

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



E N S I N O

ICA 37-179

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE FORMAÇÃO
DE CABOS DA ESPECIALIDADE DE
MECÂNICA DE AERONAVES (BMA)**

2004

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE ENSINO DA AERONÁUTICA



E N S I N O

ICA 37-179

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE FORMAÇÃO
DE CABOS DA ESPECIALIDADE DE
MECÂNICA DE AERONAVES (BMA)**

2004

Divisão de Ensino – DE-1

CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE CABOS DA ESPECIALIDADE DE MECÂNICA DE AERONAVES (BMA)

A ICA 37-179, aprovada pela Portaria DEPENS nº 269/DE-1, de 16 de dezembro de 2004, é assim modificada :

1 SUBSTITUIÇÃO DE PÁGINAS

RETIRE	ANO	COLOQUE	ANO
Pág. 10	2004	Pág. 10	2006
Pág. 11	2004	Pág. 11	2006

2 CORREÇÃO

3 ARQUIVO

Depois de efetuar as substituições, archive esta folha após a página de rosto da publicação original.

4 APROVAÇÃO

Portaria DEPENS Nº 15/DE-1, de 25 de janeiro de 2006.



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE ENSINO DA AERONÁUTICA

PORTARIA DEPENS Nº 15/DE-1, DE 25 DE JANEIRO DE 2006.

Aprova a modificação da Instrução que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso de Formação de Cabos da Especialidade de Mecânica de Aeronaves (BMA)”.

O DIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO DE ENSINO DA AERONÁUTICA, usando da atribuição que lhe confere o art. 4º, inciso III, do Regulamento do Departamento de Ensino da Aeronáutica, aprovado pela Portaria Nº114/GC3, de 04 de fevereiro de 2003, e de acordo com o prescrito no item 1.3 da ICA 5-1, de 14 de maio de 2004,

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar a modificação da ICA 37-179 “Currículo Mínimo do Curso de Formação de Cabos da Especialidade de Mecânica de Aeronaves (BMA)”.

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

Ten Brig Ar WILLIAM DE OLIVEIRA BARROS
Diretor-Geral do DEPENS

(Publicado no BCA nº 022, de 1º de fevereiro de 2006)

SUMÁRIO

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	07
1.1 <u>FINALIDADE</u>	07
1.2 <u>ÂMBITO</u>	07
2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO	08
3 PADRÃO DE DESEMPENHO DE ESPECIALIDADE E PERFIL DO ALUNO	09
3.1 <u>PADRÃO DE DESEMPENHO DE ESPECIALIDADE DE COMUNICAÇÕES</u>	09
3.2 <u>PERFIL DO ALUNO</u>	09
4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO	10
4.1 <u>FINALIDADE</u>	10
4.2 <u>OBJETIVOS GERAIS</u>	10
4.3 <u>DURAÇÃO DO CURSO</u>	10
5 QUADRO GERAL DO CURSO	11
5.1 <u>DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL</u>	12
6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	17
7 DISPOSIÇÕES GERAIS	18
8 DISPOSIÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS	20

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

Esta instrução tem por finalidade estabelecer o Currículo Mínimo do Campo Técnico-Especializado (TE) a ser adotado no Curso de Formação de Cabos da Especialidade de Mecânica de Aeronaves (BMA).

1.2 ÂMBITO

Escola de Especialistas de Aeronáutica (EEAR)
Comandos Aéreos Regionais (COMAR)

2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO

O Curso de Formação de Cabos (CFC) tem por objetivo a formação militar e técnico-especializada que atenda às necessidades da Força Aérea Brasileira.

A instrução do Campo Técnico-Especializado constitui-se na fase da formação em que o futuro Cabo é preparado para obter um desempenho profissional dentro dos padrões estabelecidos pelo Comando da Aeronáutica.

O Campo Geral, comum a todas as especialidades, reúne os conhecimentos básicos necessários à habilitação dos alunos nos seus diferentes níveis. Esta instrução é ministrada de maneira gradual e contínua, objetivando nivelar os conhecimentos de alunos de diferentes origens e formações, além de aumentar-lhes a capacidade de assimilação proveniente dos conhecimentos técnico-especializados próprios do CFC.

O Campo Militar visa, primordialmente, incorporar no aluno uma mentalidade que o leve a aceitar, com determinação, os postulados básicos da vida militar, pautando, assim, os seus procedimentos e satisfazendo, ainda, a um interesse especial do Comando da Aeronáutica: que o aluno possua um elevado grau de vibração, devoção e entusiasmo pela Força Aérea.

Desse modo, ela está dimensionada com conhecimentos teóricos e práticos, de tal forma que o especialista consiga atingir um nível de proficiência compatível à especialidade de Comunicações.

3 PADRÃO DE DESEMPENHO DE ESPECIALIDADE E PERFIL DO ALUNO

3.1 PADRÃO DE DESEMPENHO DA ESPECIALIDADE DE MECÂNICA DE AERONAVES (BMA)

- a) auxiliar, sob supervisão direta do Sargento BMA, na manutenção preventiva e corretiva dos seguintes sistemas: motor, hélice, comandos de vôo, hidráulico, pneumático, combustível, de oxigênio, pressurização, ar-condicionado, de extinção de incêndio de motores e miscelâneas;
- b) executar, sob supervisão direta do Sargento BMA, a manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de apoio de solo aplicáveis às atividades citadas acima;
- c) executar, sob supervisão direta do Sargento BMA, o reabastecimento de aeronaves e seus sistemas (combustíveis, lubrificantes, fluidos e gases);
- d) auxiliar na preparação de aeronaves para pesagem, medição, testes do trem de pouso e outros testes;
- e) auxiliar na confecção de tubulações e mangueiras;
- f) auxiliar na configuração da aeronave para a missão prevista;
- g) empregar os equipamentos e o ferramental próprios da sua especialidade, conforme práticas-padrão;
- h) aplicar as normas de controle de suprimento e manutenção;
- i) aplicar as normas de higiene e segurança no trabalho.
- j) conhecer os equipamentos e o ferramental próprios da sua especialidade;
- k) ter conhecimentos teóricos e práticos de tecnologia de oficinas;
- l) ter conhecimentos de manutenção preventiva e corretiva de aeronaves e dos sistemas inerentes a sua especialidade;
- m) ter conhecimentos de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de apoio de solo aplicáveis às atividades da especialidade;
- n) ter conhecimentos de reabastecimento de aeronaves e seus sistemas (combustíveis, lubrificantes, fluidos e gases);
- o) conhecer as normas de controle de suprimento e manutenção; e
- p) conhecer as normas de higiene e segurança no trabalho.

3.2 PERFIL DO ALUNO

O aluno do Curso de Formação de Cabos apresenta as seguintes características:

- a) é oriundo do meio militar, possuindo o Ensino Fundamental;
- b) é Soldado de Primeira-Classe da Ativa da Aeronáutica, da especialidade para a qual concorrerá, tendo concluído o Curso de Especialização de Soldados (CESD), no mínimo, há um ano e quatro meses;
- c) sua faixa etária situa-se entre os 19 (dezenove) e 27 (vinte e sete) anos;
- d) foi aprovado no Concurso de Admissão ao CFC, tendo realizado exames de escolaridade, aptidão física, exame médico e psicológico;
- e) é proveniente de diferentes regiões brasileiras e camadas sócio - econômicas; e
- f) é do sexo masculino.

4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO

4.1 FINALIDADE

Formar militares na especialidade de Mecânica de Aeronaves (BMA) para atender às necessidades da Força Aérea Brasileira.

4.2 OBJETIVOS GERAIS

Proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem que os capacitem a:

- a) empregar os equipamentos e o ferramental próprios da sua especialidade, conforme prática- padrão;
- b) aplicar as normas de controle de suprimento e manutenção;
- c) aplicar as normas de higiene e segurança do trabalho;
- d) orientar os soldados na racionalização dos meios disponíveis;
- e) conhecer publicações técnicas inerentes à especialidade;
- f) observar as normas éticas da especialidade;
- g) manter o supervisor e/ou chefe informado do andamento da execução das tarefas sob sua responsabilidade e dos problemas relativos ao seu setor de trabalho; e
- h) executar as tarefas previstas para sua especialidade.

4.3 DURAÇÃO DO CURSO

O CFC tem a duração de 66 (sessenta e seis) dias letivos, perfazendo a seguinte carga horária:

- Carga horária total: 458 (quatrocentos e cinquenta e oito) tempos;
- Carga horária real: 417 (quatrocentos e dezessete) tempos, sendo que o Campo Geral tem 121 (cento e vinte e um) tempos, o Campo Militar tem 36 (trinta e seis) tempos, o Campo Técnico-Especializado tem 260 (duzentos e sessenta) tempos.

A diferença de carga horária é de 41 (quarenta e um) tempos que será utilizada em Flexibilidade e Atividades Administrativas.

5 QUADRO GERAL DO CURSO

CAMPO	ÁREA	DISCIPLINAS	CH PARA INSTRUÇÃO	CH PARA AVAL	CARGA HORÁRIA TOTAL
GERAL	DE ACORDO COM A IMA 37-74	DE ACORDO COM A IMA 37-74			121
	TOTAL CAMPO GERAL				121
MILITAR	DE ACORDO COM A IMA 37-74	DE ACORDO COM A IMA 37-74			36
	TOTAL CAMPO MILITAR				36
TÉCNICO- ESPECIALIZADO	CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	CONHECIMENTOS BÁSICOS DE MANUTENÇÃO DE AERONAVES	58	4	62
		MOTORES E HÉLICES DE AERONAVES	53	4	57
		PRÁTICA GERAL DE MANUTENÇÃO	55	0	55
		SISTEMAS DE AERONAVES	53	4	57
		TEORIA BÁSICA DE AERONAVES	25	4	29
	TOTAL DO CAMPO TÉCNICO ESPECIALIZADO				260
CARGA HORÁRIA REAL					417
ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS					15
FLEXIBILIDADE					26
CARGA HORÁRIA TOTAL					458

5.1 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL

CAMPO: TE		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA: CONHECIMENTOS BÁSICOS DE MANUTENÇÃO DE AERONAVES		
CH PARA INSTRUÇÃO: 58	CH EM AVL: 4	CARGA HORÁRIA TOTAL: 62
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>a) reconhecer a importância da manutenção de aeronaves (Va);</p> <p>b) distinguir os diversos tipos de inspeção (Cn);</p> <p>c) identificar os diversos tipos de documentos e relatórios de manutenção (Cp);</p> <p>d) listar as medidas de segurança a serem adotadas no reabastecimento de aeronaves (Cn);</p> <p>e) identificar os diversos tipos de vidros e plásticos utilizados em aeronaves e os cuidados no seu manuseio e limpeza (Cp);</p> <p>f) identificar os tipos de corrosão, tratamentos e meios de combate (Cn);</p> <p>g) relacionar motivos para troca de motor e vôo de experiência (Cn);</p> <p>h) diferenciar os diversos tipos de extintores de fogo numa aeronave (Cn);</p> <p>i) identificar todas as ferramentas e peças mais comuns e suas aplicações (Cn);</p> <p>j) destacar a importância do uso de vedantes e selantes na aviação (Cn);</p> <p>k) identificar a importância do emprego dos óleos lubrificantes e graxas (Cn);</p> <p>l) identificar os equipamentos de apoio à manutenção e suas utilizações (Cn);</p> <p>m) reconhecer a importância do projeto 300 na FAB (Va); e</p> <p>n) identificar a aplicação, termos, códigos e principais formulários do projeto 300 (Cn).</p> <p>o) descrever as propriedades fundamentais dos hidrocarbonetos (Cn);</p> <p>p) identificar destilação e refino do petróleo (Cn);</p> <p>q) identificar os tipos de combustível, sistema de alimentação e a unidade do sistema de combustível (Cp);</p> <p>r) descrever as propriedades e emprego dos óleos lubrificantes (Cn); e</p> <p>s) identificar partículas metálicas, programa de análise espectrométrica do óleo e projeto 1001 (Cn).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Manutenção: níveis de manutenção e tipos de inspeção; fichas de inspeção e relatórios; troca de motor e vôo de experiência. 2) Controle mecanizado de suprimento e manutenção: projeto 300. 3) Controle e tratamento anticorrosivo: introdução; finalidade e conceito; classificação; identificação dos tipos de corrosão; proteção contra corrosão; manutenção preventiva. 4) Equipamentos de apoio à manutenção: identificação; utilização e conservação dos equipamentos de hangar. 5) Vidros e plásticos: identificação e cuidados dos materiais termoplásticos; limpeza de acrílicos. 6) Vedação: áreas de aplicação na fuselagem; preparação e aplicação dos selantes e juntas; gaxetas. 7) Óleos lubrificantes e graxas: emprego; causas; efeitos da lubrificação. 8) Extinção de incêndio em aeronaves: extinção na aeronave e em metais combustíveis; localização dos extintores.</p>		

CAMPO: TE		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA: MOTORES E HÉLICES DE AERONAVES			
CH PARA INSTRUÇÃO: 53		CH PARA AVL: 4	CARGA HOÁRIA TOTAL: 57
OBJETIVOS ESPECÍFICOS a) identificar as partes principais de um motor convencional (Cn); b) descrever os ciclos de funcionamento do motor a dois e a quatro tempos (Cp); c) descrever os princípios básicos da propulsão a jato (Cp); d) identificar os tipos de motores a reação (Cp); e) descrever o funcionamento dos motores a reação (Cp); f) descrever os princípios básicos das hélices (Cp); g) descrever a classificação das hélices quanto ao passo e material de que são fabricadas (Cn); e h) acompanhar a remoção e instalação da hélice e governador (Ro).			
EMENTA: 1) Motor convencional: histórico; generalidades; disposição de cilindros; carter; cilindros; êmbolos; anéis de segmento; bielas; eixo de manivelas; válvulas; comando de válvulas; mancais; ordem de ignição; ciclo de 2 e 4 tempos; cilindrada; volume e taxa de compressão; pré-ignição e detonação. 2) Princípios de propulsão a jato: princípio de funcionamento; tipos; partes e acessórios; funcionamento dos motores a reação; motores turbohélices. 3) Princípios básicos de hélices: hélice de velocidade constante; classificação; nomenclatura e identificação de ângulos; generalidades da hélice HC-C2YK-4F; remoção e instalação da hélice e governador.			

CAMPO: TE	ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA: PRÁTICA GERAL DE MANUTENÇÃO		
CH PARA INSTRUÇÃO: 55	CH PARA AVL: 0	CARGA HOÁRIA TOTAL: 55
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> a) orientar as aeronaves durante a rolagem para o estacionamento (Ap); b) abastecer as aeronaves com óleo, combustível ou oxigênio (Ap); c) rebocar de aeronaves, manualmente ou com o uso do trator (Ap); d) auxiliar durante inspeções preventivas e especiais de aeronaves (Ap); e) organizar equipamentos de apoio de solo no hangar (Ap); f) usar ferramentas comuns e especiais em uso na manutenção (Ap); g) aplicar todas os dispositivos de segurança em porcas, parafusos ou tubulações (Ap); h) realizar a instalação e remoção de componentes de motores e aeronaves (Ap); i) identificar as partes de um LRA (Cp); j) manipular os diversos tipos de relatórios (Ap); k) manusear ordens técnicas utilizadas na manutenção (Ap); l) operar fontes auxiliares de energia (Ap); e m) limpar e conservar as aeronaves (Ap). n) identificar o manuseio dos equipamentos de apoio (Cp); e o) manusear os equipamentos de apoio (Ap). <p>EMENTA:</p> <p>1) Orientação e reboque de aeronaves: técnicas para orientação; procedimentos para reboque com trator e manual. 2) Preparo, aplicação de produtos e cuidados na limpeza de aeronaves: lavagem; manuseio e aplicação dos produtos de limpeza de áreas específicas. 3) Ferramentas comuns e especiais: utilização; generalidades; controle e organização de uma ferramentaria. 4) Hangares, oficinas e equipamentos: limpeza e organização. 5) Prática na manutenção de aeronaves: remoção e instalação de componentes; limpeza de peças e componentes; frenagem; abastecimento e fonte externa. 6) Documentação de aeronaves, manuais técnicos e normas de comportamento: manuais técnicos e relatórios; normas de comportamento no trabalho. 7) Equipamentos de apoio ao solo, procedimentos de segurança e equipamentos de proteção individual: equipamentos; segurança; proteção individual.</p>		

CAMPO: TE	ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA: SISTEMAS DE AERONAVES		
CH PARA INSTRUÇÃO: 53	CH PARA AVL: 4	CARGA HOÁRIA TOTAL: 57
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>a) identificar as baterias de aeronaves (Cn);</p> <p>b) descrever o sistema de iluminação externa das aeronaves (Cn);</p> <p>c) descrever o sistema de alarmes no trem de pouso de aeronaves (Cn);</p> <p>d) identificar os instrumentos usados em aeronaves (Cp);</p> <p>e) identificar os tipos de mecanismos internos usados em instrumentos de aeronaves (Cp);</p> <p>f) identificar os princípios básicos da pneumática (Cp);</p> <p>g) enunciar os princípios de funcionamento dos sistemas pneumáticos (Cn);</p> <p>h) identificar as principais normas de segurança relativas aos sistemas pneumáticos (Cp);</p> <p>i) identificar os princípios básicos da hidráulica (Cn);</p> <p>j) identificar os fluidos, gaxetas, conexões hidráulicas e tubulações (Cn);</p> <p>k) descrever as unidades hidráulicas básicas (Cp);</p> <p>l) descrever a história da origem do petróleo e sua composição química (Cn);</p> <p>m) identificar os processos de destilação do petróleo, suas propriedades essenciais e tipos de combustível de aviação (Cn);</p> <p>n) identificar os lubrificantes usados na FAB e os componentes do sistema de lubrificação (Cn).</p> <p>o) definir a função e identificar os componentes dos sistemas de combustível das aeronaves (Cp); e</p> <p>p) descrever as causas e efeitos do atrito e as propriedades do óleo lubrificante de aviação (Cn).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Sistemas elétricos: baterias; circuitos de geração Corrente Alternada (CA) e Corrente Contínua (CC); sistema de iluminação e de alarmes do trem de pouso e contra incêndio. 2) Instrumentos: classificação; limites; tipos de mecanismos; manômetros e termômetros; taquímetros e liquidômetros; tubo de pitot; giroscópio e bússola. 3) Princípios básicos da pneumática: introdução; ar condicionado; pressurização; degelo; oxigênio; manutenção e demonstração dos sistemas. 4) Princípios básicos da hidráulica: generalidades; fluidos e termos utilizados; gaxetas e conexões; reservatório; bombas; válvulas e manômetros; demonstração de conjuntos. 5) Sistemas de alimentação: petróleo; combustível de aviação; alimentação por gravidade e pressão; carburador. 6) Sistema de lubrificação: causas e efeitos; emprego dos lubrificantes; índice de viscosidades e aditivos; apresentação de unidades; análise espectrométrica do óleo e projeto 1001.</p>		

6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Os procedimentos de avaliação serão detalhados no Plano de Avaliação do Curso.

7 DISPOSIÇÕES GERAIS

7.1 Para as atividades de Complementação da Instrução sugere-se a organização de duas visitas com palestra que promovam o maior conhecimento do Comando da Aeronáutica, sendo elas:

- a) Visita ao Centro Técnico Aeroespacial (DOSM E MUSEU); e
- b) Visita ao Parque De Material Aeronáutico de São Paulo.

8 DISPOSIÇÕES FINAIS

8.1 Esta instrução entra em vigor na data da publicação da Portaria de aprovação no Boletim Comando da Aeronáutica.

8.2 Os casos não previstos nesta instrução serão resolvidos pelo Diretor-Geral do Departamento de Ensino da Aeronáutica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral do Pessoal. Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 5-1, de 14 de maio de 2004. Instrução disciplinando a confecção e controle de publicações do Comando da Aeronáutica. Boletim do Comando da Aeronáutica, nº 90 de 14 de maio de 2004.

_____. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 37-4, de 28 DEZ 2000. Instrução referente à elaboração e revisão de currículos mínimos. Boletim Externo Ostensivo do Departamento de Ensino da Aeronáutica, Brasília, nº 051 de 28 DEZ 2000.

DISTRIBUIÇÃO: F