

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

MCA 37-165

**PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS DO
CURSO DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES
AERONÁUTICOS – FATOR MATERIAL**

2015

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

MCA 37-165

**PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS DO
CURSO DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES
AERONÁUTICOS – FATOR MATERIAL**

2015



MINISTERIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONAUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS

PORTARIA CENIPA Nº 119/DFA-SPE, DE 16 DE DEZEMBRO DE 2015.

Aprova a edição do Manual que estabelece o "Plano de Unidades Didáticas do Curso de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - Fator Material"

O CHEFE DO CENTRO DE INVESTIGACAO E PREVENCAO DE ACIDENTES AERONAUTICOS, no uso da atribuição que lhe confere o art. 5º, incisos I e X, do Regulamento do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, aprovado pela Portaria nº 676/GC3, de 5 de maio de 2014, resolve:

Art. 1º Aprovar o MCA 37-165 "Plano de Unidades Didáticas do Curso de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - Fator Material", que com esta baixa.

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

Brig Ar DILTON JOSE SCHUCK
Chefe do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

(Publicada no BCA nº 221, de 27 de dezembro de 2017)

SUMÁRIO

PREFÁCIO	4
1. DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	5
1.1 FINALIDADE	5
1.2 ÂMBITO	5
2. LISTA DE ABREVIATURAS.....	6
3. COMPLEMENTAÇÃO DA INSTRUÇÃO	7
4. DETALHAMENTO DAS UNIDADES DIDÁTICAS	8
4.1 FASE EAD	11
4.2 FASE PRESENCIAL	11
5. DISPOSIÇÕES FINAIS.....	31

PREFÁCIO

Esta publicação estabelece o Plano de Unidades Didáticas (PUD), para o Curso de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – Fator Material (CPAA-FM), ministrado pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA).

Este Plano de Unidades Didáticas complementa o Currículo Mínimo do CPAA-FM (ICA 37-668) e contém a previsão de todas as atividades que o instruído realizará sob a orientação do CENIPA para atingir os objetivos do curso.

Contém dados relativos ao desenvolvimento das Unidades Didáticas que compõem as disciplinas do Curso acima mencionado.

Destina-se, especificamente, aos docentes, discentes e ao uso administrativo, do CENIPA.

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

1.1.1 O presente PUD detalha o CPAA-FM como curso semipresencial, com a fase à distância, por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), com 21 dias corridos e com a fase presencial com duração de 70 tempos de cinquenta minutos cada tempo.

1.1.2 A fase a distância envolve a seguinte disciplina: Introdução à investigação do Fator Material.

1.1.3 A fase presencial envolve as seguintes disciplinas: Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas e Investigação de Ocorrências Aeronáuticas no Fator Material.

1.1.4 A fase presencial do CPAA-FM deverá ser aplicada em local dotado de instalações apropriadas para que possam propiciar o desenvolvimento das aulas (teóricas e práticas).

1.2 ÂMBITO

Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos.

2 LISTA DE ABREVIATURAS

Ac - Acolhimento

AE - Aula Expositiva

Ap - Aplicação

APt - Aula Prática

Cn - Conhecimento

Cp - Compreensão

Cv - Caracterização por um valor ou complexo de valores

Dem - Demonstração

Exc - Exercício

Og - Organização

Ot - Orientação

POt - Prática Orientada

Rc - Resposta Aberta Complexa

Re - Resposta

Rm - Resposta Mecânica

Ro - Resposta Orientada

TG - Trabalho de Grupo

TI - Trabalho Individual

Va - Valorização

AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem

3 COMPLEMENTAÇÃO DA INSTRUÇÃO

ATIVIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
Atividades Administrativas	Abertura, Crítica do curso e Encerramento.	03	AE
Flexibilidade da programação	À disposição da Coordenação do curso.	02	AE
Complementação da instrução	Temas oportunos e atuais, suscitados pela conjuntura, de interesse para a prevenção de acidentes aeronáuticos.	04	AE

4 DETALHAMENTO DAS UNIDADES DIDÁTICAS

4.1 FASE EAD (em dias)

CAMPO: TÉCNICO - ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA 1: INTRODUÇÃO À INVESTIGAÇÃO DO FATOR MATERIAL		CARGA HORÁRIA: 16 dias	
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) definir análise de falha, qual sua finalidade e utilidade em ocorrências aeronáuticas (Cn); b) identificar os diferentes tipos de falhas em materiais (Cn); c) identificar as possíveis causas dos tipos de falhas em materiais (Cp); d) interpretar os conceitos de fadiga e corrosão (Cp); e) identificar os diferentes sistemas aeronáuticos (Cn); f) interpretar os conceitos de fadiga e corrosão (Cp); g) identificar os diferentes sistemas aeronáuticos (Cn); h) inferir como os diferentes sistemas aeronáuticos podem auxiliar na investigação de ocorrências aeronáuticas (Cp); i) identificar os diferentes tipos de combustíveis aeronáuticos (Cn); j) identificar os lubrificantes mais importantes usados na aviação (Cp); e k) identificar as técnicas laboratoriais de análise de combustíveis e lubrificantes aeronáuticos (Cp). 			
UNIDADES DIDÁTICAS			
UNIDADE 1: Análise de Falhas		CH: 06	
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) identificar as técnicas disponíveis para determinar a causa raiz de uma falha (Cn); b) reconhecer padrões de falhas em uma ocorrência aeronáutica e relacionar com casos anteriores e clássicos (Cp); e c) identificar quando ocorreu uma falha no material na linha do tempo da ocorrência investigada (Cp). 			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
1.1.1 Análise de Falhas: Tipos de Falhas; Metodologia da Análise de Falhas.	<ul style="list-style-type: none"> a) discernir entre os diferentes tipos de falhas nos materiais (Cn); e b) discernir entre as diferentes causas de falhas nos materiais (Cn). 	06	AVA
RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS			
A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método de tutoria proativa no AVA.			

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
Apostila EAD Fator Material Prof. Dr. Leandro Franco			
PERFIL DE RELACIONAMENTO			
Esta será a primeira subunidade da primeira disciplina da fase EAD do curso.			
UNIDADE 2: Sistemas aeronáuticos			CH: 04
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
<ul style="list-style-type: none"> a) identificar os diferentes sistemas aeronáuticos (Cn); e b) compreender como os diferentes sistemas aeronáuticos podem auxiliar na investigação de ocorrências aeronáuticas (Cp). 			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
1.2.1 Sistemas Aeronáuticos.	a) diferenciar os principais sistemas aeronáuticos (Cp).	04	AE
RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS			
A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método de tutoria proativa no AVA.			
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
Apostila EAD Fator Material Eng. Paulo Soares			
PERFIL DE RELACIONAMENTO			
Esta será a segunda subunidade da primeira disciplina da fase EAD do curso.			

UNIDADE 3: Combustíveis e Lubrificantes			CH: 06
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
<ul style="list-style-type: none"> a) identificar os diferentes tipos de combustíveis aeronáuticos (Cn); b) reconhecer os lubrificantes mais importantes usados na aviação (Cp); c) identificar as técnicas laboratoriais de análise de combustíveis e lubrificantes aeronáuticos (Cp); e d) identificar o procedimento para coleta de combustíveis e lubrificantes aeronáuticos para uso em análise laboratorial em ocorrências aeronáuticas (Cp). 			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
1.3.1 Combustíveis Aeronáuticos.	a) diferenciar os diferentes tipos de Combustíveis Aeronáuticos (Cn).	06	AE
1.3.2 Lubrificantes Aeronáuticos.	a) diferenciar os diferentes tipos de Lubrificantes Aeronáuticos (Cn).		
RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS			
A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método de tutoria proativa no AVA.			
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
Apostila EAD Fator Material Eng. Carlos Vasconcellos			
PERFIL DE RELACIONAMENTO			
Esta será a terceira subunidade da primeira disciplina da fase EAD do curso.			

4.2 FASE PRESENCIAL (tempo de 50 minutos)

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA 2: PROTOCOLOS DE INVESTIGAÇÃO DE OCORRÊNCIAS AERONÁUTICAS		CARGA HORÁRIA: 18	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
<ul style="list-style-type: none"> a) identificar a legislação que regula o processo de investigação de acidentes e incidentes graves (Cn); b) identificar a legislação que regula a atividade de investigação de ocorrências no âmbito da aviação civil (Cn); c) identificar a legislação que regula a atividade de investigação de ocorrências no âmbito da aviação militar (Cn); d) definir certificação aeronáutica e aeronavegabilidade continuada (Cn); e) identificar os principais aspectos e documentos de certificação aeronáutica e de aeronavegabilidade continuada utilizados no processo de investigação de ocorrências aeronáuticas (Cp); f) identificar a legislação que regula os requisitos de aspectos de sobrevivência de aeronaves (Cn); g) identificar os meios e métodos utilizados para a evacuação de passageiros e operação de busca, resgate e contra incêndio (Cp); h) identificar a legislação que regula a atuação do fabricante em investigações de ocorrências aeronáuticas (Cn); e i) identificar como o fabricante pode auxiliar e quais informações o fabricante pode fornecer na investigação de ocorrências aeronáuticas (Cp). 			
UNIDADES DIDÁTICAS			
UNIDADE 1: Investigação de Acidentes e Incidentes de Aviação: Anexo 13 da OACI.		CH: 02	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
<ul style="list-style-type: none"> a) identificar a legislação que regula o processo de investigação de acidentes e incidentes graves (Cn). 			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC

2.1.1 Protocolos de Investigação de Acidentes Aeronáuticos.	a) identificar os órgãos responsáveis por investigação de ocorrências aeronáuticas (Cn); e b) identificar a atuação do SIPAER nas investigações de ocorrências aeronáuticas (Cp).	02	AE
RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS			
A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo.			
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
ANEXO 13 da OACI			
PERFIL DE RELACIONAMENTO			
Ministrar antes de Protocolos e NSCA de investigação do CENIPA.			

UNIDADE 2: Protocolos e NSCA de investigação do CENIPA.			CH: 07
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE: a) identificar a regulação prevista sobre investigação de ocorrências aeronáuticas no país (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.2.1 Protocolos de Investigação da Aviação Civil.	a) identificar a NSCA 3-13 e sua aplicação (Cn).	07	AE
2.2.2 Protocolos de Investigação da Aviação Militar.	a) identificar a NSCA 3-6 e sua aplicação (Cn).		
RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS			
A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo.			
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
NSCA 3-13, NSCA 3-6			
PERFIL DE RELACIONAMENTO			
Ministrar antes de Requisitos de Certificação e Aeronavegabilidade Continuada.			

UNIDADE 3: Requisitos de Certificação e Aeronavegabilidade Continuada.			CH: 03
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) definir certificação aeronáutica e aeronavegabilidade continuada (Cn); e b) identificar os principais aspectos e documentos de certificação aeronáutica e de aeronavegabilidade continuada utilizados no processo de investigação de ocorrências aeronáuticas (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.3.1 Requisitos de Certificação	a) identificar a certificação de tipo do produto aeronáutico (Cn).	03	AE
2.3.2 Aeronavegabilidade continuada.	a) identificar a rastreabilidade do produto aeronáutico aplicado à aeronave (Cn).		
RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS			
A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo.			
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
RBAC 39, RBAC 21, DOC 9760 da ICAO			
PERFIL DE RELACIONAMENTO			
Ministrar antes de Aspectos de Sobrevivência: Projeto e Requisitos de Certificação.			

UNIDADE 4: Aspectos de Sobrevivência: Projeto e Requisitos de Certificação.			CH 04
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) identificar a legislação que regula os requisitos de aspectos de sobrevivência de aeronaves (Cn); e b) identificar os meios e métodos utilizados para a evacuação de passageiros e operação de busca, resgate e contra incêndio (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.4.1 Aspectos de sobrevivência: Projeto e Requisitos de Certificação.	a) identificar os aspectos relacionados à sobrevivência e resgate em ocorrências aeronáuticas (Cp).	04	AE
RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS			

A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo.
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
RBAC 21
PERFIL DE RELACIONAMENTO
Ministrar antes de Apoio do fabricante na investigação.

UNIDADE 5: Apoio do fabricante na investigação.		CH 02	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
<ul style="list-style-type: none"> a) identificar a legislação que regula a atuação do fabricante em investigações de ocorrências aeronáuticas (Cn); e b) identificar como o fabricante pode auxiliar na investigação de ocorrências aeronáuticas (Cp). 			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.5.1 Auxílio do Fabricante na investigação.	<ul style="list-style-type: none"> a) determinar qual legislação regulariza o apoio do fabricante (Cn); e b) determinar em que aspectos os fabricantes podem ajudar a apoiar uma investigação (Cp). 	02	AE
RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS			
A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo.			
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
MCA 3-6, NSCA 3-13			
PERFIL DE RELACIONAMENTO			
Ministrar antes da disciplina Investigação de Acidentes Aeronáuticos no Fator Material.			

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA 3: INVESTIGAÇÃO DE OCORRÊNCIAS AERONÁUTICAS		CARGA HORÁRIA: 28	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
<ul style="list-style-type: none"> a) aplicar as formas e técnicas disponíveis para determinar a causa raiz de uma falha (Ap); b) identificar padrões de falhas relacionando com casos anteriores e clássicos, de modo a determinar as prováveis causas da falha após uma ocorrência aeronáutica (An); c) identificar quando ocorreu uma falha no material na linha do tempo da ocorrência investigada (An); d) aplicar as técnicas disponíveis para determinar a causa raiz de uma falha em motor aeronáutico após uma ocorrência aeronáutica (Ap); e) identificar os fatores que contribuem para a separação estrutural de aeronaves (An); e f) identificar os aspectos envolvidos e os procedimentos de investigação aplicáveis aos diversos sistemas de uma aeronave acidentada (Cp). 			
UNIDADES DIDÁTICAS			
UNIDADE 1: Investigação de Materiais e Análise de Falha			CH 14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
<ul style="list-style-type: none"> a) Identificar os tipos de análise de falhas (Cp); b) Distinguir as técnicas de identificação de fadiga e de corrosão (An); c) Identificar a metodologia empregada para realização da análise de falhas (An); e d) Identificar falhas em compósitos (An). 			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
3.1.1 Tipos de falhas.	<ul style="list-style-type: none"> a) diferenciar os tipos de falhas (Cp); b) deduzir que tipo de aspecto caracteriza uma falha (An); e c) demonstrar os aspectos que levam um material a falhar (Ap). 	04	AE
3.1.2 Fadiga e Corrosão.	<ul style="list-style-type: none"> a) discriminar os mecanismos de fadiga e corrosão (An). 	02	AE
3.1.3 Metodologia de Análise de Falhas.	<ul style="list-style-type: none"> a) estabelecer os tipos de exames laboratoriais durante uma Análise de Falhas (An); e 	06	POt

	b) estabelecer a relação entre diferentes acidentes e a análise de falhas (An).		
3.1.4 Falhas em compósitos.	a) identificar as particularidades de falhas em compósitos (An).	01	POt
RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS			
A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se os métodos: expositivo e prática orientada.			
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
Apostila Fator Material – Prof. Dr. Leandro Franco			
PERFIL DE RELACIONAMENTO			
Ministrar antes da unidade Investigação da Propulsão.			

UNIDADE 2: Investigação da Propulsão			CH 07
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) aplicar técnicas para determinar a causa raiz de uma falha no motor, após uma ocorrência aeronáutica (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.2.1 Motores: Convencionais e Turbina	a) identificar os pontos a serem observados quando se investiga a falha de um motor (Cp).	04	AE
		03	POt
RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS			
A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo.			
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
ICA 400-39			
PERFIL DE RELACIONAMENTO			
Ministrar antes da subunidade Separação Estrutural e Colisão de Aeronaves em Voo			

UNIDADE 3: Separação Estrutural e Colisão de Aeronaves em Voo			CH 03
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) identificar os fatores que contribuem para a separação estrutural de aeronaves (An).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.3.1. Separação Estrutural.	a) identificar os tipos de esforços aerodinâmicos relacionados à separação em voo (An).	03	AE
RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS			
A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo.			
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
Apostila Separação Estrutural e Colisão de Aeronaves em Voo – Eng. Frederico Machado			
PERFIL DE RELACIONAMENTO			
Ministrar antes da subunidade Investigação de Sistemas Aeronáuticos.			

UNIDADE 4: Investigação de Sistemas de aeronaves			CH 04
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) identificar os procedimentos de investigação aplicáveis aos diversos sistemas de uma aeronave acidentada (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
4.4.1 Sistemas Aeronáuticos: hidráulico; elétrico; comandos de voo; pneumático; combustíveis; outros afins.	a) diferenciar os tipos de Sistemas existentes em uma aeronave (Cn); e b) determinar quais informações são possíveis de se obter com a coleta de dados dos sistemas aeronáuticos (An).	04	AE
RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS			
A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo.			
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
NSCA 3-13, NSCA 3-6, MCA 3-6			
PERFIL DE RELACIONAMENTO			
Ministrar antes das atividades práticas do curso.			

5 DISPOSIÇÕES FINAIS

- 5.1 Esta publicação entrará em vigor na data de sua publicação.
- 5.2 Os casos não previstos neste PUD serão resolvidos pelo Chefe do CENIPA.