSIÇÕES FINAIS.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

A presente Instrução tem por finalidade estabelecer o Currículo Mínimo do Curso de Manutenção Centrada na Confiabilidade (CMCC).

1.2 ÂMBITO

Esta instrução se aplica ao Instituto de Logística da Aeronáutica (ILA).

2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO

2.1 O CMCC visa suprir a atual inexistência, no COMAER, de capacitação formal e homogênea para os profissionais que atuam na área de manutenção centrada na confiabilidade, atendendo à necessidade de elaborar o Plano de Capacitação dos recursos humanos que irão compor as Assessorias de Confiabilidade e Assessorias Técnicas de Projeto, de maneira a definir os Padrões de Certificação a serem adotados, conforme o item 4.1 da ICA 400-21 “Sistema de Confiabilidade do SISMA e do SISMA B”.

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 “Capacitação Gerencial”.

2.3 Sua estrutura curricular atuará no domínio cognitivo, com o propósito tradicional 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 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 O curso está estruturado na abordagem dos seguintes assuntos principais:

2.4.1 Metodologia MCC: apresentando os principais conceitos de Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC), abordando os aspectos quantitativo e qualitativo necessários para utilização da metodologia; e

2.4.2 Práticas de MCC: apresentando o SILOMS como fonte de dados para realização de análises quantitativas por meio do software Weibull++ e práticas de estudos de caso para demonstrar a aplicação da metodologia.

2.5 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.

2.6 Por fim, no tocante ao corpo docente, é primordial a atuação de profissionais com formação em engenharia, que tenham preferencialmente realizado o CMCC e/ou cursos do software Weibull++/MCC e/ou possuam experiência na atuação direta em estudos de confiabilidade nos órgãos executores, possuindo o domínio necessário para garantir o alcance dos objetivos traçados para as disciplinas e o curso como um todo. Desejável ainda apresentar aptidão e perfil necessário para a atividade docente, sendo interessante 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) monitorar os modos de falha dos sistemas, itens e componentes de cada aeronave, armamento, simulador e EAS do COMAER, a partir do Módulo de Confiabilidade do SILOMS;
- b) determinar os sistemas, itens e componentes mais críticos de cada aeronave, armamento, simulador e EAS do COMAER, com base em critérios preestabelecidos e utilizando o Módulo de Confiabilidade do SILOMS como ferramenta básica;
- c) selecionar entre os sistemas, itens e componentes mais críticos de cada aeronave, armamento, simulador e EAS do COMAER, aqueles para os quais o processo de análise de MCC é aplicável;
- d) aplicar o processo de análise de MCC;
- e) propor alterações no plano de manutenção do sistema, item ou componente, caso resultem necessárias;
- f) propor alteração dos modos de falha do item ou componente no Módulo de Confiabilidade do SILOMS, caso resultem necessários; e
- g) acompanhar o desempenho dos novos programas de manutenção implantados, por meio do Módulo de Confiabilidade do SILOMS.

3.2 PERFIL DO ALUNO

O aluno do curso possui as seguintes características:

- a) é Oficial; e
- b) atua, ou está designado para atuar, em:
 - órgãos executivos do SISCONF (Assessoria Técnica de Projeto e Assessoria de Confiabilidade), definidos pela ICA 400-21; ou
 - excepcionalmente, nos demais elos do SISCONF.

4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO

4.1 FINALIDADE DO CURSO

Capacitar profissionais para aplicar a metodologia de Manutenção Centrada na Confiabilidade para itens selecionados, com base em critérios preestabelecidos, a fim de propor melhorias no plano de manutenção de sistemas, itens e componentes de aeronaves, armamentos, simuladores e EAS do COMAER.

4.2 OBJETIVOS GERAIS DO CURSO

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

- a) explicar os principais conceitos de Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC), abordando os aspectos quantitativo e qualitativo necessários para utilização da metodologia (Av); e
- b) interpretar o SILOMS como fonte de dados para realização de análises quantitativas por meio do software Weibull++ (Av).

4.3 DURAÇÃO DO CURSO

4.3.1 A duração do curso é de 12 dias corridos (2 semanas), perfazendo uma carga horária total de 80 tempos e uma carga horária real de 72 tempos, tudo do Campo Técnico Especializado. Os tempos de aula têm a duração de 50 minutos. A diferença de 8 tempos é utilizada com atividades administrativas e flexibilidade da programação.

4.3.1.1 O detalhamento das atividades administrativas encontra-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	CIENCIAS AERONÁUTICAS	METODOLOGIA MCC	34	22	34
		APLICAÇÃO DA METODOLOGIA MCC	16		16
	TOTAL DO CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO				72
	CARGA HORÁRIA REAL				
ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS					4
FLEXIBILIDADE DA PROGRAMAÇÃO					4
CARGA HORÁRIA TOTAL					80

5.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA: METODOLOGIA MCC			
CH INSTRUÇÃO: 34	CH AVALIAÇÃO: ver 6.1.1.2		CH TOTAL: 34+avaliação
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)</p> <p>a) analisar a estrutura normativa do SISCONF e as atribuições dos seus órgãos (An); b) explicar a metodologia de MCC no desenvolvimento e modificação de programa de manutenção (An); c) interpretar os resultados obtidos na análise estatística dos dados de falha (Av); e d) propor modificações em programas de manutenção (Si).</p> <p>EMENTA: 1) Conceitos Iniciais de MCC. 2) Fundamentação Estatística e Probabilística. 3) Tópicos de MCC.</p>			

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA: APLICAÇÃO DA METODOLOGIA MCC			
CH INSTRUÇÃO: 16		CH AVALIAÇÃO: ver 6.1.1.2	CH TOTAL: 16+avaliação
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)			
<ul style="list-style-type: none">a) propor critérios de seleção de itens a serem analisados (Si);b) categorizar os dados de acordo com os critérios de seleção (An);c) selecionar os dados conforme critérios estabelecidos (An);d) relacionar os resultados obtidos na análise de dados de vida com a alteração e criação de plano de manutenção (Av);e) analisar a aplicabilidade de uma alteração do plano de manutenção utilizando conhecimentos da área de manutenção, operação e outros recursos de softwares (An); ef) avaliar criticamente os resultados obtidos numa análise de MCC (Av).			
EMENTA:			
1) Fontes de dados. 2) Análise de dados de vida.			

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, serem apresentadas 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 apenas de verificação de aprendizagem (modalidade somativa), sendo empregado como instrumento dois Trabalhos Avaliados.

6.1.1.1.1 O 1º Trabalho Avaliado deverá ser realizado individualmente, enquanto o 2º Trabalho Avaliado deverá ser em Grupo. Ambos verificarão a profundidade e aplicabilidade das abordagens alcançadas pela teoria, utilizando para isso Estudos de Caso. Um Plano de Trabalho Escolar (PTE) específico a cada trabalho deverá ser previamente elaborado e então encaminhado à coordenação pedagógica do ILA para apreciação e orientações, apresentando aspectos e detalhamentos sobre a proposta a ser apresentada aos discente. Deverão avaliar a aplicação do conhecimento adquirido através da realização simulada dos PDEsp estabelecidos neste CM, sendo foco do Trabalho individual os PDEsp cuja natureza de realização seja mais autônoma e, como foco do Trabalho em Grupo, os PDEsp cuja natureza de realização tenha um caráter mais de equipe.

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) análise do emprego da abordagem quantitativa e qualitativa através de Estudos de Caso: **8 tempos**;
- b) prática da aplicação da abordagem quantitativa e qualitativa através de Estudos de Caso: **8 tempos**; e
- c) emprego da abordagem quantitativa e qualitativa através de Estudos de Caso: **6 tempos**.

6.1.2 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

6.1.2.1 O grau de cada trabalho avaliado deverá ser aferido pelo docente responsável segundo parâmetros a serem previamente definidos e estabelecidos pelo mesmo. A aferição dos graus, na escala de 0 a 10, deverá obedecer ao seguinte padrão:

- a) grau 0,0 a 4,9: quando os critérios não forem atendidos e/ou a tarefa não for cumprida;
- b) grau 5,0 a 6,9: quando os critérios forem atendidos parcialmente em acordo com a tarefa proposta;
- c) grau 7,0 a 8,9: quando os critérios forem atendidos em acordo com a tarefa proposta; e

- d) grau 9,0 a 10,0: quando os critérios forem atendidos além do proposto na tarefa.

6.1.2.2 Os parâmetros acima mencionados deverão ser registrados no respectivo PTE e submetidos à Seção de Avaliação do ILA, antes do início do curso, para devida análise da pertinência, ajustes necessários e aprovação/divulgação.

6.2 MÉDIA FINAL

A média final do curso será a média dos graus obtidos nos Trabalhos Avaliados, conforme apresentado no Quadro Global de Avaliação abaixo.

6.3 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES

CÓD	TÍTULO	UNIDADE	NÍVEIS APREND.	INSTRUM.	MODALIDE	PESO
TAI	Trabalho Avaliado Individual	Todas	Ap, An, Si e Av	Trabalho Avaliado	SOMATIVA	1
TAG	Trabalho Avaliado em Grupo					1

7 DISPOSIÇÕES GERAIS

As atividades administrativas do curso compreendem:

- a) abertura;
- b) orientações;
- c) crítica do curso; e
- d) 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. Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico. Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 400-21, de 10 de março de 2006. **Instrução que dispõe sobre o Sistema de Confiabilidade do SISMA e do SISMAB**. Boletim do Comando da Aeronáutica nº 075, de 20 de abril de 2006.

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.