

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

ICA 37-637

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE
ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICA EM CORROSÃO
(CETC)**

2014

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
INSTITUTO DE LOGÍSTICA DA AERONÁUTICA



ENSINO

ICA 37-637

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE
ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICA EM CORROSÃO
(CETC)**

2014



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
COMANDO-GERAL DE APOIO

PORTARIA COMGAP Nº 262/1EM, DE 10 DE NOVEMBRO DE 2014.
Protocolo COMAER nº 67100.005963/2014-56

Aprova a edição da Instrução que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso de Especialização Técnica em Corrosão (CETC)”.

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 2.133/GC3, de 29 de novembro de 2013, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição da ICA 37-637 relativa ao “Currículo Mínimo do Curso de Especialização Técnica em Corrosão (CETC)”, que com esta baixa.

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

Maj Brig Ar ANTONIO RICARDO PINHEIRO VIEIRA
ChEM do COMGAP

(Publicada no BCA nº 220, de 20 de novembro de 2014)

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
6.2 MÉDIA FINAL.....	16
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 Especialização Técnica em Corrosão (CETC).

1.2 ÂMBITO

Esta instrução aplica-se ao Instituto de Logística da Aeronáutica (ILA), aos Parques de Material Aeronáutico e Bélico (PAMA e PAMB), bem como a qualquer OM que venha e executar o curso.

2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO

2.1 O CETC destina-se ao aprimoramento dos profissionais da área de manutenção de aeronaves e equipamentos aeronáuticos no atendimento aos problemas de corrosão que afetam a capacidade operacional dos equipamentos aeronáuticos e bélicos, gerando altos custos para sua manutenção e aquisição, bem como comprometendo a segurança de voo.

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 nos domínios cognitivo e psicomotor, com os propósitos tradicionais de desenvolvimento, disseminação e aplicação do conhecimento, bem como o treinamento das habilidades motoras e manipulativas importantes para a garantia da qualidade, eficácia e eficiência das atividades a serem desempenhadas. O desenvolvimento de tais domínios ocorre segundo as seguintes estratégias estabelecidas pelo ILA:

2.3.1 No domínio cognitivo, as Subunidades terão como objetivos o conhecimento e a compreensão da base teórica necessária (níveis de aprendizagem Cn e Cp). As Unidades agruparão Subunidades afins e terão como objetivos a aplicação dos seus conjuntos de conhecimentos (nível de aprendizagem Ap). As Disciplinas terão como propósito: a análise de como as Unidades afins se relacionam para composição/estrutura da Disciplina (nível de aprendizagem Si); a percepção do porquê a Disciplina necessita das Unidades como suas partes constitutivas (nível de aprendizagem An); bem como o julgamento pessoal acerca de questões inerentes ao assunto da Disciplina a partir dos conhecimentos adquiridos através da mesma (nível de aprendizagem Av). O curso terá os mesmos propósitos das Disciplinas, com a diferença de que enquanto essas são específicas aos seus conjuntos próprios de conhecimentos, o curso será de caráter mais geral, tendo como foco exclusivo a capacitação para realização dos Padrões de Desempenho Específicos estabelecidos.

2.3.2 No domínio psicomotor, as Subunidades representarão etapas, fases e ou procedimentos (atividades motoras simples – baixa complexidade) constituintes de atividades motoras mais complexas, tendo como objetivos fornecer orientações e detalhes de realização (nível de aprendizagem Pe), procedimentos de preparação envolvidos (nível de aprendizagem Pr), bem como a prática orientada de tais etapas, fases e ou procedimentos, sob a devida supervisão técnico especializada (nível de aprendizagem Ro). As Unidades representarão as atividades motoras mais complexas citadas, visando a fixação/massificação dos procedimentos praticados nas Subunidades até um grau de habitualidade e confiança de realização – automatização mental (nível de aprendizagem Rm). As Disciplinas serão referentes ao conjunto de atividades das suas Unidades, tendo como objetivo, no entanto, não mais a internalização de procedimentos, mas sim a realização conjunta e/ou sequenciada das atividades motoras desenvolvidas pelas Unidades na forma de um macroprocesso (nível de aprendizagem Rc). O curso, por sua vez, terá os mesmos propósitos das Disciplinas, com a diferença de que enquanto essas são específicas ao conjunto de atividades das Unidades, ele terá como foco o conjunto de atividades das Disciplinas (nível de aprendizagem Rc), que deverão ser ou representar os Padrões de Desempenho Específicos estabelecidos.

2.4 O curso deverá realizar um aprofundamento do conhecimento teórico e da metodologia dos procedimentos práticos inerente à rotina das atividades de identificação, combate, controle e prevenção de corrosão. Promoverá ainda uma visão atualizada, bem como uma análise mais específica/especializada dos aspectos envolvidos nos processos de combate à

corrosão (prevenção e tratamento) atualmente em voga, trazendo conjuntamente à tona a preocupação com as características ambientais e suas influências sobre a manutenção de equipamentos aeronáuticos e bélicos. Seu grande diferencial em relação às demais capacitações em corrosão atualmente praticadas reside no aprofundamento do binômio teoria/prática, haja vista os seguintes aspectos: (a) no CAM/CENM, o tratamento de corrosão é abordado de forma apenas teórica; (b) no CAC, a abordagem está focada no gerenciamento da corrosão; (c) enquanto no ECOR, a abordagem está no treinamento prático das ações básicas de combate à corrosão, tendo em vista sua internalização e massificação de forma empírica na rotina de manutenção. Assim sendo, o curso se desenvolverá pelo entrosamento de teoria com demonstração prática, a ser realizada nas oficinas da OM em que se realizar o curso, visando à verificação das atividades de prevenção e controle de corrosão executadas nas inspeções das aeronaves e seus componentes. Objetivando a otimização do tempo disponível no curso, as seguintes metodologias deverão ser adotadas no mesmo, conforme a viabilidade:

- a) 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, materiais, peças e recursos disponíveis mais adequados, sem, contanto, executar efetivamente a atividade; e
- b) a outra consiste na execução propriamente dita da tarefa pelos instrutores (demonstração), tomando sempre por base os manuais e utilizando os locais, materiais e recursos disponíveis mais adequados, os quais comentarão e explicarão os detalhes a medida que executam os procedimentos. Detalhes simples e/ou que não agreguem valor, envolvendo substituição real de elementos, registro em documento, análise de material em laboratório etc., poderão ser “simulados” ou apenas comentados em relação a sua finalidade.

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 que estejam atuando na área de corrosão, preferencialmente com experiência em Parques de Material Aeronáutico e Bélico (PAMA e PAMB), possuindo o domínio necessário para garantir o alcance dos objetivos traçados para as disciplinas e o curso como um todo, 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) detectar e controlar a corrosão nas inspeções periódicas, com o devido rigor exigido;
- b) realizar o controle de corrosão, de acordo com as instruções e manuais existentes, bem como seus tipos e formas;
- c) relatar os casos de corrosão encontrados e trabalhados nos relatórios previstos; e
- d) orientar a equipe de prevenção, controle e combate à corrosão.

3.2 PERFIL DO ALUNO

O aluno do curso possui as seguintes características:

- a) é Suboficial ou Sargento exercendo atividades de inspetoria de material aeronáutico ou bélico; ou
- b) já realizou o CENM, CIMA ou CIMBE.

4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO

4.1 FINALIDADE DO CURSO

Capacitar profissionais para as atividades de identificação, prevenção, controle e combate à corrosão.

4.2 OBJETIVOS GERAIS DO CURSO

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

- a) coordenar as tarefas na área de manutenção objetivando a aplicação das técnicas do programa de prevenção, controle e combate à corrosão nas demandas diárias referente aos trabalhos que envolvem manutenção (Si); e
- b) demonstrar a aplicação das técnicas do programa de prevenção, controle e combate à corrosão referentes aos trabalhos que envolvem a manutenção a ser realizada nas demandas diárias da rotina de trabalho (Rc).

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 60 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) complementação da instrução.

5 CONTEÚDO CURRICULAR**5.1 QUADRO GERAL DO CURSO**

CAMPO	ÁREA	DISCIPLINAS	CH PARA INSTRUÇÃO	CH PARA AVALIAÇÃO	TOTAL
TÉCNICO- ESPECIALIZADO	CIÊNCIAS MILITARES	PRINCÍPIOS DA CORROSÃO	14	1	15
		MÉTODOS DE AVALIAÇÃO E COMBATE À CORROSÃO	36	1	37
		SEGURANÇA DO TRABALHO	7	1	8
	TOTAL DO CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO				
CARGA HORÁRIA REAL					60
ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS					6
COMPLEMENTAÇÃO DA INSTRUÇÃO					14
CARGA HORÁRIA TOTAL					80

5.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO	ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA: PRINCÍPIOS DA CORROSÃO		
CH INSTRUÇÃO: 14	CH AVALIAÇÃO: 0	CH TOTAL: 14
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <p>a) relacionar o estudo da eletroquímica com a importância nos fundamentos da corrosão (princípios, definições, mecanismos, classificação) quanto a seus tipos e formas (Av).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Fundamentos da corrosão: Corrosão química e eletroquímica; Problemas causados pela corrosão; Desenvolvimento da corrosão; Metais afetados pela corrosão; Tipos e formas de corrosão. 2) Noções de eletroquímica: Reações de oxirredução; Potencial de eletrodo padrão; Pilha eletroquímica.</p>		

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA: MÉTODOS DE AVALIAÇÃO E COMBATE À CORROSÃO		
CH INSTRUÇÃO: 29	CH AVALIAÇÃO: 1	CH TOTAL: 30
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <p>a) relacionar os métodos de combate e controle da corrosão de acordo com as publicações técnicas pertinentes e os mecanismos da mesma (Av);</p> <p>b) relacionar os procedimentos inerentes aos ensaios não destrutivos quanto a seus princípios físicos, aplicações e limitações (Av); e</p> <p>c) demonstrar a aplicação dos métodos de combate e controle da corrosão, bem como os procedimentos de ensaios não destrutivos (Rc).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Sequencia lógica de combate a corrosão. 2) MCA 66-7 relacionada ao combate e a prevenção da corrosão. 3) Ambientes corrosivos. 4) Procedimentos mecânicos e químicos utilizados nos tratamentos anti-corrosivos. 5) Manuais técnicos do fabricante. 6) Ensaios não destrutivos: Inspeção visual; Líquido penetrante; Correntes parasitas; Ultrassom; Partículas magnéticas e raios X/Gama.</p>		

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA: SEGURANÇA DO TRABALHO		
CH INSTRUÇÃO: 7	CH AVALIAÇÃO: 1	CH TOTAL: 8
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <p>a) transmitir a importância da segurança do trabalho nas atividades de manutenção de acordo com as legislações, especialmente no tocante aos procedimentos afetos ao manuseio de produtos químicos (Si); e</p> <p>b) demonstrar o manuseio de produtos químicos, tendo por base os preceitos de segurança do trabalho nas atividades de manutenção (Rc).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Noções básicas sobre segurança no trabalho: Equipamentos de proteção individual; Conhecimentos básicos de ergonomia. 2) Produtos químicos: Qualidade dos produtos; Rotulagem; FISPQ dos produtos utilizados; Interação do princípio ativo dos produtos químicos com o mantenedor.</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 CETC será constituída apenas de verificação de aprendizagem (modalidade somativa), sendo empregado para a mesma uma Prova Escrita Objetiva.

6.1.1.1.1 A prova escrita verificará a base teórica necessária à realização dos Padrões de Desempenho Específicos (PDEsp) do curso, sendo composta por **30 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. Tal prova deverá ser composta pelos seguintes assuntos:

- a) Princípios da corrosão: **8 questões**;
- b) Segurança do trabalho: **5 questões**;
- c) Métodos de combate à corrosão: **12 questões**; e
- d) Ensaaios não destrutivos: **5 questões**.

6.1.1.1.2 Deverão ser alocados na programação do curso (Quadro-Horário) **2 tempos** para a realização da prova pelos discentes e **1 tempo** para realização da crítica da mesma, momento na qual será analisada e discutida pela turma e o instrutor, o qual apresentará ainda conclusões e apontamentos finais.

6.1.2 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

6.1.2.1 Serão atribuídos aos alunos graus absolutos de zero (0,00) a cem (100,00).

6.1.2.2 Em virtude da existência de apenas um instrumento de avaliação, o ponto de corte a ser considerado para o curso será 70,00.

6.1.2.3 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 o grau obtido na prova escrita citada, conforme o Quadro Global de Avaliações abaixo.

6.3 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES

CÓD.	TÍTULO	UNIDADE	NÍVEIS APREND.	INSTRUM.	MODALID.	PESO
PEO	Prova Escrita Objetiva	Conforme item 6.1.1.1.1	Todos	Prova Escrita Objetiva	SOMATIVA	-

7 DISPOSIÇÕES GERAIS

7.1 Como complementação da instrução recomenda-se a realização de uma visita às oficinas pertencentes à OM em que o curso for realizado, assim como a alguma empresa privada relacionada ao processo de combate, controle e prevenção da corrosão (Ex.: 3M, Ardrex, Norton, Henkel, etc), visando-se visualizar uma demonstração dos procedimentos adotados por cada uma dessas Organizações no tratamento, controle e prevenção da corrosão nos itens e equipamentos aeronáuticos que operam, permitindo ainda um comparativo entre o atualmente praticado pela FAB e a prática de vanguarda existente no mercado (empresa privada). Para o devido sucesso de tal proposta, no entanto, no documento de solicitação das visitas às Organizações selecionadas para a edição do curso a ser realizada, faz-se primordial esclarecer o propósito acima citado de visita para visualização dos procedimentos adotados pela Organização no tratamento, controle e prevenção da corrosão nos itens e equipamentos operados.

7.2 As atividades administrativas do curso compreendem:

- 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.