

**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA**



**E N S I N O**

**MCA 37-53**

**PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS DA  
INSTRUÇÃO TÉCNICO-ESPECIALIZADA DO  
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS  
ESPECIALISTAS EM COMUNICAÇÕES  
(PUD CFOE COM)**

**2005**

**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
CENTRO DE INSTRUÇÃO E ADAPTAÇÃO DA AERONÁUTICA



**E N S I N O**

**MCA 37-53**

**PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS DA  
INSTRUÇÃO TÉCNICO-ESPECIALIZADA DO  
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS  
ESPECIALISTAS EM COMUNICAÇÕES  
(PUD CFOE COM)**

**2005**



**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**CENTRO DE INSTRUÇÃO E ADAPTAÇÃO DA AERONÁUTICA**

PORTARIA CIAAR Nº 04/DE, DE 28 DE ABRIL DE 2005.

Aprova o Plano de Unidades Didáticas da Instrução Técnico-Especializada do Curso de Formação de Oficiais Especialistas em Comunicações (PUD CFOE COM).

**O COMANDANTE DO CENTRO DE INSTRUÇÃO E ADAPTAÇÃO DA AERONÁUTICA**, no uso da atribuição que lhe confere o art. 205, inciso III, do Regimento Interno do Comando da Aeronáutica, aprovado pela Portaria Nº 1220/GC3, de 30 de novembro de 2004, e de acordo com o prescrito no item 1.3 da ICA 5-1, de 14 de maio de 2004,

**RESOLVE:**

Art. 1º Aprovar o MCA 37-53 “Plano de Unidades Didáticas da Instrução Técnico-Especializada do Curso de Formação de Oficiais Especialistas em Comunicações (PUD CFOE COM)”.

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

Brig Ar RAUL JOSÉ FERREIRA DIAS  
Comandante do CIAAR



## SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO</b>	<b>7</b>
<b>1</b> LISTA DE ABREVIATURAS	<b>9</b>
<b>2</b> COMPLEMENTAÇÃO DA INSTRUÇÃO	<b>11</b>
<b>3</b> DETALHAMENTO DAS UNIDADES DIDÁTICAS	<b>15</b>
<b>4</b> DISPOSIÇÕES FINAIS	<b>77</b>
<b>5</b> ÍNDICE	<b>79</b>



## **PREFÁCIO**

Esta publicação estabelece o Plano de Unidades Didáticas (PUD), referente ao ano de 2005, para a Instrução Técnico-Especializada do Curso de Formação de Oficiais Especialistas em Comunicações.

Este PUD complementa o Currículo Mínimo da Instrução Técnico-Especializada do Curso de Formação de Oficiais Especialistas em Comunicações (ICA 37-316) e contém a previsão de todas as atividades que o instruendo realizará sob a orientação do Centro para atingir os objetivos do curso em que está matriculado.

Além disso, apresenta dados relativos ao desenvolvimento das unidades didáticas que compõem as disciplinas do Curso acima mencionado e destina-se, especificamente, aos docentes, discentes e ao uso administrativo deste Centro.





**1 - LISTA DE ABREVIATURAS**

AE	-	Aula Expositiva
An	-	Análise
Ap	-	Aplicação
APt	-	Aula Prática
Av	-	Avaliação
C	-	Conferência
Ce	-	Cerimônia
CIPA	-	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
Cn	-	Conhecimento
Cp	-	Compreensão
Ctc	-	Crítica
Cv	-	Caracterização por um valor ou complexo de valores
DDr	-	Discussão Dirigida
DE	-	À Disposição do Ensino
Dem	-	Demonstração
EO	-	Exposição Oral
ES	-	Exercício em Sala
Exc	-	Exercício
ICA	-	Instruções do Comando da Aeronáutica
GQT	-	Gestão Pela Qualidade Total
HA	-	Horas-aula
Og	-	Organização
Ot	-	Orientação
POt	-	Prática Orientada
RC	-	Resposta Aberta Complexa
Re	-	Resposta
RM	-	Resposta Mecânica
RO	-	Resposta Orientada
Se	-	Seminário
Si	-	Síntese
TG	-	Trabalho de Grupo
TI	-	Trabalho Individual
Va	-	Valorização
Vi	-	Visita Técnica



## 2 - COMPLEMENTAÇÃO DA INSTRUÇÃO

Carga horária: 60 Tempos

ATIVIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
<b>ESTÁGIO OPERACIONAL</b>			
CINDACTA I	a) identificar a estrutura e o funcionamento do CINDACTA 1 (Cn); b) identificar as atividades do ACC BS, APP BR, Sala PLN, Sala AIS, CRN, CNMA e MCC (Cn); c) identificar os princípios básicos do Sistema COSPAS/SARSAT (Cn); d) identificar o funcionamento do CCAM, CPD e Salas Técnicas (Cn); e) identificar as atribuições e funcionamento do CODA e COPM (Cn); f) identificar o Sistema de Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos de Comunicações (Cn); g) identificar o Sistema Telefônico utilizado para fins administrativos e operacionais (Cn); h) identificar o Sistema de Processamento de Dados (Cn); i) identificar os principais tipos de equipamentos de Comunicações utilizados no Controle de Tráfego Aéreo (Cn); j) identificar o Sistema de Climatização do DACTA-1 (Cn); k) identificar o Laboratório de Aferição de Instrumentos do DACTA-1 (Cn); l) identificar o Sistema No-Break do DACTA-1 (Cn); e m) identificar a Rede Local de microcomputadores do DACTA 1 (Cn).	08	Vi
DTS	a) identificar os equipamentos empregados no enlace de microondas utilizados no Destacamento de Telecomunicações via Satélite (DTS) (Cn); e b) identificar a estrutura e funcionamento do DTCEA (Cn).	04	Vi
DTCEABR	a) identificar as atividades da Sala AIS, CMV e TWR-BR (Cn); b) identificar o Sistema de Manutenção do DTCEA (Cn); e c) identificar os equipamentos de Rádio Navegação, sob a responsabilidade do DTCEA (Cn).	04	Vi

ATIVIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
DTCEA GAMA	a) identificar a estrutura administrativa e técnica do DTCEA (Cn); b) identificar o Sistema de Radiodeterminação localizado no Sítio do GAMA (Cn); e c) identificar os equipamentos empregados no enlace de microondas do CINDACTA 1 (Cn).	08	Vi
BABR	a) identificar as atividades e equipamentos da SCOAM, no que se refere a Telecomunicações (Cn); b) identificar as atividades dos Graduados BCO no GTE (avião presidencial) (Cn); c) identificar o Esquadrão de Eletrônica da BABR(Cn); e d) identificar, em uma aeronave, a localização dos equipamentos de Rádio Navegação e suas antenas (Cn).	04	Vi
GTE	a) identificar o Sistema de Telecomunicações existente na aeronave de apoio presidencial (Cn); e b) identificar os recursos humanos e materiais, existentes para apoio de manutenção eletrônica e operação das aeronaves operadas pelo GTE (Cn).	04	Vi
COMDABRA	a) identificar os equipamentos de Telecomunicações empregados nas atividades do Comando de Defesa Aérea Brasileira (COMDABRA) (Cn); e b) identificar a estrutura e funcionamento do COMDABRA (Cn).	04	Vi
<b>VISITAS TÉCNICAS</b>			
TELEMAR	a) identificar uma Central Telefônica moderna (Cn); e b) identificar os produtos e serviços prestados pela TELEMAR (Cn).	04	Vi
DTCEACF (AUXÍLIOS)	a) identificar os equipamentos de radionavegação aérea, Estação de telecomunicações e os equipamentos de apoio Meteorológico (Cn).	04	Vi
DTCEACF (RADAR)	a) identificar o Sistema RADAR primário e secundário de um DTCEA (Cn).	04	Vi
DTCEA PIEIDADE (GERENCIA)	a) identificar as instalações e as características de gerenciamento de um DTCEA isolado (Cn).	04	Vi

ATIVIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
<b>PALESTRAS</b>			
INFRAERO	a) identificar a estrutura e a relação da INFRAERO com o Comando da Aeronáutica (Cn).	02	Dem
Cmts de DTCEA isolados	a) descrever a estrutura de um DTCEA (Cn); b) discutir as dificuldades encontradas por um Cmt de DTCEA isolado, com relação a pessoal (Cp); e c) identificar a necessidade de se manter estreito relacionamento com as autoridades locais (Cn).	06	Dem

PERFIL DE RELACIONAMENTO
<p>Estas atividades complementam a instrução do Campo Técnico-Especializado, devendo serem realizadas da seguinte forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) o estágio nas Organizações sediadas em Brasília, após terem sido ministradas todas as disciplinas previstas no Plano de Unidades Didáticas (PUD);</li> <li>2) a visita à TELEMAR, no final da Unidade 1 (Sistema de Telefonia) da disciplina de TELEMÁTICA;</li> <li>3) uma visita ao DTCEACF, no final da disciplina de Auxílios à Navegação Aérea e Aproximação;</li> <li>4) uma visita ao DTCEACF, ao final da disciplina de Sistemas de RADAR;</li> <li>5) a visita ao DTCEA PIEDADE, ao longo da disciplina de Gerencia de Telecomunicações; e</li> <li>6) as palestras da INFRAERO e dos Comandantes dos Destacamentos de Controle do Espaço Aéreo (DTCEA), ao longo do segundo semestre do ano letivo.</li> </ol>



## 3 - DETALHAMENTO DAS UNIDADES DIDÁTICAS

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO-ESPECIALIZADO	<b>ÁREA:</b> ENGENHARIAS
<b>DISCIPLINA 1:</b> METROLOGIA ELÉTRICA	<b>CARGA HORÁRIA</b> 16 tempos
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b> a) aplicar os conceitos do Sistema de Metrologia do COMAER (Ap).	

## UNIDADES DIDÁTICAS

<b>UNIDADE 1.1: INTRODUÇÃO A METROLOGIA</b>			<b>CH 08</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:</b> a) identificar os Órgãos Nacionais de Metrologia (Cn); e b) discutir o emprego da Metrologia no COMAER (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
1.1.1 DEFINIÇÕES	a) descrever a atuação do Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO) (Cn); b) definir metrologia legal (Cn); e c) apontar as atribuições do Conselho Nacional de Metrologia (CONMETRO) (Cn).	01	AE
1.1.2 METROLOGIA NO COMANDO DA AERONÁUTICA	a) discutir a necessidade de calibração de instrumentos (Cp); b) discutir as características e unidades do Sistema Internacional de medidas (Cp); c) identificar o Órgão responsável pela Metrologia no Comando da Aeronáutica (Cn); d) descrever a composição do Sistema de Metrologia da Aeronáutica (SISMETRA) (Cn); e) definir as técnicas de gerenciamento de laboratórios no COMAER (Cn); e f) identificar as principais normas utilizadas na Metrologia (Cn).	03	AE
1.1.3 PADRÕES	a) definir padrão primário e secundário, segundo normas utilizadas internacionalmente (Cn); b) identificar as formas corretas de manuseio e operação de instrumentos de teste e medidas (Cn); e c) apontar as técnicas utilizadas para aumentar a durabilidade dos instrumentos de testes e medidas (Cn).	04	AE

UNIDADE 1.2: METROLOGIA APLICADA			CH 08
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b> a) identificar os métodos utilizados nas aferições de instrumentos de testes e medidas do COMAER (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
1.2.1 INSTRUMENTOS DE MEDIDAS	a) apontar a terminologia utilizada na Metrologia (Cn); b) definir a responsabilidade do usuário e dos laboratórios de calibração (Cn); c) identificar as principais normas de medições efetuadas no COMAER (Cn); e d) distinguir as condições ambientais adequadas para os Laboratórios de calibração (Cp).	04	AE
1.2.2 UTILIZAÇÃO DE INSTRUMENTOS BÁSICOS	a) interpretar as principais formas de medições efetuadas no COMAER (Cp); b) identificar o correto manuseio de instrumentos básicos de medidas (Cn); c) distinguir os parâmetros básicos de medição (Cp); e d) apontar os modernos instrumentos de testes e medidas utilizados na área de eletrônica no COMAER (Cn).	04	AE

#### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de Metrologia Elétrica deverá ser ministrada adotando-se o método expositivo, com debates em sala de aula.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NTS 9-10 – Procedimento para Especificação de Laboratório de Metrologia.  
ICA 9-4 – Estrutura Funcional do Sistema de Metrologia Aeroespacial.  
NORMA ISO GUIA 25 – Requisitos Gerais para Capacitação de Laboratórios e de Ensaios.

#### PERFIL DE RELACIONAMENTO

A disciplina de Metrologia Elétrica poderá ser ministrada em qualquer momento do Curso, preferencialmente após as disciplinas da área de Engenharias.



<b>CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: ENGENHARIAS</b>
<b>DISCIPLINA 2: ELETROTÉCNICA</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b> 56 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> a) discutir a utilização de equipamentos elétricos na distribuição e consumo de energia (Cp); e b) interpretar o funcionamento de redes de distribuição de energia e de instalações elétricas (Cp).	

<b>UNIDADES DIDÁTICAS</b>
---------------------------

<b>UNIDADE 2.1: ENERGIA ELÉTRICA</b>			<b>CH 17</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) explicar o processo de produção, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica (Cp); b) apontar os equipamentos de fornecimento de energia de emergência (Cn); e c) discutir as técnicas de segurança no trabalho relacionadas ao manuseio com equipamentos elétricos (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
2.1.1 PRODUÇÃO	a) definir as características da produção de energia elétrica (Cn); b) descrever as principais fontes geradoras de energia elétrica (Cn); e c) identificar as principais características de uma usina hidrelétrica (Cn).	02	AE/ES
2.1.2 TRANSMISSÃO	a) definir as características da transmissão de energia elétrica (Cn); b) apontar os níveis de tensão CA usadas nas linhas de transmissão (Cn); c) identificar os tipos de sinalizadores visuais utilizados nas linhas de transmissão (Cn); d) identificar os componentes básicos instalados em uma linha de transmissão de energia (Cn); e) descrever as características de um cabo de CC de alta voltagem (Cn); e f) apontar as características dos cabos de força submarinos, utilizados na transmissão de energia (Cn).	04	AE/ES
2.1.3 DISTRIBUIÇÃO	a) esboçar as características de distribuição de energia elétrica (Cn); b) distinguir distribuição primária de distribuição secundária (Cp); e c) descrever os tipos de subestações utilizados na distribuição de energia (Cn).	03	AE/ES

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.1.4 CONSUMO	a) discutir potência instalada em uma rede de energia (Cp); b) discutir os fatores de demanda, de diversidade e de carga (Cp); c) distinguir os tipos de carga e de fator de potência (Cp); e d) discutir as técnicas de correção de fator de potência a cargas reativas (Cp).	03	AE/ES
2.1.5 ENERGIA DE EMERGÊNCIA	a) apontar os tipos de fontes de energia de emergência (Cn); b) definir Grupo Gerador (Cn); c) definir Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA) (Cn); d) definir fonte de força ininterrupta (UPS) (Cn); e e) apontar os tipos de fontes de força ininterrupta (Cn).	02	AE/ES
2.1.6 SEGURANÇA NO TRABALHO	a) definir acidente de trabalho (Cn); b) descrever os tipos de acidente de trabalho mais comuns (Cn); c) definir periculosidade (Cn); d) apontar os tipos de periculosidade (Cn); e) definir insalubridade (Cn); f) identificar um Equipamento de Proteção Individual (EPI) (Cn); g) discutir os EPI como forma de proteção contra acidentes no trabalho (Cp); h) apontar a responsabilidade do técnico em relação ao correto manuseio de equipamentos (Cn); i) identificar os acessórios de segurança utilizados no manuseio de energia elétrica (Cn); e j) identificar os símbolos de advertência relacionados à energia elétrica (Cn).	03	AE/ES

<b>UNIDADE 2.2: SISTEMAS POLIFÁSICOS</b>			<b>CH 08</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b>			
a) discutir a utilização dos sistemas polifásicos nas redes elétricas (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.2.1 SISTEMAS	a) explicar o funcionamento de sistemas monofásicos (Cp); b) explicar o funcionamento de sistemas bifásicos (Cp); e c) explicar o funcionamento de sistemas trifásicos (Cp).	02	AE

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.2.2 EQUILÍBRIO DE CARGAS	a) discutir circuito monofásico equivalente (Cp); b) identificar carga equilibrada em triângulo (Cn); c) identificar carga equilibrada em estrela (Cn); d) explicar a equivalência entre carga equilibrada em triângulo e em estrela (Cp); e) interpretar carga desequilibrada em triângulo e em estrela, com quatro condutores (Cp); f) explicar carga desequilibrada, em estrela, com três condutores (Cp); e g) discutir o método do deslocamento do neutro na carga desequilibrada em estrela a três condutores (Cp).	04	AE/ES
2.2.3 WATTÍMETROS	a) explicar a potência nas cargas trifásicas equilibradas (Cp); e b) explicar o método dos dois wattímetros a cargas equilibradas (Cp).	02	AE

UNIDADE 2.3: MÁQUINAS ELÉTRICAS			CH 06
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) explicar as principais características de um transformador (Cp); e b) explicar as principais características dos motores e geradores (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.3.1 TRANSFOR- MADORES	a) apontar os tipos de transformadores utilizados em sistemas elétricos (Cn); b) distinguir os transformadores de potência, corrente e tensão (Cp); c) discutir construção, proteção e instalação de transformadores (Cp); d) apontar as características dos transformadores, funcionamento a vazio e com carga (Cn); e e) apontar as aplicações dos transformadores em uma rede elétrica (Cn).	04	AE
2.3.2 MOTORES E GERADORES	a) apontar os tipos de motores elétricos (Cn); b) apontar os tipos de geradores elétricos (Cn); c) diferenciar motores de geradores (Cp); d) apontar as características dos motores elétricos (Cn); e e) apontar as características dos geradores elétricos (Cn).	02	AE

<b>UNIDADE 2.4: SISTEMAS DE CONTROLE E DE PROTEÇÃO</b>			<b>CH 12</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b>			
a) discutir os principais sistemas de controle e proteção utilizados nas instalações elétricas (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
2.4.1 SISTEMAS DE PROTEÇÃO	a) discutir circuitos elétricos de proteção (Cp); b) explicar características de fusíveis de alta e baixa tensão (Cp); c) descrever seccionadores tipo fusível, disjuntores e chave-faca (Cn); d) identificar relé de curto-circuito, de sobrecarga, de subtensão (Cn); e) apontar conceitos sobre raios, hastes de descarga e zona de proteção (Cn); f) explicar os princípios de funcionamento de pára-raios (Cp); e g) identificar o aterramento elétrico como forma de proteção (Cp).	06	AE
2.4.2 SISTEMA DE CONTROLE	a) identificar os dispositivos de comando para baixa tensão (Cn); b) definir as características dos dispositivos de comando para baixa tensão (Cn); c) identificar interruptores de uma, duas e três seções (Cn); d) distinguir interruptor “three way” de “four way” (Cp); e) identificar as características dos contadores e das chaves magnéticas (Cn); f) apontar os defeitos mais comuns em contadores e disjuntores e suas causas (Cn); e g) enunciar os tipos de comando para alta tensão (Cn).	06	AE

<b>UNIDADE 2.5: LUMINOTÉCNICA</b>			<b>CH 06</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) discutir as condições de iluminação de um ambiente (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
2.5.1 LÂMPADAS	a) descrever os principais tipos de lâmpadas e as características da lâmpada incandescente (Cn); e b) discutir o funcionamento das lâmpadas de descarga, com combustão, luz mista e eletroluminescente (Cp).	02	AE
2.5.2 FOTOMETRIA	a) definir luz, fluxo luminoso, fonte padrão e lumens (Cn); b) identificar iluminamento, brilhância e princípios de funcionamento do fotômetro (Cn); e c) descrever níveis de iluminamento e tipos de luminária (Cn).	02	AE

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.5.3 CÁLCULO DE ILUMINAÇÃO	a) apontar os métodos de cálculo de iluminação existentes no mercado (Cn); e b) apresentar a iluminação hipotética de um ambiente utilizando o método adequado (Cp).	02	ES

UNIDADE 2.6: CLIMATIZAÇÃO			CH 07
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b> a) identificar os parâmetros envolvendo a climatização de um ambiente (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.6.1 NOÇÕES DE TERMODINÂMICA	a) distinguir conceitos de calor, capacidade térmica, calor específico, condução de calor, calor sensível e calor latente (Cp); e b) expressar a primeira e a segunda leis da Termodinâmica (Cp).	02	AE
2.6.2 NOÇÕES DE REFRIGERAÇÃO	a) discutir mistura ar-vapor d'água (Cp); b) distinguir umidificação e desumidificação (Cp); c) interpretar vazão necessária de ar (Cp); d) expressar conceitos de refrigeração (Cp); e) apontar os tipos de Sistemas de refrigeração (Cn); e f) identificar os principais cuidados com a manutenção de Sistemas de refrigeração (Cn).	02	AE
2.6.3 NOÇÕES DE CARGA TÉRMICA	a) discutir carga devido à condução, insolação, dutos, pessoas, equipamentos, infiltração, ventilação e carga térmica total (Cp); e b) discutir ar de insuflamento, absorção da umidade de recintos, calor latente e calor total (Cp).	03	AE/ES

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS
A disciplina de Eletrotécnica deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo, com resolução de exercícios em sala de aula e visita a instalações elétricas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
Creder, Hélio – Instalações Elétricas, 13ª Edição Revista. Vicente Soares Neto e Francisco Teodoro Assis Carvalho – Proteção de Circuitos – Livros Técnicos e Científicos. João Mamede Filho – Instalações Elétricas – Livro Técnico e Científico Coleção Schaum McGraw-Hill – Sistema Polifásico – Livro COTRIM, Ademaro. Instalações Elétricas – Editora Macgraw-Hill do Brasil. DOSSAT. Princípios de Refrigeração – Editora Hemus.

PERFIL DE RELACIONAMENTO
A disciplina de Eletrotécnica deverá ser ministrada no início do curso.

<b>CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: ENGENHARIAS</b>
<b>DISCIPLINA 3: PROPAGAÇÃO DE SINAIS ELETROMAGNÉTICOS</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b> 52 tempos
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA :</b> a) relacionar o comportamento dos sinais eletromagnéticos nos meios de propagação (Ap).	

### UNIDADES DIDÁTICAS

<b>UNIDADE 3.1: SINAIS ELETROMAGNÉTICOS</b>			<b>CH 04</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b> a) apontar as características dos sinais eletromagnéticos (Cn).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
3.1.1 CONCEITOS BÁSICOS	a) revisar o conceito de campo elétrico (Cn); b) revisar o conceito de campo magnético (Cn); e c) conceituar onda eletromagnética (Cn).	01	AE/ES
3.1.2 ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO	a) apontar a distribuição das frequências no espectro eletromagnético (Cn); b) identificar as faixas de frequências utilizadas em Telecomunicações (Cn); e c) identificar as faixas de frequências utilizadas no Comando da Aeronáutica (Cn).	01	AE/ES
3.1.3 PROPAGAÇÃO	a) apontar as características de propagação de uma onda eletromagnética (Cn); b) conceituar Vetor de Poynting (Cn); c) distinguir as características de propagação nas respectivas faixas de frequência (Cp); e d) distinguir as características de ruído, interferência e desvanecimento nas respectivas faixas de frequência (Cp).	02	AE/ES

UNIDADE 3.2: MEIOS DE PROPAGAÇÃO			CH 22
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b>			
a) interpretar as leis físicas relacionadas com as antenas e linhas de transmissão (Cp);			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
3.2.1 RADIOCOMU- NICAÇÃO	a) relacionar as camadas da atmosfera terrestre (Cn); e b) apontar as características de propagação da onda eletromagnética na atmosfera (Cn).	02	AE
3.2.2 LINHAS DE TRANSMISSÃO	a) descrever o comportamento físico de uma linha de transmissão (Cn); b) explicar coeficiente de reflexão (Cp); c) expressar a forma de impedância de entrada de uma linha de transmissão com os diversos tipos de carga (Cp); d) definir as expressões para a relação de onda estacionária (ROE) (Cn); e) descrever as equações gerais das linhas de transmissão incluindo efeitos de perda (Cn); f) discutir as razões para se efetuar transformações de balanceamento para desbalanceamento e vice-versa (Cp); g) identificar a utilização do transformador de 1/4 de onda, como dispositivo de casamento de impedância e divisor de potência (Cn); e h) descrever as características de propagação em fibras óticas (Cn).	12	AE
3.2.3 ANTENAS E DIAGRAMAS DE IRRADIAÇÃO	a) recordar os conceitos de elemento irradiante (Cn); b) recordar os conceitos de onda irradiada (Cn); c) discutir campos elétricos e magnéticos na antena (Cp); d) definir o diagrama de irradiação formado por um par de antenas, em fase (Cn); e) definir o diagrama de irradiação em oposição de fase (Cn); f) definir o diagrama de irradiação de dois ou mais pares de antena (Cn); e g) identificar os principais tipos de antenas (Cn).	08	AE

UNIDADE 3.3: DISPOSITIVOS DE MICROONDAS			CH 26
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b>			
a) interpretar as leis físicas relacionadas com os guias de ondas utilizados em sistemas de microondas (Cp);			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
3.3.1 GUIAS DE ONDA RETANGULARES	a) definir o conceito de microondas e suas características de propagação no espaço livre (Cn); b) discutir a teoria de propagação de ondas em guias de onda retangulares (Cp); e c) distinguir os modos e o mecanismo de propagação em guias de onda retangulares (Cp).	06	AE
3.3.2 GUIAS DE ONDA CIRCULARES	a) definir Guia de onda circular (Cn); b) distinguir os modos de propagação nos guias de onda circulares (Cp); e c) apontar a aplicação dos guias de ondas circulares (Cn).	03	AE
3.3.3 EQUIPAMENTOS DE MICROONDAS	a) descrever impedância característica, perdas, tipos de junção e cavidades ressonantes (Cn); b) identificar ferrites, isoladores de carga, circuladores de RF e duplexadores (Cn); c) identificar válvulas de campo cruzado e de feixe linear (Cn); e d) identificar antenas de microondas, amplificadores paramétricos e dispositivos de emissão estimulada (Cn).	17	AE

#### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de Propagação de sinais Eletromagnéticos deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo, com resolução de exercícios em sala de aula.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coleção Schaum McGraw-Hill – Propagação de Ondas Eletromagnéticas.

#### PERFIL DE RELACIONAMENTO

A disciplina de Propagação de Sinais Eletromagnéticos deverá ser ministrada no início do curso e logo após a disciplina de Eletrotécnica.



<b>CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: ENGENHARIAS</b>
<b>DISCIPLINA 4: TELEMÁTICA</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b> 100 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA:</b> a) relacionar o comportamento das comunicações no Comando da Aeronáutica (Ap); e b) identificar os meios de comunicações utilizados no Comando da Aeronáutica (Cp).	

<b>UNIDADES DIDÁTICAS</b>
---------------------------

<b>UNIDADE 4.1: SISTEMAS DE TELEFONIA</b>			<b>CH 25</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b> a) expressar os conceitos relativos ao Sistema telefônico utilizado atualmente (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
4.1.1 CONCEITOS BÁSICOS	a) descrever a estrutura de uma rede telefônica (Cn); b) descrever a hierarquia de comutação e categorias de centrais (Cn); c) identificar os principais conceitos relacionados ao tráfego e demanda dos sistemas de telefonia (Cn); e d) distinguir os principais componentes do aparelho telefônico (Cp).	05	AE/ES
4.1.2 SISTEMAS DE COMUTÇÃO	a) apontar os conceitos básicos de modulação por código de pulsos (PCM) (Cn); b) descrever os princípios da tecnologia de comutação digital (Cn); e c) enunciar os fundamentos de software para sistemas de comutação (Cn).	07	AE/ES
4.1.3 CENTRAIS TELEFÔNICAS	a) listar os principais tipos de sinalizações (Cn); b) discutir a tecnologia de Central telefônica utilizada atualmente (Cp); c) descrever as centrais de comutação e tandem (Cp); d) identificar as características da telefonia fixa (Cp); e) identificar as características das redes urbanas (Cp); e f) identificar a transmissão de voz utilizando uma rede de computadores (Cn).	10	AE/ES
4.1.4 TELEFONIA CELULAR	a) conceituar Telefonia Celular (Cn); b) identificar a estrutura da Telefonia Celular (Cn); c) esboçar a operação básica da Telefonia Celular (Cn); d) identificar a ligação celular com a rede Pública de Telefonia (Cn); e e) distinguir Telefonia Celular e Trunking (Cp).	03	AE/ES

UNIDADE 4.2: COMUNICAÇÕES DE DADOS			CH 38
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b> a) identificar a tecnologia empregada nas comunicações de dados (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
4.2.1 CONCEITOS BÁSICOS	a) apontar os modos de transmissão na comunicação de dados (Cn); b) listar os códigos de representação de dados (Cn); c) identificar os métodos de controle de erro (Cn); d) identificar as características das transmissões serial e paralelo (Cn); e) identificar os tipos de modulação empregados em comunicação de dados (Cp); f) identificar as características de multiplexação de dados (Cn); e g) identificar os serviços de comunicação de dados atualmente em uso (Cn).	08	AE
4.2.2 MODEM	a) conceituar MODEM (Cn); b) apontar os tipos de MODEM (Cn); c) distinguir os tipos de codificação do MODEM digital (Cp); d) identificar as funções dos leds de sinalização do MODEM externo (Cp); e) identificar as facilidades de loop (LDL, LAL, LDR e LAR) (Cn); f) identificar os modem RDSI, Cable, Óptico e Rádio (Cn); e g) identificar as interfaces e conexões de equipamentos (Cn).	08	AE
4.2.3 COMPRESSÃO, SEGURANÇA DE DADOS E CRIPTOGRAFIA	a) definir compressão e compactação de dados (Cn); b) discutir a diferença entre compressão e compactação de dados (Cp); c) esboçar as características da compressão com perdas de informações (Cn); d) esboçar as características da compressão sem perdas de informações (Cn); e) enunciar as técnicas da compressão de dados (Cn); f) apontar as características básicas da criptografia de dados (Cn); e g) identificar as técnicas e algoritmos utilizados em segurança e criptografia (Cn).	08	AE

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
4.2.4 MEIOS DE TRANSMISSÃO	a) descrever os meios de transmissão empregados em redes de comunicações de dados (Cn); b) identificar as características de transmissão de dados através de cabos (Cn); c) explicar o funcionamento dos equipamentos concentradores de cabos (Cp); d) discutir as fontes de distorção de sinais em transmissão de dados (Cp); e) identificar a relação sinal/ruído (Cp); f) explicar a lei de Shannon (Cp); g) identificar os tipos de conectores utilizados nos cabos coaxiais, par trançado e fibra ótica (Cp); e h) identificar equipamentos de monitoração e testes de fios e cabos (Cp).	14	AE/ES

UNIDADE 4.3: REDES DE COMPUTADORES			CH 37
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :			
a) explicar as principais características das redes de comunicação de dados e protocolos (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
4.3.1 ARQUITETURAS DE REDES	a) conceituar os modelos de referência de arquiteturas de redes de computadores (Cn); b) identificar as principais características das camadas componentes de uma arquitetura de redes (Cn); c) identificar os organismos normatizadores em redes de computadores (Cn); e d) identificar os padrões internacionais utilizados em redes de computadores (Cn).	05	AE/ES
4.3.2 PROTOCOLOS E SERVIÇOS DE REDES PÚBLICAS	a) conceituar protocolos de redes (Cn); b) identificar os elementos que constituem um protocolo (Cn); c) identificar os principais protocolos empregados em redes de computadores (Cp); d) discutir a pilha de protocolos TCP/IP (Cp); e e) identificar os principais serviços de redes públicas de computadores (Cn).	12	AE/ES
4.3.3 REDES LAN	a) identificar os principais tipos de redes locais (Cn); b) distinguir as diversas topologias de redes locais (Cp); c) definir os acessos lógicos e físicos aos níveis de rede (Cn); d) descrever os principais dispositivos de conectividade empregados em redes locais (Cn); e) relacionar a interligação de um microcomputador com os conceitos de redes locais (Cn);		

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
4.3.4 REDES MAN/WAN	f) identificar os principais sistemas operacionais utilizados em redes locais (Cn); g) apontar os principais tipos de serviços de rede (Cn); e h) discutir os conceitos de gerenciamento de redes locais (Cp).	10	AE/ES
	a) descrever as características e a estrutura de uma rede MAN (Metropolitan Área Network) (Cp); b) definir a estrutura e características de uma WAN (Cn); c) apontar a composição de uma rede corporativa (Cn); d) exemplificar equipamentos utilizados na interconexão de redes (Cp); e) relacionar os tipos de roteamento (Cn); f) identificar os principais protocolos de roteamento (Cn); g) identificar as características da comutação de Circuitos, de Pacotes e de Células (Cp); h) enunciar os meios, serviços e protocolos mais utilizados nas conexões de uma Rede Corporativa (Cn); e i) identificar redes baseadas em Frame-relay, ATM e ISDN (Cn).	10	AE/ES

#### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de TELEMÁTICA deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo, com resolução de exercícios em sala de aula.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOUZA, Lindeberg Barros de. Redes computadores: Dados, Voz e Imagem. Editora Érica São Paulo-SP, 2001.

NETO, Vicente Soares e CARVALHO, Francisco Teodoro Assis. Tecnologia de Centrais Telefônicas. Editora Érica São Paulo-SP, 1999.

ROBERT M. Thomas – Introdução às Redes Locais – Livro – Makron Books

M. De CARVALHO. José Eduardo – Introdução às Redes de Micros – Makron Books.

#### PERFIL DE RELACIONAMENTO

A disciplina de TELEMÁTICA deverá ser ministrada após a disciplina de Sistemas Microprocessados.

<b>CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: ENGENHARIAS</b>
<b>DISCIPLINA 5: SISTEMAS MICROPROCESSADOS</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b> 41 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA :</b> a) discutir o comportamento de um sistema microprocessado (Cp); e b) descrever o hardware e o software de microprocessadores típicos (Cp).	

<b>UNIDADE 5.1: HARDWARE</b>			<b>CH 20</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b> a) descrever o hardware básico de um sistema microprocessado (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
5.1.1 MICROPROCES- SADOR GENÉRICO	a) distinguir microprocessador de microcomputador (Cp); b) definir entrada/saída (I/O), dispositivos e portas de I/O (Cn); c) definir byte, palavra, instrução, programa, programa armazenado, programa monitor (Cn); d) definir operando, memória, endereço, leitura e escrita (Cn); e) definir busca, execução, ciclo da CPU, mnemônico, código de operação (opcode) e barramento (bus) (Cn); f) discutir modos de endereçamentos empregados em microprocessadores (Cp); g) discutir o seqüenciamento lógico de programas simples, escritos com mnemônicos (Cp); e h) distinguir as principais arquiteturas de microprocessadores (Cp).	10	AE/ES
5.1.2 MEMÓRIAS, INTERFACES E PERIFÉRICOS	a) enunciar os conceitos básicos relativos ao emprego de memórias (Cn); b) explicar o controle de leitura de uma ROM, o controle de leitura e escrita de uma RAM e a decodificação de endereços (Cp); c) explicar a operação do diagrama-bloco de uma RAM (Cp); d) identificar os padrões de interface (Cn); e) discutir a utilização de Adaptadores de Interface de Periféricos (PIA) (Cp); e f) discutir os principais tipos de periféricos utilizados em sistemas microprocessados (Cp).	06	AE/ES
5.1.3 INSTRUMENTOS DE MANUTENÇÃO	a) identificar o emprego de ponteiras lógicas, pulsadores lógicos e traçadores de corrente (Cn); b) apontar a aplicação dos analisadores de assinatura e analisadores lógicos (Cn); e c) descrever a utilização dos principais instrumentos na manutenção de sistemas microprocessados (Cn).	04	AE/ES

UNIDADE 5.2: SOFTWARE			CH 21
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b>			
a) discutir os conceitos de software em sistemas microprocessados (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
5.2.1 INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO	a) esboçar fluxogramas de programas básicos (Cn); b) identificar os símbolos usados em fluxogramas e o propósito de cada um (Cn); c) identificar o uso dos desvios condicional e incondicional (Cn); d) explicar, dado o conjunto de instruções, a operação das instruções de salto condicional e incondicional (Cp); e e) exemplificar subrotinas e subrotinas encadeadas (Cp).	06	AE/ES
5.2.2 LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO	a) identificar os níveis de linguagens de programação (Cn); b) listar as linguagens de programação mais usuais (Cn); e c) exemplificar programas básicos nas principais linguagens de programação (Cp).	05	AE/ES
5.2.3 SISTEMAS OPERACIONAIS E APLICATIVOS	a) conceituar sistemas operacionais (Cp); b) apontar os sistemas operacionais mais utilizados (Cn); c) distinguir aplicativos e utilitários (Cp); e d) definir programas proprietários, freeware e shareware (Cn).	10	AE/ES

### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de Sistemas Microprocessados deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo, com resolução de exercícios em sala de aula.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ideali, Wagner – Família de Microprocessadores – Editora Érica.  
 Papas, Chris H. – Guia Técnico do Programador – Editora Makron Books Editora LTDA.  
 Kuecken, John A. – Aplicações de Microprocessadores – Editora Campus LTDA.  
 Taub, Herbert – Circuitos digitais e Microprocessadores – Editora Makron Books Editora LTDA.  
 Tokhein, Roger L. – Introdução aos Microprocessadores – Editora Makron Books Editora LTDA.  
 Cypriano, Eng. Luiz Benedito – Microprocessador Z-80 – Editora Érica.

### PERFIL DE RELACIONAMENTO

A disciplina de Sistemas Microprocessados deverá ser ministrada após a disciplina de Propagação de Sinais Eletromagnéticos.

<b>CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: ENGENHARIAS</b>
<b>DISCIPLINA 6: COMUNICAÇÕES VIA SATÉLITE</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b> 50 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA :</b> a) identificar os conceitos básicos empregados em Comunicação via Satélite (Cp); b) descrever o funcionamento de um satélite de comunicação (Cn); e c) distinguir os tipos de serviços fornecidos pelos satélites de comunicações (Cp).	

<b>UNIDADES DIDÁTICAS</b>
---------------------------

<b>UNIDADE 6.1: CONCEITOS BÁSICOS</b>			<b>CH 20</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b> a) identificar as características de um satélite de comunicação (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
6.1.1 ESTRUTURA BÁSICA	a) conceituar comunicações via satélite (Cn); b) identificar órbitas de um satélite (Cp); c) distinguir os tipos de modulação em um sistema via satélite (Cp); d) identificar a composição do Sistema Brasileiro de Telecomunicações por Satélites (Cn); e) discutir as principais características de lançamento de um satélite (Cp); f) apontar os critérios para a escolha de frequência e largura de faixa de um sistema satelital (Cn); g) distinguir entre segmento espacial e segmento terrestre (Cp); h) identificar os componentes básicos do segmento espacial (Cn); e i) identificar os componentes básicos do segmento terrestre (Cn).	06	AE/ES
6.1.2 MÉTODOS DE ACESSO E TECNOLOGIA DE REDES	a) listar os principais tipos de acesso ao segmento espacial (Cn); b) descrever os métodos FDMA, TDMA e CDMA (Cn); c) descrever a elaboração de um projeto de Redes via satélite (Cn); d) identificar o sistema SCPC (Cn); e) listar as informações para o dimensionamento de um projeto de rede Satélite SCPC (Cn); f) descrever as características de uma estação master (Cn); g) descrever as características de uma estação remota (Cn); e h) apontar as características de uma rede VSAT (Cn).	08	AE/ES

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
6.1.3 SERVIÇOS	a) identificar o Serviço de Comunicação de Dados de alta velocidade via satélite (Cn); b) identificar o Serviço compartilhado de Comunicação de Dados de baixa velocidade via satélite (Cn); c) identificar o Consórcio de serviços INTELSAT, INMARSAT e PANAMSAT (Cn); d) identificar o Serviço Internacional de Comunicação de Dados ponto a ponto (Cn); e) identificar o Serviço de Comunicação Móvel Marítima (Cn); f) identificar os Serviços de Comunicações Móveis Pessoais via satélite (Cn); g) descrever as características dos projetos Iridium, Globalstar, Odyssey, ICO Global Communications-Inmarsat/P, Orbcom, Teledesic e Spaceway (Cn); h) identificar os Serviços de Localização e Rastreamento por Satélite (GPS-Global Positioning System) (Cn); e i) identificar as tendências em serviços e sistemas de satélites (Cn).	06	AE/ES

UNIDADE 6.2: SENSORIAMENTO REMOTO			CH 12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :			
a) identificar a infraestrutura do satélite LANDSAT no emprego de sensoriamento remoto (Cp); e b) descrever a participação do Brasil no sensoriamento remoto (Cn).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
6.2.1 CONCEITOS BÁSICOS	a) conceituar Sensoriamento Remoto (Cn); b) apontar a origem e evolução do Sensoriamento Remoto (Cn); c) enunciar sensores remotos (Cn); d) identificar as fontes de radiação eletromagnética (Cn); e e) identificar o Sensoriamento Remoto como o sistema de aquisição de informações (Cn).	02	AE/ES
6.2.2 SISTEMA LANDSAT	a) relatar o desenvolvimento de um sistema de coleta de dados a partir de satélites (Cn); b) identificar os componentes do Sistema Landsat (Cn); c) enumerar as características dos sensores a bordo dos satélites da série Landsat (Cn); d) identificar as principais características do Landsat 1, 2, e 3 quanto à ajuste de órbita, controle da posição, suprimento de energia, controle térmico e telemetria (Cn);		



SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
6.2.3 SISTEMA BRASILEIRO DE RECEPÇÃO DE DADOS SATELITAIS	e) identificar o Imageador Multiespectral – MSS (Multispectral Scanner Subsystem) (Cn); f) identificar o Sistema de Gravação no satélite (Cn); g) identificar as características dos Landsat 4 e 5 (Cn); h) identificar as aplicações do Landsat 4 e 5 utilizando Imageador TM (Thematic Mapper) (Cn); e i) identificar as categorias das estações terrestres (Cn).	04	AE/ES
	a) apontar a localização do laboratório e da Estação de Recepção de dados de satélite no Brasil, utilizados em Sensoriamento Remoto (Cn); b) definir a função do laboratório de processamento de imagens (Cn); c) identificar a composição da Estação de Recepção de dados Landsat (Cn); d) esboçar as operações típicas de uma Estação de Recepção de dados (Cn); e) identificar os procedimentos para a aquisição de dados Landsat no Brasil (Cn); e f) identificar as aplicações de sensoriamento remoto (Cn).	06	AE/ES

UNIDADE 6.3: SISTEMA SATELITAL EMPREGADO NO COMAER			CH 18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :			
a) esboçar a infraestrutura do Sistema Telesat nas Telecomunicações do COMAER (Cn); e			
b) descrever os sistemas de satélites do futuro a serem implantados no SISCEAB (Cn).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
6.3.1 SISTEMA TELESAT	a) definir o Sistema Telesat (Cn); b) identificar a tecnologia e o sistema de comunicação do Telesat (Cn); c) identificar os serviços fornecidos pelo Telesat ao Comando da Aeronáutica (Cn); d) relatar as fases de implantação do Telesat (Cn); e) apontar as características técnicas dos equipamentos utilizados no Sistema TELESAT (Cn); f) esboçar a topologia geral do Telesat (Cn); e g) explicar o Sistema Telesat como meio de comunicações utilizados pela INTRAER (Cp).	04	AE/ES
6.3.2 SISCOMIS	a) conceituar Sistema de Comunicações Militares (SISCOMIS) (Cn); b) identificar a tecnologia e o sistema de comunicação do SISCOMIS (Cp); c) identificar a área de cobertura do SISCOMIS (Cn);		

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
6.3.3 CAFSAT	d) identificar as características operacionais do SISCOMIS entre os Comandos das três Forças Armadas (Cn); e e) esboçar a topologia do SISCOMIS (Cn).	02	AE/ES
	a) conceituar a Rede CAFSAT (Cn); b) identificar a tecnologia e o sistema de comunicação empregado na rede CAFSAT (Cp); c) descrever os tipos de serviços atendidos por cada estação terrestre dos países integrados (Cn); d) esboçar a topologia do CAFSAT (Cn); e) identificar as conectividades entre os países integrados (Cn); e f) apontar a área de cobertura do CAFSAT (Cn).	02	AE/ES
6.3.4 REDDIG	a) definir REDDIG (Cp); b) identificar a tecnologia e o sistema de comunicação da REDDIG (Cp); c) apontar os serviços suportados pela REDDIG (Cn); d) apontar a área de cobertura da REDDIG (Cn); e) esboçar a topologia da REDDIG (Cp); f) identificar as FIR limítrofes da Região SAM atendidas pela REDDIG (Cn); e g) descrever as estações da REDDIG instaladas no Brasil (Cn).	02	AE/ES
6.3.5 SISTEMAS CNS/ATM	a) conceituar os Sistemas CNS/ATM (Cn); b) identificar o objetivo do Sistema CNS/ATM para a Navegação Aérea (Cn); c) apontar a tecnologia de satélite aplicada no CNS/ATM (Cn); d) diferenciar as comunicações, navegação e vigilância atuais no Sistema CNS/ATM (Cp); e) identificar a transição do Sistema de Telecomunicação atual para o sistema futuro (Cn); e f) definir as características de funcionamento do DATACOM (Cn).	04	AE/ES

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
6.3.6 ATN	a) definir a Rede ATN (Cn); b) identificar a tecnologia e o sistema de comunicação da Rede ATN (Cp); c) relacionar a rede ATN com a atual AFTN (Cn); d) identificar a finalidade e a funcionalidade da Rede ATN (Cn); e) identificar os Serviços que serão apoiados pela Rede ATN (Cn); f) descrever as subredes que integrarão a ATN(Cn); e g) esboçar a topologia da Rede ATN (Cn).	04	AE/ES

#### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de Comunicação Via Satélites deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo, com resolução de exercícios em sala de aula.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Sensoriamento Remoto – Princípios e aplicações – Evelyn M. L. De Moraes Novo
- Redes de Computadores – Dados, Voz e Imagem – Lindeberg Barros de Sousa. – Érica
- Comunicação de Dados e Sistemas de Teleprocessamento – Jorge Luis da Silveira – Makron Books
- O Guia Essencial para Telecomunicações – Annabel Z. Dodd – Ed. Campus

#### PERFIL DE RELACIONAMENTO

A disciplina de Comunicações Via Satélite deverá ser ministrada após as disciplinas de Propagação de Sinais Eletromagnéticos e Telemática.

<b>CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: ENGENHARIAS</b>
<b>DISCIPLINA 7: SISTEMAS DE RADAR</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b> 74 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA :</b> a) Expressar os fundamentos e conceitos de RADAR (Cp); b) interpretar o desempenho do RADAR em condições reais de operação (Cp); e c) utilizar as características dos equipamentos RADAR existentes (Cp).	

<b>UNIDADES DIDÁTICAS</b>
---------------------------

<b>UNIDADE 7.1: PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO</b>			<b>CH 26</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b> a) identificar os parâmetros envolvendo os princípios de funcionamento de um Sistema RADAR (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
7.1.1 HISTÓRICO	a) apontar os fatos históricos que levaram ao desenvolvimento do RADAR (Cn); b) realçar a utilização do Radar durante a Segunda Guerra Mundial (Cn); c) apontar as aplicações do RADAR na atualidade (Cn); e d) apontar os tipos de RADAR utilizados no COMAER (Cn).	01	AE
7.1.2 RADAR PRIMÁRIO	a) relatar a concepção básica do funcionamento do Radar Primário (Cn); b) explicar a técnica de interceptação de um objeto pelo Radar Primário (Cp); c) explicar, matematicamente, a técnica de determinação de distância de um objeto detectado (Cp); d) explicar o conceito de “MILHA RADAR “ (Cp); e e) interpretar problemas de determinação de distância RADAR (Cp).	02	AE
7.1.3 PARÂMETROS BÁSICOS	a) descrever, sucintamente, o diagrama básico de um RADAR Primário (Cn); b) identificar os parâmetros do pulso RADAR (Cp); c) explicar a relação existente entre os parâmetros do Pulso RADAR (Cp); e d) interpretar problemas envolvendo os parâmetros do pulso Radar (Cp).	04	AE/ES

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
<p>7.1.4 PULSO RADAR</p>	<p>a) apontar, no diagrama básico, a sequência de formação do pulso RADAR (Cn);  b) explicar, no diagrama básico, a relação do duplexador com a antena, considerando o pulso RADAR (Cp);  c) explicar o formato do pulso caminhando no espaço (Cp);  d) explicar a influência do formato do pulso na detecção RADAR (Cp);  e) explicar Distância Mínima (Cp);  f) explicar “Resolução em Distância” (Cp); e  g) interpretar problemas envolvendo o pulso RADAR no espaço (Cp).</p>	03	AE
<p>7.1.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANTENA</p>	<p>a) definir Antena isotrópica (Cn);  b) explicar Antena “cosecante ao quadrado” (Cp);  c) definir “feixe de irradiação” (Cn);  d) explicar “DIRETIVIDADE” (Cp);  e) explicar “RESOLUÇÃO EM AZIMUTE” (Cp);  f) definir pulsos emitidos por rotação de uma antena (Cn);  g) explicar “Número de Ecos por Varredura” (Cp);  h) explicar a relação entre Número de Ecos e o Setor varrido por uma Antena Radar (Cp);  i) interpretar problemas envolvendo Número de ecos por Varredura (Cp);  j) explicar GANHOS de uma Antena Radar (Cp);  k) explicar a influência do comprimento de onda, feixe de irradiação e dimensões de uma Antena em sua diretividade (Cp);  l) interpretar problemas envolvendo diretividade da Antena Radar (Cp);  m) explicar “discernibilidade” de um Eco na tela Radar (Cp); e  n) apontar a influência dos parâmetros mecânicos, no desempenho RADAR (Cn).</p>	10	AE/ES

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
7.1.6 RADAR SECUNDÁRIO	a) definir a origem do Radar Secundário (Cn); b) caracterizar Radar Secundário e Radar Primário (Cn); c) explicar a formação dos pulsos de interrogação (Cp). d) descrever os Modos de Interrogação (Cn); e) explicar a utilização dos Modos de Interrogação (Cp); f) explicar a formação do código de resposta (Cp); e g) apontar os principais códigos de resposta, utilizados na aviação (Cn).	06	AE

UNIDADE 7.2: CONSIDERAÇÕES DE DESEMPENHO			CH 10
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :			
a) identificar os fenômenos que regem a propagação do sinal Radar no espaço (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
7.2.1 EQUAÇÃO GERAL DO RADAR	a) conceituar “Densidade de Potência” (Cn); b) relembrar o conceito de “Ganho” de uma Antena RADAR (Cn); c) explicar “frente de onda” de um sinal RADAR (Cp); d) explicar “seção transversal de uma aeronave” (Cp); e) explicar “abertura efetiva de uma Antena” (Cp); f) explicar “Mínimo sinal discernível” (Cp); g) explicar “alcance máximo” (Cp); h) apresentar a equação do alcance máximo (Cp); e i) interpretar problemas envolvendo a equação geral do RADAR (Ap).	05	AE
7.2.2 PROPAGAÇÃO ATMOSFÉRICA	a) explicar a influência do solo na reflexão do sinal Radar (Cp); b) definir propagação atmosférica (Cn); c) explicar “Horizonte Radar” (Cp); d) explicar atenuação atmosférica (Cp); e e) interpretar problemas envolvendo Horizonte Radar (Cp).	05	AE

UNIDADE 7.3: CADEIA DE RECEPÇÃO			CH 20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :			
a) explicar as fases de recepção de um pulso RADAR (Cp); e			
b) explicar o desempenho do Radar na detecção de alvos móveis (Cp).			

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
7.3.1 PARÂMETROS DE RECEPÇÃO	a) apontar a “Sensibilidade do receptor” como parâmetro de projeto do RADAR (Cn); b) explicar a influência da frequência no desempenho do Sistema (Cp); c) discutir a influência da energia no desempenho do Sistema, através da equação da Sensibilidade do Receptor (Cp); e d) explicar “velocidade e fase cega” (Cp).	08	AE
7.3.2 DIAGRAMA BÁSICO	a) explicar o diagrama bloco de um Radar (Cp); b) explicar, detalhadamente, o funcionamento do Duplexador (Cp); c) explicar o funcionamento do Modulador (Cp); d) explicar a forma do pulso gerado pelo Modulador (Cp); e) explicar o funcionamento do Sincronizador (Cp); f) explicar, através do diagrama bloco, os caminhos percorridos pelo sinal (Cp); g) explicar o funcionamento do MTI (Cp); h) descrever os circuitos de UHF e FI (Cn); i) explicar o processo de extração e apresentação do eco (Cp); j) explicar probabilidade de detecção e falso alarme (Cp); e k) descrever a técnica de compressão de pulso (Cn).	12	AE

UNIDADE 7.4: TIPOS DE RADAR			CH 18
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :			
a) discutir as características dos RADARES existentes (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
7.4.1 CARACTERÍSTICAS	a) discutir as características básicas do RADAR de área terminal (Cp); b) discutir as características básicas do RADAR de superfície de aeródromo (Cp); c) discutir as características básicas do RADAR tridimensional (Cp); d) discutir as características básicas do RADAR de aproximação e precisão (Cp); e) discutir as características básicas do RADAR de rota (Cp); f) discutir as características básicas do RADAR secundário (Cp); g) demonstrar, em um sítio RADAR, o funcionamento técnico-operacional de uma Estação RADAR (Cp); e h) definir os campos de utilização do RADAR (Cn).	12	AE

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
7.4.2 LOCALIZAÇÃO	a) explicar a cobertura RADAR instalada em território Nacional, nos níveis 100, 200 e 300 (Cp); e b) apontar a composição, subordinação e finalidade de cada um dos Sítios RADAR instalados (Cn).	02	AE
7.4.3 CUIDADOS NO MANUSEIO	a) apontar os riscos de acidentes relacionados a equipamentos de RADAR (Cn); b) explicar os cuidados quanto ao manuseio de válvulas e tubos (Cp); e c) apontar os cuidados sobre o manuseio de componentes de radares (Cn).	03	AE
7.4.4 PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS DE ESTAÇÕES DE RADAR	a) discutir os procedimentos referentes a vôos de inspeção (Cp); e b) discutir os procedimentos administrativos relativos ao gerenciamento de manutenção de radares (Cp).	01	AE

#### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de Sistemas de RADAR deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo, com resolução de exercícios em sala de aula.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Physique e Théorie du Radar. J. Darricau
- Apostilas de Radar do Instituto de Proteção ao Vôo.

#### PERFIL DE RELACIONAMENTO

A disciplina de Sistemas de RADAR deverá ser ministrada após a unidade de Microondas da disciplina de Propagação de Sinais Eletromagnéticos.



<b>CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: ENGENHARIAS</b>
<b>DISCIPLINA 8:</b> AUXÍLIOS À NAVEGAÇÃO AÉREA E APROXIMAÇÃO	<b>CARGA HORÁRIA</b> 40 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA :</b> a) explicar o funcionamento dos sistemas de auxílio à navegação aérea e aproximação (Cp); e b) identificar os procedimentos para instalação e inspeção de auxílios à navegação aérea (Cn).	

<b>UNIDADES DIDÁTICAS</b>
---------------------------

<b>UNIDADE 8.1: AUXÍLIOS RÁDIO</b>			<b>CH 20</b>
<b>OBJETIVO ESPECIFICO DA UNIDADE :</b> a) explicar o funcionamento dos equipamentos de auxílio rádio à navegação aérea e pouso (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
8.1.1 NDB	a) descrever a finalidade do NDB (Cn); b) descrever as faixas de frequências do NDB (Cn); c) apontar as características de emissão do NDB (Cn); e d) descrever o diagrama-bloco do NDB (Cn).	02	AE
8.1.2 VHF-DF	a) descrever a finalidade do VHF-DF (Cn); e b) apontar as principais características do VHF-DF (Cn).	02	AE
8.1.3 ILS	a) apontar a finalidade do ILS (Cn); b) descrever a composição de uma estação ILS (Cn); c) definir “GLIDE SLOPE” (Cn); d) definir “LOCALIZER” (Cn); e) apontar a composição de um conjunto de antenas que compõem um “GLIDE SLOPE” (Cn); f) apontar a composição de um conjunto de antenas que compõem um “LOCALIZER” (Cn); g) apontar a localização de um Sistema ILS em relação a pista de pouso (Cn); h) descrever o diagrama de irradiação de um “GLIDE SLOPE” (Cn); i) descrever o diagrama de irradiação de um “LOCALIZER” (Cn); e j) explicar, sucintamente, a influência dos “90Hz” e “150Hz” na indicação da real posição de uma aeronave na aproximação ILS (Cp).	06	AE
8.1.4 VOR	a) apontar as principais características do VOR (Cn); b) interpretar o funcionamento do transmissor do VOR (Cp); c) discutir o padrão de irradiação do VOR (Cp);		

8.1.5 DME	d) discutir o receptor de bordo e monitor do VOR (Cp); e) identificar os tipos de erro encontrados no teste de verificação no solo (Cn); e f) expressar as atividades de manutenção que exigem inspeção em voo (Cp).	05	AE
	a) descrever a finalidade do DME (Cn); b) apontar as principais características do DME (Cn); c) interpretar o funcionamento do monitor do DME (Cp); d) apontar a finalidade do transponder (Cn); e) descrever as unidades de controle e de transferência (Cn); e f) apontar as características da antena do DME (Cn).	05	AE

UNIDADE 8.2: AUXÍLIOS VISUAIS			CH 06
<b>OBJETIVO ESPECIFICO DA UNIDADE :</b>			
a) explicar a finalidade, funcionamento e conceito dos auxílios visuais para aproximação (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
8.2.1 ALS	a) descrever a finalidade e as principais características do ALS (Cn); e b) interpretar os tipos de equipamento do ALS (Cp).	01	AE
8.2.2 VASIS	a) descrever a finalidade e as principais características do VASIS (Cn); e b) identificar os diferentes tipos de conjunto de VASIS (Cn).	02	AE/ES
8.2.3 PAPI	a) descrever as principais características do PAPI (Cn); b) expressar as diferenças técnicas e operacionais do PAPI, comparando-o com o VASIS (Cp); e c) explicar a utilização do TABAJÔMETRO no alinhamento prévio do ângulo de planeio (Cp).	02	AE/ES
8.2.4 BALIZAMENTO	a) descrever a finalidade, os tipos e as principais características do balizamento (Cn).	01	AE/ES

UNIDADE 8.3: INSTALAÇÃO DE AUXÍLIOS			CH 14
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS DA UNIDADE :</b>			
a) identificar os parâmetros envolvendo a instalação de auxílios à navegação aérea (Cn); e b) distinguir as atividades relacionadas com a Inspeção em Voo (Cp).			

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
8.3.1 CRITÉRIOS	a) definir os critérios para instalação de auxílios à Navegação Aérea (Cn).	02	AE/ES
8.3.2 ZONA DE PROTEÇÃO	a) identificar os parâmetros delimitadores para instalação de auxílios (Cn).	02	AE/ES
8.3.3 INSPEÇÃO EM VÔO	a) identificar as razões técnicas que exigem a inspeção em vôo dos auxílios à Navegação Aérea (Cn); b) identificar os procedimentos técnicos e administrativos de inspeção em vôo (Cn); c) definir os parâmetros usados na Inspeção em Vôo (Cn); d) descrever os procedimentos de inspeção no VOR (Cn); e) descrever os procedimentos de inspeção no DME (Cn); f) descrever os procedimentos de inspeção no ILS (Cn); g) descrever os procedimentos de inspeção no RADAR (Cn); h) descrever os procedimentos de inspeção no VASIS (Cn); i) descrever os procedimentos de inspeção no PAPI (Cn); j) descrever os procedimentos de inspeção no ALS (Cn); e k) descrever o funcionamento do Painel de Inspeção em Vôo da aeronave Laboratório (Cn).	10	AE

#### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de Auxílios à Navegação Aérea e à Aproximação deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo, com resolução de exercícios em sala de aula.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apostilas de ILS, VOR, NDB, DME e Auxílios Visuais do Instituto de Proteção ao Vôo.
- ICA 121-3 Procedimentos administrativos de inspeção em vôo.
- MANINV – Manual de Inspeção em vôo.
- CIRINV 121 – Padrões de inspeção em vôo.

#### PERFIL DE RELACIONAMENTO

A disciplina de Auxílios à Navegação Aérea e Aproximação deverá ser ministrada após a unidade de Linhas de Transmissão e Antenas, da disciplina de Propagação de Sinais Eletromagnéticos.

<b>CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: ENGENHARIAS</b>
<b>DISCIPLINA 9: AVIÔNICA</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b> 44 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA :</b> a) descrever o sistema de geração e distribuição de energia elétrica de uma aeronave (Cn); b) relacionar a operação e o funcionamento do Sistema de Comunicação, Navegação e Vigilância de uma aeronave (Ap); e c) identificar a estrutura e as atribuições dos Órgãos relacionados com a operação e manutenção de aeronaves do COMAER (Cn).	

### UNIDADES DIDÁTICAS

<b>UNIDADE 9.1: TEORIA DE VÔO</b>			<b>CH 06</b>
<b>OBJETIVO ESPECIFICO DA UNIDADE :</b> a) discutir as funções dos comandos de vôo e das superfícies de controle de uma aeronave (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
9.1.1 COMANDOS DE VÔO	a) identificar a teoria de sustentação de uma aeronave (Cn); b) apontar as forças que atuam em uma aeronave (Cn); c) interpretar a aerodinâmica de uma aeronave (Cp); e d) descrever a relação existente entre os comandos de vôo (Cn).	02	AE
9.1.2 SUPERFÍCIES DE UMA AERONAVE	a) identificar as superfícies de uma aeronave (Cn); e b) descrever os movimentos dos comandos de Vôo (Cn).	01	AE
9.1.3 CABINE DE COMANDO	a) identificar os elementos principais da cabine de comando (Cn); b) identificar os diversos disjuntores dos painéis da cabine de uma aeronave (Cn); e c) descrever os elementos de alarme e teste do painel de uma aeronave (Cn).	02	AE
9.1.4 PAINEL DE INSTRUMENTOS	a) identificar os instrumentos de vôo de uma aeronave (Cn); e b) identificar os instrumentos de navegação de uma aeronave (Cn).	01	AE

<b>UNIDADE 9.2: GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA</b>			<b>CH 04</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) discutir a geração, a conversão e a distribuição de energia numa aeronave (Cp); e b) interpretar o sistema de alimentação elétrica AC e DC de uma aeronave (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
9.2.1 GERAÇÃO DE ENERGIA	a) interpretar a alimentação elétrica de uma aeronave (Cp); b) distinguir as três formas de tensão fornecidas pelo sistema elétrico da aeronave (Cp); c) identificar os barramentos de energia (Cp); d) interpretar a geração e distribuição dos 28 VDC (Cp); e e) explicar a geração, conversão e distribuição das tensões de 26 VAC e 115 VAC (Cp).	02	AE
9.2.2 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	a) explicar o diagrama esquemático do sistema de alimentação DC e AC (Cp); b) interpretar a distribuição de energia nos barramentos (Cp); e c) identificar os disjuntores que alimentam cada componente do avião (Cp).	02	AE

<b>UNIDADE 9.3: INSTRUMENTOS DE VÔO</b>			<b>CH 03</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) discutir o funcionamento dos instrumentos de vôo de uma aeronave (Cp); e b) explicar o funcionamento das tomadas estáticas de uma aeronave (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
9.3.1 INDICADORES DE VELOCIDADE E ALTÍMETRO	a) discutir o funcionamento do velocímetro (Cp); b) discutir o funcionamento do indicador de velocidade vertical (Cp); e c) explicar o funcionamento do altímetro (Cp).	02	AE
9.3.2 TOMADAS ESTÁTICAS E GIROSCÓPIO	a) explicar o funcionamento das tomadas estáticas (Cp); e b) discutir o funcionamento dos instrumentos giroscópicos (Cp).	01	AE

<b>UNIDADE 9.4: SISTEMA DE COMUNICAÇÃO</b>			<b>CH 06</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) explicar o funcionamento do sistema de comunicação de uma aeronave (Cp); e b) localizar os componentes do sistema de comunicação de uma aeronave (Cp).			

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.4.1 ALIMENTAÇÃO	a) identificar a alimentação do sistema de comunicação da aeronave (Cp).	01	AE
9.4.2 ANTENAS	a) apontar as localizações das antenas dos equipamentos de comunicação (Cn).	01	AE
9.4.3 SONORIZAÇÃO	a) esboçar a interconexão dos diversos equipamentos para a sonorização dos alto-falantes dos fones (Cn); b) esboçar o sistema de interfone (Cn); c) discutir o funcionamento da unidade de controle de áudio (Cp); d) localizar os diversos componentes do sistema de sonorização (Cp); e e) interpretar o diagrama funcional do sistema de sonorização (Cp).	02	AE
9.4.4 COMUNICAÇÕES	a) explicar a operação do painel de controle VHF COM (Cp); b) interpretar o diagrama de bloco do sistema VHF COM (Cp); c) discutir o diagrama bloco do sistema HF (Cp); d) interpretar as modalidades do sistema HF (Cp); e) explicar o painel de controle HF (Cp); f) explicar a programação do cartão sintetizador (Cp); g) discutir as conexões de comando do sistema HF-200 (Cp); e h) localizar os componentes do sistema HF (Cn).	02	AE

UNIDADE 9.5: SISTEMA DE RADIONAVEGAÇÃO			CH 08
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :			
a) identificar o sistema FMS de uma aeronave (Cp); b) interpretar o funcionamento do sistema de radionavegação (Cp); c) explicar o funcionamento de cada componente do sistema de radionavegação (Cp); e d) explicar o funcionamento do piloto automatico (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.5.1 SISTEMA GERAL	a) interpretar o diagrama-bloco do Sistema de radionavegação (Cp).	01	AE
9.5.2 SISTEMA PICTORIAL	a) explicar o funcionamento da bússola giromagnética (Cp); b) interpretar o diagrama-bloco do sistema pictorial de navegação (Cp); c) discutir a compensação do sistema pictorial (Cp); e d) localizar os componentes do sistema pictorial (Cp).	02	AE

9.5.3 SISTEMA ADF	a) explicar o funcionamento do receptor ADF (Cp); e b) discutir o funcionamento do painel de controle do ADF (Cp).	01	AE
----------------------	---	----	----

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.5.4 SISTEMA VOR/ILS/MB	a) descrever os componentes do VOR/ILS/MB (Cn); b) localizar os componentes do sistema (Cp); c) interpretar a operação do sistema VOR/ILS (Cp); d) discutir o diagrama-bloco do sistema VOR/ILS/MB (Cp); e) discutir o painel de controle do sistema (Cp); e f) interpretar o funcionamento do HSI (Horizontal Situation Indicator) (Cp).	02	AE
9.5.5 SISTEMA PA	a) explicar o funcionamento do piloto automático (Cp); b) discutir o diagrama esquemático do piloto automático (Cp); e c) discutir as verificações operacionais do PA (Cp).	01	AE
9.5.6 SISTEMA FMS	a) conceituar FMS (Cn); e b) identificar as funções do FMS para gerenciamento do voo (Cp).	01	AE

UNIDADE 9.6: INSTRUMENTOS ACESSÓRIOS DE VÔO			CH 06
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) interpretar o funcionamento dos instrumentos acessórios de voo (Cp); e b) localizar os instrumentos acessórios de voo na aeronave (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.6.1 SISTEMA DME	a) interpretar as características do sistema DME (Cp); b) discutir o princípio de funcionamento do DME (Cp); c) interpretar o diagrama-bloco do DME (Cp); e d) discutir a operação do DME (Cp).	01	AE
9.6.2 SISTEMAS ELT-6 E GPS	a) localizar os componentes do Sistema ELT-6 (Cn); b) discutir o funcionamento do Sistema ELT-6 (Cp); c) interpretar as características do Sistema GPS (Cp); d) discutir o princípio de funcionamento do GPS (Cp); e e) discutir a operação do GPS (Cp).	02	AE
9.6.3 RADAR METEOROLÓGICO	a) interpretar as características do Radar meteorológico (Cp); b) localizar os componentes do sistema de Radar Meteorológico (Cp); c) discutir a operação do Radar Meteorológico (Cp); e		

	d) descrever o diagrama-bloco do Radar Meteorológico (Cp).	01	AE
--	--	----	----

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.6.4 SISTEMA RÁDIO ALTÍMETRO	a) interpretar o funcionamento do Sistema Altímetro (Cp); b) localizar os componentes do Sistema na aeronave (Cp); c) interpretar o diagrama-bloco do sistema (Cp); e d) discutir o diagrama funcional do Sistema Rádio Altímetro (Cp).	01	AE
9.6.5 SISTEMA TRANSPONDER	a) descrever o Sistema Transponder (Cn); b) discutir a operação do Sistema Transponder (Cp); c) localizar os componentes do Sistema Transponder (Cp); e d) identificar a utilização do Transponder no TCAS (Cn).	01	AE

<b>UNIDADE 9.7: VÔO</b>	<b>CH 11</b>
-------------------------	--------------

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :**

- a) identificar os elementos principais de uma aeronave (Cn);
- b) identificar os Órgãos, no âmbito do COMAER, voltados às atividades aéreas (Cp); e
- c) identificar o funcionamento dos instrumentos instalados a bordo de uma aeronave (Ap).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.7.1 EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS DE BORDO	a) identificar as superfícies e os comandos de vôo da aeronave (Ap); b) descrever o painel típico da aeronave (Cn); c) enunciar a operação dos equipamentos e instrumentos de bordo (Cn); d) identificar as funções do FMS (Cp); e e) identificar as funções do sistema de inspeção em vôo (Cp).	02	AE
9.7.2 ÓRGÃOS OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO	a) apontar as atividades do COMGAR (Cn); b) identificar a estrutura operacional do COMGAR (Cn); c) identificar a estrutura operacional do COMGAP (Cn); d) apontar as atividades da DIRMAB (Cn); e) identificar as atribuições gerais da DIRMAB (Cn); f) identificar a estrutura da DIRMAB (Cn);		



	g) identificar os projetos e a execução das atividades de suprimento e manutenção de aeronaves nos PAMA (Cn); h) identificar a finalidade das CAB (Cn); i) identificar a estrutura do Sistema Gerencial de Material Aeronáutico dos PAMA (Cn); j) identificar a estrutura operacional da FAE (Cn); e f) identificar as atividades operacionais desenvolvidas pelo CENIPA (Cn).	03	AE
--	--	----	----

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.7.3 INSTRUÇÃO DE VÔO	a) identificar, durante um voo de treinamento, a operação dos instrumentos de bordo de uma aeronave (Cn); b) identificar a operação dos equipamentos de navegação (Cn); c) identificar a operação dos equipamentos de radionavegação (Cn); d) identificar a operação do Sistema PA e dos Sistema HF (Cn); e) identificar a operação do FMS durante o voo (Cn); e f) identificar a operação do sistema de inspeção em voo (Cn).	06	Apt

#### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de Aviônica deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo, com resolução de exercícios em sala de aula e reconhecimento de uma aeronave.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAER - Publicação Técnica Da aeronave BANDEIRANTE.  
Publicação Técnica do H-800 GEIV

#### PERFIL DE RELACIONAMENTO

A disciplina de Aviônica deverá ser ministrada após a disciplina de Fundamentos de Navegação Aérea.

<b>CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: ENGENHARIAS</b>
<b>DISCIPLINA 10: COMBATE ELETRÔNICO</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b> 36 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA :</b> a) explicar os métodos de identificação e localização das fontes de irradiação (Cp); e b) distinguir os conhecimentos básicos de Guerra Eletrônica (Cp).	

### UNIDADES DIDÁTICAS

<b>UNIDADE 10.1: RADIOLOCALIZAÇÃO</b>			<b>CH 12</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b> a) identificar direção da origem de um sinal eletromagnético (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
10.1.1 LOCALIZAÇÃO DE DIREÇÃO DO EMISSION POR DF	a) conceituar <i>Direction Finder</i> (DF) (Cn); b) descrever a utilização do DF nas operações militares (Cp); c) identificar os tipos de sistemas DF (Cn); d) identificar as características dos componentes de um sistema DF (Cp); e) esboçar os parâmetros de um sistema DF (Cn); e f) identificar os erros de um sistema DF e suas características (Cn).	06	AE
10.1.2 ABERTURA DO SISTEMA DE ANTENA	a) identificar as características das antenas LOOP e ADCOCKS (Cn); b) citar as características das antenas Rotativas (Cn); c) identificar Interferômetros (Cn); d) identificar PSEUDO DOPPLER (Cn); e) identificar a localização do emissor por triangulação (Cn); f) identificar a direção de origem do sinal por diferença de tempo de chegada (Cn); e g) identificar o ângulo de elevação (Cn).	06	AE

<b>UNIDADE 10.2: VISÃO SISTÊMICA DO COMBATE ELETRÔNICO</b>			<b>CH 24</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b>			
a) identificar as ações no combate ao uso eficaz da energia eletromagnética pelas forças inimigas (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
10.2.1 CONHECIMENTOS GERAIS DE COMBATE ELETRÔNICO	a) conceituar guerra eletrônica (Cn); b) descrever os componentes da guerra eletrônica (Cp); c) identificar a interação da guerra eletrônica com outros sistemas (Cn); e d) descrever as interações básicas da guerra eletrônica no ambiente eletromagnético (Cp).	04	AE
10.2.2 MEDIDAS DE APOIO À GUERRA ELETRÔNICA	a) definir Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica (MAGE) (Cn); b) identificar a finalidade das MAGE no ambiente eletromagnético (Cn); c) identificar os sistemas que se inter-relacionam com a MAGE (Cn); d) identificar as informações oriundas do Sistema de Inteligência, bem como suas finalidades (Cn); e) apontar o emprego da MAGE em diferentes plataformas (Cn); f) identificar os componentes dos equipamentos de MAGE (Cn); e g) identificar as MAGE nas comunicações (Cn).	05	AE
10.2.3 CONTRA MEDIDAS ELETRÔNICAS	a) definir Contra Medidas Eletrônicas (CME) (Cn); b) distinguir MAGE e CME (Cp); c) descrever os sistemas que podem ser afetados pela CME (Cp); d) identificar as características do bloqueio e do despistamento na CME (Cn); e) identificar as CME nas comunicações (Cn); f) identificar CME em auxílios à navegação (Cn); e g) identificar os tipos de sistemas de navegação no CME (Cn).	06	AE
10.2.4 MEDIDAS DE PROTEÇÃO ELETRÔNICA	a) definir Medidas de Proteção Eletrônica (MPE) (Cn); b) identificar as ações das MPE na Guerra Eletrônica (Cn); e c) identificar as MPE nas comunicações (Cn).	03	AE

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
10.2.5 CONTRA MEDIDAS DE COMANDO, CONTROLE E COMUNICA- ÇÕES	a) definir Contra Medidas de Comando, Controle e Comunicações (C <sup>3</sup> CM) (Cn); b) identificar as características das C <sup>3</sup> CM (Cn); e c) identificar os elementos que compõem o C <sup>3</sup> CM (Cn).	03	AE
10.2.6 SUPRESSÃO DA DEFESA AÉREA INIMIGA	a) definir Supressão da Defesa Aérea Inimiga (SDAI) (Cn).	03	AE

#### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de COMBATE ELETRÔNICO deverá ser desenvolvida através de aulas expositivas e exercícios em sala de aula.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apostilas do Grupode Instrução Tática e Especializada (GITE)  
MMA 500-1 Guerra Eletrônica.  
Manual do Grupode Instrução Tática e Especializada GITE

#### PERFIL DE RELACIONAMENTO

A disciplina de COMBATE ELETRÔNICO deverá ser ministrada após a disciplina de Propagação de Sinais Eletromagnéticos e, preferencialmente, após já terem sido ministradas as disciplinas da área de Engenharias e Ciências Exatas e da Terra.

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO ESPECIALIZADO	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
<b>DISCIPLINA 11:</b> FUNDAMENTOS DE METEOROLOGIA	<b>CARGA HORÁRIA</b> 38 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA :</b> a) identificar os recursos meteorológicos disponíveis no Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (Cp); b) apontar as influências dos fenômenos meteorológicos nas atividades aéreas (Cn); e c) identificar as mensagens meteorológicas operacionais de interesse do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (Cn).	

### UNIDADES DIDÁTICAS

<b>UNIDADE 11.1: . ELEMENTOS DE METEOROLOGIA</b>			<b>CH 12</b>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS DA UNIDADE :</b> a) identificar os conceitos básicos de altimetria em problemas de navegação aérea (Cn); e b) distinguir as características físicas e o significado da nebulosidade na atmosfera (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
11.1.1 A ATMOSFERA TERRESTRE	a) identificar as camadas atmosféricas (Cn); e b) identificar as características das camadas atmosféricas (Cn).	02	AE
11.1.2 TEMPERATURA DO AR	a) interpretar os conceitos de calor e de temperatura (Cp); b) citar os tipos de instrumentos de temperatura usuais em Meteorologia Aeronáutica (Cn); c) identificar a correspondência entre as escalas termométricas (Cn); d) identificar fatores que exercem variações de temperatura na atmosfera (Cn); e) distinguir efeitos da variação térmica na atmosfera (Cp); f) identificar causas de equilíbrio térmico ambiental (Cn); e g) citar formas de propagação de calor na atmosfera (Cn).	02	AE
11.1.3 PRESSÃO ATMOSFÉRICA	a) identificar instrumentos de medida da pressão Atmosférica (Cn); e b) citar a utilização dos ajustes de pressão para fins Aeronáuticos (Cn).	02	AE
11.1.4 ALTIMETRIA	a) interpretar o conceito de atmosfera padrão (Cp); b) citar valores padronizados da ISA (Cn); c) interpretar a temperatura padrão de um FL (Cp); d) interpretar conceitos altimétricos de altitude (Cp); e) interpretar a altitude verdadeira de uma aeronave (Cp); f) interpretar a altitude-densidade de uma pista de pouso, conhecida sua elevação e temperatura (Cp); e g) apontar erros altimétricos simples e combinados (Cn).	03	AE

11.1.5 NEBULOSIDADE	a) identificar os processos físicos de formação e desenvolvimento das nuvens (Cn); b) identificar níveis de formação de nuvens, segundo sua latitude (Cn); c) identificar a sigla internacional do gênero de uma nuvem (Cn); e d) interpretar o processo físico de formação e manutenção das trilhas de condensação (Cp).	03	AE
------------------------	--	----	----

UNIDADE 11.2: FENÔMENOS METEOROLÓGICOS SIGNIFICATIVOS			CH 10
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b>			
a) distinguir fenômenos meteorológicos capazes de afetar a visibilidade atmosférica (Cp); b) distinguir causas e consequências da turbulência atmosférica para a navegação aérea (Cp); e c) descrever condições atmosféricas propícias à formação de gelo em aeronaves e os meios de contornar a situação, quando necessário (Cn).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
11.2.1 RESTRICÇÕES À VISIBILIDADE	a) identificar os fenômenos redutores da visibilidade (Cn); e b) identificar as condições atmosféricas capazes de intensificar os fenômenos redutores da visibilidade (Cn).	02	AE
11.2.2 TURBULÊNCIA	a) identificar os processos físicos geradores de turbulência na atmosfera (Cn); b) identificar o nível de intensidade da turbulência (Cn); c) identificar as consequências mais prováveis para o voo em condições de turbulência (Cn); d) identificar nebulosidade indicadora de turbulência (Cn); e e) interpretar o conceito de windshear (Cp).	04	AE
11.2.3 FORMAÇÃO DE GELO EM AERONAVES	a) identificar as condições básicas de formação de gelo em aeronaves (Cn); b) identificar os tipos de formação de gelo e seus respectivos perigos (Cn); c) citar as características básicas dos sistemas de proteção da aeronave contra a formação de gelo (Cn); d) citar as intensidades de formação de gelo, segundo sua razão de acumulação (Cn); e) identificar fatores que influem na acumulação de gelo em aeronaves (Cn); e f) identificar áreas críticas de formação de gelo em aeronaves e suas respectivas consequências (Cn).	02	AE
11.2.4 TROVOADAS	a) citar o significado de trovoada (Cn); b) citar os perigos a que estão expostas as aeronaves, durante o voo numa trovoada (Cn); e c) identificar épocas e regiões favoráveis ao desenvolvimento de trovoadas (Cn).	02	AE

UNIDADE 11.3: INFORMAÇÕES METEOROLÓGICAS OPERACIONAIS			CH 08
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) interpretar as mensagens de Observação Meteorológica METAR e SPECI (Cp); b) interpretar mensagens de Previsão Terminal de Aeródromo (TAF) (Cp); c) interpretar os mapas meteorológicos de previsão Sig Wx e Wind Aloft, elaborados pelo CNMA (Cp); e d) interpretar as mensagens meteorológicas de vigilância SIGMET, Aviso de Aeródromo, AIREP e Ws Wring (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
11.3.1 MENSAGENS METEOROLÓGI- CAS	a) traduzir em linguagem clara, total ou parcialmente, mensagens METAR/SPECI (Cp); e b) identificar as condições operacionais de um aeródromo contidas em um conjunto de mensagens METAR/SPECI, (Cn).	02	AE
11.3.2 PREVISÃO TERMINAL DE AERÓDROMO	a) traduzir, em linguagem clara, total ou parcialmente, mensagens de Previsão Terminal de Aeródromo (Cp); e b) identificar as condições operacionais de um aeródromo contidas em um conjunto de mensagens TAF (Cn).	02	AE
11.3.3 PROGNÓSTICOS DE ÁREA	a) traduzir, em linguagem clara, informações meteorológicas contidas em cartas Sig Wx Prog (Cp); b) citar fenômenos significativos constituintes das cartas Sig Wx Prog (Cn); c) identificar símbolos e/ou abreviaturas de fenômenos meteorológicos contidos em cartas Sig Wx Prog e Wind Aloft Prog (Cn); e d) citar a correspondência entre níveis selecionados e níveis de voo (FL), em cartas Wind Aloft Prog (Cn).	02	AE
11.3.4 MENSAGENS DE VIGILÂNCIA	a) traduzir em linguagem clara, total ou parcialmente, mensagens meteorológicas Sigmet, Aviso de Aeródromo e Ws Wring (Cp); b) apontar, de posse de uma ou mais mensagens de vigilância, as condições de tempo solicitadas (Cn); e c) citar formas abreviadas utilizadas nas comunicações Volmet (Cn).	02	AE

UNIDADE 11.4: ÓRGÃOS OPERACIONAIS DE METEOROLOGIA			CH 08
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) identificar os Órgãos Operacionais de Meteorologia do SISCEAB (Cn); e b) identificar os equipamentos e instrumentos utilizados pelos Órgãos Operacionais de Meteorologia do SISCEAB (Cn).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
11.4.1 CENTROS METEOROLÓGICOS	a) apontar a finalidade operacional do CNMA, CMV, CMA E CMM (Cn); b) identificar as mensagens divulgadas pelo CNMA, CMV, CMA E CMM (Cn); c) definir Banco OPMET (Cn); d) identificar a utilidade do Banco OPMET (Cn); e) apontar as mensagens veiculadas pelo Banco OPMET (Cn); f) definir REDEMET (Cn); e g) apontar os produtos meteorológicos veiculados pela REDEMET (Cn).	04	AE
11.4.2 ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS	a) apontar a finalidade operacional da EMS e EMA (Cn); b) identificar as classes das Estações Meteorológicas de Superfície (EMS) (Cn); c) identificar os instrumentos que compõem uma EMS (Cn); d) citar os equipamentos que compõem uma EMA (Cn); e) identificar as mensagens meteorológicas operacionais geradas por uma EMS (Cn); e f) identificar as mensagens meteorológicas operacionais geradas por uma EMA (Cn).	04	AE

#### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de Fundamentos de Meteorologia deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VIANELLO, R.L. & ALVES, A.R. – Meteorologia Básica e Aplicações, Universidade Federal de Viçosa – MG, Imprensa Universitária, 1991, 469p.  
ANTAS, L.M. – Glossário de Termos Técnicos, Traço Editora, 1979, 756p.  
WALLACE, J.M. & HOBBS, P.V. – Atmospheric Science. Academic Press, 1977, 467p  
U.S.A – National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) – Aviation Weather for Pilots and Flight Operations Personnel, Washington, D.C., 1975, 219p.  
U.S.A – Department of The Air Force - Weather for Aircrews, AFM 51-12, volume 1, 1982, 145p.  
OMM. Cien Años de Cooperación Internacional en Meteorologia, boletim N.º 345, 1973  
BRASIL – Comando da Aeronáutica – DEPV, IMA 105-1, 26 SET 91.  
BRASIL – Comando da Aeronáutica – DEPV, Cirmet 105-14, 01 SET 92  
BRASIL – Comando da Aeronáutica. Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo (DEPV) - Códigos Meteorológicos Metar e Specí, FMA 105-6, 01 JAN 96



**PERFIL DE RELACIONAMENTO**

A disciplina de Fundamentos de Meteorologia poderá ser ministrada a qualquer momento do curso.

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO ESPECIALIZADO	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
<b>DISCIPLINA 12 : FUNDAMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b> 34 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA :</b> a) identificar os tipos de projeções e as principais cartas aeronáuticas (Cn); b) explicar os conceitos utilizados no processo de navegação básica (Cp); c) exemplificar as características de operação dos auxílios rádio (Cp); e d) manusear cartas aeronáuticas (Ap).	

### UNIDADES DIDÁTICAS

<b>UNIDADE 12.1: NAVEGAÇÃO BÁSICA</b>			<b>CH 15</b>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS DA UNIDADE :</b> a) distinguir os conceitos geográficos e o magnetismo terrestre no processo de navegação básica (Cp); b) interpretar o fator vento e seu efeito na trajetória de voo (Cp); e c) descrever a utilidade da bússola magnética, altímetro e velocímetro (Cn).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
12.1.1 A TERRA E O SISTEMA DE COORDENADAS	a) identificar a forma da terra, seus movimentos e suas dimensões (Cn); b) conceituar paralelo, meridianos, círculos mínimos e máximos (Cp); c) interpretar o conceito de latitude e longitude (Cp); e d) explicar o sistema horário (UTC e hora de zona), usado em navegação (Cp).	04	AE
12.1.2 MAGNETISMO TERRESTRE	a) recordar os conceitos de linhas de força magnética (Cn); b) reafirmar a influência do magnetismo terrestre na navegação (Cp); c) explicar a posição do norte magnético e sua relação com o norte verdadeiro (Cp); d) interpretar as linhas isogônicas e agônicas (Cp); e) relacionar as limitações do emprego da bússola magnética na navegação (Cn); f) justificar a origem do norte agulha (Cp); e g) converter graus verdadeiros em magnéticos (Cp).	04	AE
12.1.3 O VENTO E SEU EFEITO	a) distinguir os conceitos de proa e rumo (Cp); b) interpretar o efeito do vento no deslocamento da aeronave (Cp); c) definir deriva e correção de deriva (Cn); e d) exemplificar os fatores resultantes da ação do vento (proa e rumo e $V_a$ e $V_s$ ) (Cp).	02	AE

12.1.4 INSTRUMENTOS BÁSICOS DE NAVEGAÇÃO	a) explicar a utilização da bússola magnética como instrumento básico de navegação (Cp); b) identificar o funcionamento do baroaltímetro (Cn); c) descrever os valores de altitudes resultantes dos ajustes QNH, QNE, e QFE (Cn); d) relacionar os valores de velocidades indicada, calibrada, equivalente, aerodinâmica e no solo (Cn); e e) interpretar, no simulador de voo, as indicações da bússola magnética, do altímetro e do velocímetro (Cp).	05	AE Pot
---	---	----	-----------

UNIDADE 12.2: CARTOGRAFIA			CH 07
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :			
a) identificar os diferentes sistemas de projeção cartográfica (Cn); e			
b) interpretar as principais cartas aeronáuticas utilizadas em navegação aérea (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
12.2.1 ESCALAS E PROJEÇÕES	a) conceituar escala numérica e escala gráfica (Cn); b) enunciar a relação existente entre grau e distância, ao longo de um círculo máximo (Cn); c) definir as características de uma carta ideal (Cn); e d) descrever as características de projeção do globo terrestre, segundo “LAMBERT” e “MERCATOR” (Cn).	03	AE
12.2.2 CARTAS AERONÁUTICAS	a) interpretar os diversos tipos de cartas aeronáuticas (WAC, CAP, ERC, ARC, IAL e SID) (Cp); e b) descrever a finalidade dos diversos tipos de carta aeronáutica (Cn).	04	AE Pot

UNIDADE 12.3: NAVEGAÇÃO RÁDIO			CH 12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :			
a) explicar os princípios de radiogoniometria (Cp); e			
b) identificar a informações obtidas pelos pilotos, quando usando os principais auxílios-rádio à navegação aérea (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
12.3.1 RADIO- GONIOMETRIA	a) definir os conceitos de radiogoniometria (Cn); e b) interpretar a equação fundamental da radiogoniometria (Cp).	01	AE
12.3.2 NDB	a) descrever as características de transmissão do NDB (Cn); b) interpretar os conceitos de marcação magnética, linha de posição magnética, marcação relativa, través, bloqueio e Estação na proa e na cauda (Cp);		

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
12.3.3 VOR/DME	c) explicar o uso do radio-compasso e RMI (Cp); d) identificar, nas cartas apropriadas, as informações de marcação magnética e linha de posição magnética (Cn); e e) representar, no simulador de voo, os conceitos relativos a NDB (Cp).  a) descrever as características de transmissão do VOR e DME (Cn); b) definir os conceitos de radial e distância DME (Cn); c) explicar as indicações TO/FROM e ESQ/DIR (Cp); d) localizar a aeronave no espaço, segundo a indicação TO/FROM e ESQ/DIR (Cp); e) identificar, nas cartas apropriadas, as informações de radial e distância DME (Cp); e f) representar, no simulador de voo, os conceitos relativos a VOR/DME (Cp).	03          04	AE Pot          AE Pot
12.3.4 ILS	a) identificar os componentes do ILS (Cn); b) definir as categorias de operação do ILS (Cn); e c) interpretar as informações do localizador, da trajetória de planeio e dos marcadores (Cp).	02	AE
12.3.5 OUTROS SISTEMAS	a) definir os princípios de operação dos sistemas DOPLER, INERCIAL e ÔMEGA (Cn); e b) identificar as características do Sistema de Navegação por Satélite (Cn).	02	AE

#### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de Fundamentos de Navegação Aérea deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo, com resolução de exercícios em sala de aula.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anexo 10 Vol 1 – Aeronautical Telecommunications – ICAO  
 IMA 100-16 – ILS CAT II – DECEA  
 FONSECA, Waldir Pinto da – Manual de Navegação Aérea –EPLAM.  
 MEDEIROS, João Dutra de – Manual de Navegação Aérea – Editora Técnica de Aviação LTDA

#### PERFIL DE RELACIONAMENTO

A disciplina de Fundamentos de Navegação Aérea deverá ser ministrada após a disciplina de Auxílios à Navegação Aérea e Aproximação.

<b>CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS</b>
<b>DISCIPLINA 13: GERÊNCIA DE TELECOMUNICAÇÕES</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b> 72 tempos
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA:</b> a) aplicar normas, documentação técnica e procedimentos necessários ao desempenho das funções de gerenciamento na área de Telecomunicações no COMAER (Ap).	

<b>UNIDADES DIDÁTICAS</b>			
<b>UNIDADE 13.1: ESTRUTURA NO COMAER</b>			<b>CH 12</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b> a) identificar a estrutura do Órgão Central de Telecomunicações do COMAER (Cn).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
13.1.1 HISTÓRICO	a) apontar os aspectos que deram início às atividades de Proteção ao Voo no Brasil (Cn); b) apontar os Órgãos Governamentais responsáveis pelo início das atividades Aéreas no Brasil (Cn); c) definir a responsabilidade de cada Órgão Governamental envolvido nas atividades iniciais de Proteção ao Voo, no Brasil (Cn); d) apontar a origem do SISCEAB (Cn); e e) identificar a estrutura do SISCEAB (Cn).	02	AE
13.1.2 DECEA	a) definir a finalidade do DECEA (Cn); b) descrever o organograma físico do DECEA (Cn); c) descrever o organograma funcional do DECEA (Cn); d) descrever as atribuições dos Subdepartamentos e das Divisões do DECEA (Cn); e) discutir as atribuições dos Órgãos do DECEA diretamente relacionadas às funções do Oficial Especialista em Comunicações (Cp); f) identificar as organizações subordinadas ao DECEA (Cp); e g) identificar os relacionamentos sistêmicos do DECEA com entidades públicas e privadas na área de Telecomunicações (Cn).	10	AE

UNIDADE 13.2: COMUNICAÇÕES NO COMAER			CH 12
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:</b> a) identificar a estrutura do Sistema de Telecomunicações do COMAER (Cp); e b) identificar os meios de veiculação de mensagens existentes no COMAER (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
13.2.1 ESTRUTURA DO STCA	a) explicar o objetivo do STCA (Cp); b) apontar o Órgão Central do STCA (Cn); c) identificar as subdivisões do STCA (Cn); d) apontar as atribuições gerenciais dos órgãos do STCA (Cp); e) discutir a constituição e objetivo dos Sistemas de Telecomunicações Aeronáuticas, Administrativas e Militares (Cp); f) apontar os serviços prestados pelo Sistema de Telecomunicações Aeronáuticas aos diversos setores do COMAER (Cn); g) identificar a finalidade do SFA (Cp); h) descrever as funções das redes do SFA (Cp); i) identificar a estrutura operacional do CCAM (Cp); j) identificar as mensagens que veiculam pelo CCAM (Cp); k) identificar a finalidade do SMA (Cp); l) descrever as funções das redes do SMA (Cp); m) identificar o Serviço de Rádionavegação Aeronáutica e suas funções (Cp); n) identificar o Serviço de Radiodifusão Aeronáutica e suas funções (Cp); o) apontar o objetivo dos serviços prestados pelo Sistema de Telecomunicações Administrativas (Cn); p) descrever a operacionalidade da RACAM (Cp); q) identificar as características operacionais da NOVA RACAM (Cn); r) identificar a operacionalidade da Nova RACAM (Cn); s) descrever a operacionalidade da RTCAER (Cp); t) descrever a finalidade e operação da RACAER (Cp); u) apontar a finalidade e a constituição do Sistema de Telecomunicações Militares (Cn); e v) descrever as medidas a serem tomadas sobre a Degradação do Sistema de Telecomunicações Aeronáuticas (Cp).	06	AE
13.2.2 ESTAÇÃO DE COMUNICAÇÕES	a) definir Estação de Comunicações (ECM) no contexto do COMAER (Cn); b) definir Indicativo de Chamada (Cn); c) relembrar o conceito de Serviço Fixo Aeronáutico (Cn);		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>d) distinguir Estação Fixa Aeronáutica de Estação Fixa Administrativa (Cp);</li> <li>e) apontar os tipos de ECM (Cn);</li> <li>f) explicar a necessidade da existência de identificação para uma ECM (Cp);</li> <li>g) distinguir a composição dos Indicativos de Chamada (Cp);</li> <li>h) definir a organização de uma ECM (Cn);</li> <li>i) distinguir mensagem aceita de mensagem recebida (Cp);</li> <li>j) identificar a finalidade de um livro de ocorrências em uma ECM (Cp);</li> <li>k) esboçar os horários de funcionamento das ECM (Cn);</li> <li>l) definir uma EPTA (Cn);</li> <li>m) identificar as características operacionais de uma EPTA (Cn);</li> <li>n) apontar as Entidades Permissionárias e as Entidades Prestadoras de Serviços Especializados (Cn);</li> <li>o) apontar as categorias e os requisitos básicos de uma EPTA (Cn);</li> <li>p) descrever o processo de implantação, de homologação, de efetivação, suspensão, fiscalização e controle de uma EPTA (Cn);</li> <li>q) identificar a concessão, os requisitos, cancelamento de Licença e Certificado de Operador de Estação Aeronáutica (OEA) (Cn);</li> <li>r) apontar as publicações de telecomunicações necessárias em uma ECM (Cn); e</li> <li>s) identificar o emprego do Serviço de Informação de Vôo (AFIS) (Cn).</li> </ul>	06	AE/ES
--	---	----	-------

UNIDADE 13.3: MENSAGENS			CH 10
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) identificar a utilização das mensagens telegráficas no âmbito do COMAER (Cp); e</li> <li>b) descrever as funções de cada uma das partes de uma mensagem telegráfica (Cp).</li> </ul>			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
13.3.1 MENSAGENS TELEGRÁFICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) definir mensagem telegráfica (Cn);</li> <li>b) apontar as características dos padrões de mensagens (Cn);</li> <li>c) distinguir os padrões de mensagens veiculadas no COMAER (Cp);</li> <li>d) apontar o documento que rege a mensagem padrão RACAM (Cn);</li> <li>e) identificar a finalidade do SISRAD (Cn);</li> <li>f) apontar o documento que rege a mensagem padrão CCAM (Cn);</li> </ul>		

<p>13.3.2 CONSTITUIÇÃO DAS MENSAGENS</p>	<p>g) apontar as formas de classificação de uma mensagem (Cn); h) distinguir as mensagens classificadas quanto ao texto, ao endereço e a linguagem empregada (Cp); i) descrever as mensagens padrão RACAM e CCAM (Cn); e j) identificar as mensagens dos procedimentos adotados em casos de inoperância do CCAM (Cn).</p> <p>a) relacionar em quantas e quais partes se divide uma mensagem padrão RACAM (Cn); b) apontar o documento que define o formato da mensagem padrão RACAM (Cn); c) explicar cada uma das partes que compõem a mensagem padrão RACAM (Cp); d) relacionar em quantas e quais partes se divide uma mensagem padrão CCAM (Cn); e) apontar o documento que define o formato da mensagem padrão CCAM (Cn); f) explicar cada uma das partes que compõem a mensagem padrão CCAM (Cp); e g) exemplificar o significado de uma mensagem padrão RACAM e CCAM (Cp).</p>	<p>05</p> <p>03</p>	<p>AE/ES</p> <p>AE/ES</p>
<p>13.3.3 PREFIXOS DE PRIORIDADES</p>	<p>a) definir prioridade de uma mensagem (Cn); b) apontar quantos e quais são os prefixos de prioridade utilizados nas mensagens telegráficas do COMAER (Cn); e c) distinguir a utilização dos prefixos de prioridade nas diversas categorias de mensagens (Cp).</p>	<p>02</p>	<p>AE/ES</p>

**UNIDADE 13.4: NORMAS, CÓDIGOS E ABREVIATURAS**
**CH 08**
**OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :**

- a) identificar as normas, os códigos e as abreviaturas utilizadas no Serviço de Telecomunicações do COMAER (Cp).



SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
13.4.1 CÓDIGO “Q”	a) definir a finalidade do uso do código “Q” (Cn); b) apontar em quantas e quais seções se divide o código “Q” (Cn); c) explicar a série de utilização do código “Q” para os Serviços Aeronáutico, Marítimo e Geral (Cp); d) apontar alguns significados do código “Q” (Cn); e e) apontar os Órgãos responsáveis pela elaboração e efetivação do código “Q” (Cn).	02	AE
13.4.2 CÓDIGO NOTAM	a) descrever a atividade do Serviço NOTAM (Cn); b) definir PRENOTAM (Cn); c) apontar os responsáveis pela expedição do PRENOTAM (Cn); d) definir a finalidade do código NOTAM (Cn); e) apontar o Órgão responsável pelas normas e coordenação do Serviço NOTAM (Cn); f) apontar os Órgãos de execução do Serviço de NOTAM (Cn); g) identificar os Endereços Telegráficos dos Centros expedidores de NOTAM (Cn); h) enunciar a classificação de um NOTAM (Cn); i) identificar as séries de um NOTAM (Cn); j) apontar o documento que rege o Serviço NOTAM (Cn); e k) identificar a finalidade do SISNOTAM (Cn).	04	AE
13.4.3 ABREVIATURAS	a) apontar os documentos que tratam das abreviaturas de Telecomunicações Aeronáuticas (Cn); b) citar as principais abreviaturas de Telecomunicações Aeronáuticas utilizadas na aviação em geral (Cn); c) apontar o documento que trata das abreviaturas de Telecomunicações Administrativas (Cn); e d) citar as principais abreviaturas de Telecomunicações Administrativas utilizadas no COMAER (Cn).	01	AE
13.4.4 INDICADORES DE LOCALIDADE	a) explicar a necessidade da existência do Indicador de Localidade para fins Aeronáuticos (Cp); b) definir “Áreas de encaminhamento” para fins Aeronáuticos (Cn); c) apontar, em um mapa do globo terrestre, a distribuição das Áreas de encaminhamento para fins Aeronáuticos (Cn); d) explicar a composição do Indicador de Localidade para fins Aeronáuticos (Cp); e e) apontar o documento que trata dos Indicadores de Localidade para fins Aeronáuticos (Cn).	01	AE

UNIDADE 13.5: PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS			CH 06
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE :</b> a) identificar os procedimentos para homologação de processos referentes a implantação, cancelamento e controle de atividades de Telecomunicações no COMAER (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
13.5.1 PROCESSOS	a) identificar o processo para a atribuição e cancelamento de endereço telegráfico (Cn); b) identificar o processo para a atribuição e controle do código modo S (Cn); c) identificar o processo de homologação de sistemas (Cn); d) identificar o processo de modificação de auxílios na Proteção ao Vôo (Cn); e) identificar o processo para implantação de uma estação de telecomunicações (Cn); f) identificar o processo para implantação de equipamentos de telecomunicações de uma torre (Cn); e g) identificar o processo para a atribuição e controle de indicador de localidade “SB” (Cn).	03	AE
13.5.2 PROCEDIMENTOS E SUPORTES	a) identificar o procedimento para solicitação de ramal da rede TF-2/TF-3 (Cn); b) identificar o procedimento para solicitação de ramal da RTCAER (Cn); c) identificar o procedimento para implantação de um canal AFTN (Cn); d) identificar o suporte das telecomunicações na área do ATC (Cn); e) identificar o suporte das telecomunicações na área da Meteorologia (Cn); e f) identificar o suporte das telecomunicações na área de Informações Aeronáuticas (Cn).	02	AE
13.5.3 GESTOR DE TELECOMUNICA- ÇÕES	a) identificar a função de um Gestor de Telecomunicações (Cn); e b) descrever as principais atividades desenvolvidas por um Gestor de Telecomunicações no âmbito do COMAER. (Cn).	01	AE

UNIDADE 13.6: REGULAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES			CH 10
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) identificar as normas e regulamentos específicos de Telecomunicações aplicados no SISCEAB (Cp); e b) identificar os programas para o desenvolvimento do SISCEAB (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
13.6.1 ÓRGÃOS NORMATIVOS	a) identificar a entidade UIT (Cn); b) descrever o objetivo das Conferências Internacionais de Radiocomunicações (Cn); c) apontar o Organismo responsável pela efetivação das Conferências Internacionais de Radiocomunicações (Cn); d) descrever a constituição da UIT (Cn); e) descrever as atribuições dos Departamentos da UIT (Cn); f) apontar o relacionamento entre a UIT e o Governo Brasileiro (Cn); g) identificar a entidade OACI (Cn); h) enunciar os principais documentos de Telecomunicações, editados pela OACI (Cn); i) identificar os anexos técnicos, os painéis e a documentação da OACI (Cn); j) identificar os principais organismos responsáveis pelo estabelecimento de normas para implantação, utilização e manutenção das comunicações no Comando da Aeronáutica (Cn); k) descrever a finalidade do Código Brasileiro de Telecomunicações (Cn); l) identificar as atribuições da ANATEL (Cn); m) identificar as atribuições da ABNT (Cn); n) identificar as atribuições da EMBRATEL (Cn); o) identificar os manuais do Plano de Navegação Aérea das Regiões Caribe e América do Sul (Cn); p) identificar o conceito e as atribuições do GREPECAS (Cn); e q) identificar os Planos de Missões Técnico-Administrativas e os Acordos Operacionais de Telecomunicações concernentes a assuntos internacionais envolvendo o DECEA com GREPECAS (Cn).	06	AE
13.6.2 DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS	a) identificar, no COMAER, o Órgão responsável pelo controle e distribuição de frequências (Cn); b) identificar a faixa de distribuição de frequências para o Serviço de Telecomunicações (Cn); e c) identificar a distribuição de frequências no Serviço de Proteção ao Voo (Cn).	02	AE

13.6.3 PROGRAMAS DO SISCEAB	a) identificar os objetivos do PDSCEA (Cn); b) identificar o Programa Quinquenal do SISCEAB (Cn); c) identificar o Programa de Trabalho Anual do SISCEAB (Cn); d) identificar a integração do DECEA com a CISCEA, CCSIVAM e INFRAERO (Cn); e) identificar a importância da CISCEA, do CCSIVAM e da INFRAERO para o SISCEAB (Cn); f) identificar a infra-estrutura do projeto SIVAM ligado às telecomunicações (Cn); g) enunciar os participantes do projeto SIVAM (Cn); e h) apontar o apoio de telecomunicações realizado pelas aeronaves do projeto SIVAM (Cn).	02	AE
-----------------------------------	--	----	----

UNIDADE 13.7: NORMAS E DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA			CH 14
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:</b>			
a) identificar a norma básica para a confecção e controle de publicações do COMAER (Cp); e			
b) identificar as normas de telecomunicações e de manutenção utilizadas pelo SISCEAB (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
13.7.1 PUBLICAÇÕES APLICADAS NO SISCEAB	a) identificar a confecção, o controle e a numeração de publicações estabelecida pela ICA 5-1 (Cn); b) identificar o índice geral de publicações em vigor do DECEA estabelecido pela TCA 0-12 (Cn); c) descrever os procedimentos para elaboração das publicações do SISCEAB fixada pela CIRPV 5-1 (Cn); d) identificar as instruções para veiculação de mensagens de manutenção aplicada pela CIRMAT 66-4 (Cn); e) identificar a veiculação de mensagens sobre a situação operacional de equipamentos de radar definida pela CIRMAT 66-18 (Cn); e f) identificar as aplicações das Circulares de Telecomunicacoes (Cn).	05	AE
13.7.2 SERVIÇO DE MANUTENÇÃO DO SISCEAB	a) identificar o projeto SILOMS (Cn); b) identificar a normatização aplicada pelo MMA 66-1(Cn); c) identificar a estruturação do serviço de manutenção (Cp); d) descrever as atividades básicas de manutenção (Cn); e e) identificar o controle do serviço de manutenção (Cn).	03	AE

13.7.3 RECOLHIMENTO E REPARAÇÃO DE MATERIAL	a) identificar o suprimento imediato para equipamentos (EIFM, ENCE e EPLR) estabelecido pela CIRMAT 67-3 (Cn); e b) identificar as normas e documentos do fluxo de reparação (Cn).	02	AE
13.7.4 ORDENS DE SERVIÇO E ORDENS TÉCNICAS	a) definir Ordem de Serviço aplicada à manutenção (OS) (Cn); b) apontar a necessidade de se utilizar Ordens de Serviço (Cn); c) exemplificar Ordens de Serviço utilizadas nos Setores de Manutenção (Cn); d) discutir a necessidade de organizar o serviço de manutenção através de Ordens de Serviço (Cp); e) descrever os relatórios mensais de controle de pedidos de materiais - SINOP (Cn); f) definir Ordens Técnicas (Cn); e g) apontar a organização, aplicação e cuidados com as Ordens Técnicas (Cn).	04	AE

### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de Gerência de Telecomunicações deverá ser desenvolvida através de aulas expositivas e exercícios em sala de aula.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ICA 5-1 Confecção, Controle e Numeração de Publicações.  
ICA 121-3 Procedimentos Administrativos de Inspeção em Voo.  
TCA 0-12 Índice Geral de Publicações em vigor do DECEA.  
CIRPV 5-1 Procedimentos para Elaboração das Publicações do SISCEAB.  
CIRMAT 66-4 Instruções para Veiculação de Mensagens de Manutenção.  
CIRMAT 66-18 Veiculação de Mensagens sobre a Situação Operacional de Equipamentos de Radar.  
CIRMAT 67-3 Suprimento Imediato para Equipamentos (EIFM, ENCE e EPLR).  
CIRTEL – Circulares de Telecomunicações.  
MMA 66-1 Manual Básico de Manutenção do SISCEAB.  
Serviço de Manutenção do SISCEAB.  
CG-37 IPV Recolhimento e Reparação de Material.  
ICA 34-1 Horário de Trabalho.  
ICA 102-1 Encaminhamento de Mensagens  
ICA 63-8 Serviço NOTAM  
Regulamento da Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo.  
Regulamento do DECEA.

**PERFIL DE RELACIONAMENTO**

A disciplina de Gerência de Telecomunicações poderá ser ministrada a qualquer tempo, preferencialmente após já terem sido ministradas as disciplinas da área de Engenharias e Ciências Exatas e da Terra.

<b>CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS</b>
<b>DISCIPLINA 14: FUNDAMENTOS DE TRÁFEGO AÉREO</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b> 30 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA :</b> a) identificar os conceitos relativos a estrutura do espaço aéreo e os serviços prestados (Cn); b) apontar a responsabilidade dos Órgãos ATS (Cn); c) identificar as regras do ar (Cn); d) definir os diversos critérios estabelecidos para operação em aeródromos (Cn); e) descrever as atividades dos serviços de Informação Aeronáutica e de Busca e Salvamento (Cn); e f) distinguir operações aéreas militares de circulação aérea geral (Cp).	

<b>UNIDADES DIDÁTICAS</b>
---------------------------

<b>UNIDADE 14.1: ESTRUTURA DO ESPAÇO AÉREO</b>			<b>CH 03</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) identificar conceitos relativos à divisão, classificação e configuração do espaço aéreo (Cn); e b) distinguir o espaço aéreo sob jurisdição do Brasil (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
14.1.1 DIVISÃO DO ESPAÇO AÉREO	a) definir espaço aéreo inferior e seus limites (Cn); b) definir espaço aéreo superior e seus limites (Cn); e c) apontar a designação do espaço aéreo e sua configuração (Cn).	01	AE
14.1.2 CLASSIFICAÇÃO DO ESPAÇO AÉREO	a) identificar como os espaços aéreos são classificados (Cn); e b) descrever as classes de espaço aéreo e suas características básicas (Cn).	01	AE
14.1.3 AEROVIAS	a) definir as dimensões das aerovias (Cn); e b) apontar os princípios que regulam a identificação das rotas ATS (Cn).	01	AE

<b>UNIDADE 14.2: SERVIÇOS DE TRÁFEGO AÉREO</b>			<b>CH 05</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) identificar as bases que atribuem aos Estados, a responsabilidade pela prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo (Cn); b) distinguir os tipos de serviços prestados pelos Órgãos ATS (Cp); e c) identificar as necessidades de automatização dos Órgãos ATS (Cp).			

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
14.2.1 PRINCÍPIOS GERAIS	a) identificar os objetivos dos Serviços de Tráfego Aéreo (Cn); b) definir os tipos de serviços criados para atender ao Serviço de Tráfego Aéreo (Cn); e c) interpretar as necessidades de implantação dos Serviços de Tráfego Aéreo (Cp).	01	AE
14.2.2 ESPAÇO AÉREO	a) identificar as classes de espaço aéreo (Cn); b) descrever as regiões de informação de voo (Cn); c) descrever as áreas de controle (Cn); e d) descrever as zonas de controle (Cn).	02	AE
14.2.3 AUTOMATIZAÇÃO	a) explicar a necessidade de implantação da automatização nos Serviços de Tráfego Aéreo (Cp); b) definir os benefícios da automatização do ATS (Cn); c) relacionar os critérios a serem observados para se considerar um Sistema Automatizado (Cn); e d) distinguir a composição de um Sistema Automatizado (Cp).	02	AE

<b>UNIDADE 14.3: ÓRGÃOS DO SERVIÇO DE TRÁFEGO AÉREO</b>			<b>CH 02</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b>			
a) identificar a importância dos Órgãos ATS nos Serviços de Tráfego Aéreo (Cn); e			
b) descrever as atribuições dos Órgãos ATS (Cn).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
14.3.1 DESIGNAÇÃO DOS ÓRGÃOS	a) definir os Órgãos componentes do Sistema ATS (Cn); b) distinguir as áreas de responsabilidade dos Órgãos ATS (Cp); e c) relacionar os Órgãos ATS com os tipos de Serviço de Tráfego Aéreo (Cn).	01	AE
14.3.2 ATRIBUIÇÕES	a) descrever as atribuições dos Órgãos ATS (Cn); e b) definir a subordinação operacional entre os Órgãos ATS (Cn).	01	AE



<b>UNIDADE 14.4: REGRAS DO AR</b>			<b>CH 04</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) distinguir a importância da aplicabilidade das regras do ar (Cp); e b) identificar o conteúdo das regras de voo visual e por instrumentos (Cn).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
14.4.1 APLICABILIDADE	a) identificar o âmbito de aplicação territorial das regras do ar (Cn); e b) apontar a autoridade do piloto em comando da aeronave (Cn).	01	AE
14.4.2 REGRAS GERAIS	a) definir os critérios gerais estabelecidos para assegurar proteção a pessoas e propriedades (Cn); b) identificar as regras, internacionalmente adotadas, para prevenir colisões entre aeronaves (Cn); e c) definir os requisitos relacionados a regulamentação geral sobre Plano de Voo (Cn).	01	AE
14.4.3 REGRAS DE VOO VISUAL	a) definir as limitações para a realização de um voo VFR (Cn); b) listar as condições para a realização de um voo VFR (Cn); e c) descrever a tabela de níveis de cruzeiro aplicada aos voos VFR (Cn).	01	AE
14.4.4 REGRAS DE VOO POR INSTRUMENTOS	a) identificar as regras aplicáveis aos voos IFR (Cn); b) listar as condições para a realização de um voo IFR (Cn); e c) definir os níveis de cruzeiro apropriados para um voo IFR (Cn).	01	AE

<b>UNIDADE 14.5: OPERAÇÕES EM AERÓDROMOS</b>			<b>CH 03</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE</b> a) identificar os conceitos relativos à segurança das operações em aeródromos (Cn); e b) definir as posições críticas das aeronaves em operações no aeródromo (Cn).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
14.5.1 RESTRIÇÕES À OPERAÇÃO	a) identificar os critérios adotados para a suspensão das operações VFR em aeródromo (Cn); b) definir os mínimos meteorológicos estabelecidos para operação em aeródromo (Cn); c) enunciar os procedimentos de aproximação IFR em condições meteorológicas adversas (Cn); e enunciar as medidas tomadas em função da suspensão das operações de decolagem IFR (Cn).	01	AE

14.5.2 AUTORIZAÇÕES E INFORMAÇÕES	a) definir as posições críticas das aeronaves no aeródromo (Cn); e b) identificar os fatores considerados na seleção da “pista em uso” de um aeródromo (Cn).	01	AE
14.5.3 INFRA- ESTRUTURA	a) registrar a relação entre a categoria de um aeródromo e suas características (Cn); e b) relacionar a categoria de um aeródromo às diversas facilidades alocadas para a segurança das operações (Cn).	01	AE

UNIDADE 14.6: INFORMAÇÕES AERONÁUTICAS			CH 05
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b>			
a) identificar os objetivos e as responsabilidades do Serviço de Informações Aeronáuticas (Cn); e b) distinguir a importância da prestação do Serviço de Informações Aeronáuticas (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
14.6.1 ORGANIZAÇÃO AIS	a) identificar as atribuições do Serviço de Informações Aeronáuticas (Cn); b) definir a organização do Serviço AIS, seus níveis de direção e gerenciamento (Cn); e c) identificar o Serviço responsável pela coleta e distribuição de informações (Cn).	01	AE
14.6.2 DIVULGAÇÃO	a) listar as publicações utilizadas na divulgação das informações (Cn); b) identificar os tipos de usuários das informações aeronáuticas (Cn); e c) definir as informações necessárias aos usuários (Cn).	01	AE
14.6.3 TIPOS DE INFORMAÇÃO	a) interpretar o significado e o conteúdo de cada tipo de informação (Cp).	01	AE
14.6.4 PUBLICAÇÕES	a) identificar o significado, valor e conteúdo das Circulares de Informação Aeronáutica (Cn); b) explicar o conteúdo do AIP, do ROTAER e dos manuais IAL e SID (Cp); e c) identificar os tipos de Cartas Aeronáuticas publicadas pelo DECEA (Cn).	02	AE

<b>UNIDADE 14.7: BUSCA E SALVAMENTO</b>			<b>CH 05</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) identificar os princípios da doutrina SAR (Cn); b) descrever a estrutura organizacional do SAR aeronáutico (Cn); e c) distinguir as fases de emergência SAR (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
14.7.1 ORIGEM DO SAR	a) definir, historicamente, o início das atividades SAR (Cn); b) descrever as primeiras atividades SAR no Brasil (Cn); e c) relacionar os princípios da doutrina SAR a nível internacional (Cn).	01	AE
14.7.2 ORGANIZAÇÃO	a) identificar os componentes que constituem a Organização SAR (Cn); b) identificar as formas de relacionamento entre as organizações do COMAER nas atividades SAR (Cn); e c) apontar as Regiões de Busca e Salvamento (Cn).	01	AE
14.7.3 INCIDENTE SAR	a) definir as situações que configuram um incidente SAR (Cn); b) descrever as fases de emergência (Cn); e c) enunciar a sequência de acontecimentos em um processamento de incidente SAR (Cn).	01	AE
14.7.4 OPERAÇÃO SAR	a) enunciar a finalidade das operações de Busca e Salvamento (Cn); b) definir os tipos de missão SAR (Cn); c) descrever o sistema COSPAS/SARSAT (Cn); e d) identificar as atividades SAR secundárias com suas respectivas características (Cn).	02	AE

<b>UNIDADE 14.8: OPERAÇÕES AÉREAS MILITARES</b>			<b>CH 03</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE :</b> a) descrever a estrutura do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (Cn); b) descrever os fundamentos da doutrina de Defesa Aeroespacial (Cn); e c) identificar as atividades realizadas pelos Órgãos de Controle de Operações Aéreas Militares (Cn).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
14.8.1 ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA DE DEFESA AEROESPACIAL	a) definir as operações aéreas militares (Cn); b) definir a concepção do Sistema de Defesa Aérea Brasileiro – SISDABRA (Cn); e descrever a Organização do Comando de Defesa Aérea Brasileiro – COMDABRA (Cn).	01	AE

14.8.2 FUNDAMENTOS DE DEFESA AEROESPACIAL	a) identificar as ações exercidas pela Defesa Aeroespacial (Cn); e b) identificar o nível de autoridade dos elementos do Sistema de Defesa Aérea Brasileiro – SISDABRA (Cn).	01	AE
14.8.3 ÓRGÃOS DE CONTROLE	a) identificar os Órgãos de controle de operações aéreas militares (Cn); b) definir as atividades principais dos OCOAM (Cn); e c) descrever Circulação Operacional Militar (Cn).	01	AE

### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de Fundamentos de Tráfego Aéreo deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo, com resolução de exercícios em sala de aula.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IMA 100-12 Regras e Serviços de Tráfego Aéreo  
MCA 100-12 Diretrizes para Implementação de Programas de Garantia da Qualidade nos Serviços de Tráfego Aéreo  
ICA 100-5 Investigação de Incidentes de Tráfego Aéreo.  
IMA 100-14 Operações Aéreas Militares de Órgãos de Controle.  
MMA 64-3 Manual de Busca e Salvamento<sup>7</sup>

### PERFIL DE RELACIONAMENTO

A disciplina de Fundamentos de Tráfego Aéreo poderá ser ministrada a qualquer tempo, preferencialmente antes da disciplina de Fundamentos de Navegação Aérea.

#### **4 – DISPOSIÇÕES FINAIS**

- 4.1 Este PUD entrará em vigor na data de sua publicação no Boletim do Comando da Aeronáutica.
- 4.2 Os casos não previstos neste PUD serão resolvidos pelo Comandante do Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica.



**5 - ÍNDICE**

AUXÍLIOS À NAVEGAÇÃO AÉREA E APROXIMAÇÃO .....	41
AVIÔNICA .....	44
COMBATE ELETRÔNICO .....	50
COMUNICAÇÕES VIA SATÉLITE .....	31
ELETROTÉCNICA .....	17
FUNDAMENTOS DE METEOROLOGIA.....	53
FUNDAMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA.....	58
FUNDAMENTOS DE TRÁFEGO AÉREO.....	71
GERÊNCIA DE TELECOMUNICAÇÕES.....	61
METROLOGIA ELÉTRICA .....	15
PROPAGAÇÃO DE SINAIS ELETROMAGNÉTICOS .....	22
SISTEMAS DE RADAR .....	36
SISTEMAS MICROPROCESSADOS .....	29
TELEMÁTICA .....	25