

**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA**



**E N S I N O**

**MCA 37-56**

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

**2005**

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



**E N S I N O**

**MCA 37-56**

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

**2005**



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

PORTARIA CIAAR Nº 07/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 Meteorologia (PUD CFOE MET).

**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 37-56 “Plano de Unidades Didáticas da Instrução Técnico-Especializada do Curso de Formação de Oficiais Especialistas em Meteorologia (PUD CFOE MET)”.

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>13</b>
<b>4</b> DISPOSIÇÕES FINAIS	<b>81</b>
<b>5</b> ÍNDICE	<b>83</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 Meteorologia.

Este PUD complementa o Currículo Mínimo da Instrução Técnico-Especializada do Curso de Formação de Oficiais Especialistas em Meteorologia (ICA 37-319) 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**

AC		Acolhimento
AE	-	Aula Expositiva
An	-	Análise
Ap	-	Aplicação
APt	-	Aula Prática
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
Og	-	Organização
Ot	-	Orientação
POt	-	Prática Orientada
RC	-	Resposta Aberta Complexa
Re	-	Resposta
RM	-	Resposta Mecânica
RO	-	Resposta Orientada
Se	-	Seminário
TG	-	Trabalho de Grupo
TI	-	Trabalho Individual
Va	-	Valorização
Vi	-	Visita Técnica



**2 - COMPLEMENTAÇÃO DA INSTRUÇÃO****Carga Horária : 44 Tempos**

<b>ATIVIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TÉC</b>
<b>ESTÁGIO OPERACIONAL:</b>			
CINDACTA I	a) identificar a estrutura e o funcionamento do CINDACTA I (Cn); e b) identificar o funcionamento do CCAM e COpM (Cn).	07	Vi
CENTRO METEOROLOGICO DE VIGILÂNCIA DE BRASÍLIA (CMV-BS)	a) identificar a estrutura e o funcionamento de um centro meteorológico de vigilância (Cn); b) identificar o procedimento operacional de recebimento de informações através do radar RMTO 100-D (Cn); e c) identificar o funcionamento do sistema VOLMET e sua respectiva difusão (Cn).	06	Vi
CENTRO NACIONAL DE METEOROLOGIA AERONÁUTICA (CNMA)	a) identificar o funcionamento e a estrutura do CNMA (Cn); b) identificar o grau de automação do CNMA: Sistemas REDEMET, BANCO OPMET e WAFS (Cn); c) identificar o processo de elaboração das Cartas de Vento e Temperatura em Altitude (Cn); d) identificar o processo de plotagem e análise de Seção Vertical da Atmosfera, Carta Auxiliar de Índice de Estabilidade, Cartas Sinóticas de Superfície e Carta de Tempo Significativo (Cn); e e) identificar foto-interpretação de fotografias de satélite (Cn).	07	Vi
DESTACAMENTO DE PROTEÇÃO AO VÔO DE BRASÍLIA (DTCEA-BR)	a) identificar a estrutura e o funcionamento do DTCEA-BR (Cn); b) identificar as atribuições do CMA-1 BR (Cn); e c) identificar os diversos tipos de previsão elaboradas pelo CMA-1 BR (Cn).	06	Vi

DTCEA-DT61 SÍTIO DO GAMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) identificar o funcionamento do Radar Meteorológico RMT 0100-D da TECSAT (Cn).</li> <li>b) identificar os equipamentos empregados no enlace microondas do CINDACTA I (Cn);</li> <li>c) identificar os equipamentos que compõem o Conjunto de Operação Local-COL (Console AMC 901-11, TCCR, TCCDTI) e o conjunto de Modem de ligação e transmissão de pista ao Centro Operacional (Cn);</li> <li>d) identificar os equipamentos que compõem a cadeia de transmissão/recepção e tratamento de sinal dos radares TRS 2230/RS 870 (Cn);</li> <li>e) identificar as KT e o conjunto de antenas das estações VHF e UHF (Cn); e</li> <li>f) identificar as KM, seu banco de baterias (“no break”) e os grupos geradores de energia elétrica (Cn).</li> </ul>	07	Vi
INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) identificar a estrutura e o funcionamento do Instituto Nacional de Meteorologia (Cn);</li> <li>b) identificar a análise e previsão de precipitação elaboradas pelo INMET (Cn); e</li> <li>c) identificar as características do intercâmbio, nacional e internacional, de informação meteorológica, da Rede Sinótica Básica.(Cn).</li> </ul>	07	Vi
PALESTRA DECEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) identificar a estrutura gerencial e operacional da meteorologia aeronáutica (Cn);</li> <li>b) identificar os modelos operacionais empregados na rede de estações meteorológicas do DECEA (Cn);</li> <li>c) identificar os modelos operacionais empregados na rede de centros meteorológicas do DECEA (Cn); e</li> <li>d) identificar os produtos e serviços de meteorológicos disponibilizados à navegação aérea (Cn).</li> </ul>	04	AE

#### PERFIL DE RELACIONAMENTO

Este estágio complementa a instrução do Campo Técnico-Especializado, devendo ser realizado no CINDACTA I, nos órgãos de Meteorologia Aeronáutica, e no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), após terem sido ministradas todas as disciplinas previstas para este campo.

## 3 - DETALHAMENTO DAS UNIDADES DIDÁTICAS

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO-ESPECIALIZADO	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
<b>DISCIPLINA 1:</b> ESTATÍSTICA	<b>CARGA HORÁRIA</b> 33 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA:</b> a) interpretar conceitos fundamentais de Estatística (Cp); b) resolver problemas aplicando estatística descritiva (Ap); e c) resolver problemas utilizando os fundamentos estatísticos probabilísticos (Ap).	

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

UNIDADE 1.1: VARIÁVEIS E GRÁFICOS		CH: 02	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
a) interpretar os conceitos fundamentais de estatística (Cp); e			
b) identificar variáveis contínuas e discretas (Cn).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
1.1.1 AMOSTRAS E REPRESENTATIVIDADE DE UMA POPULAÇÃO	a) identificar uma amostra de uma dada população, apresentada em uma situação problema (Cn); b) identificar população finita e infinita, após a explanação do instrutor (Cn); e c) explicar a representatividade de uma amostra em uma dada população (Cp).	01	AE
1.1.2 VARIÁVEIS CONTÍNUAS E DISCRETAS	a) identificar o emprego da variável contínua e discreta a partir das informações transmitidas e dos exemplos citados em sala (Cn).	01	AE

UNIDADE 1.2:	MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL E DE DISPERSÃO			CH: 07	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:					
a) definir média, mediana e moda (Cn);					
b) calcular medidas de tendência central (Ap);					
c) calcular medidas de dispersão para valores populacionais e amostrais (Ap); e					
d) definir coeficiente de variação e coeficiente de assimetria de Pearson (Cn).					
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS			CH	TEC
1.2.1 MÉDIA	a) calcular médias aritmética (Ap).			01	AE/Exc

1.2.2 MEDIANA	a) definir mediana de um conjunto de números (Cn); b) acerca de um conjunto numérico, calcular a mediana (Ap); e c) identificar graficamente a representação da mediana (Cn).	01	AE/Exc
1.2.3 MODA	a) definir moda de um conjunto de números (Cn); e b) a partir de um conjunto numérico, calcular a moda (Ap).	01	AE/Exc
1.2.4 VARIÂNCIA E DESVIO-PADRÃO	a) calcular a variância e o desvio-padrão para valores populacionais e amostrais (Ap); e b) interpretar o valor do desvio-padrão (Cp).	02	AE/Exc
1.2.5 COEFICIENTE DE VARIAÇÃO E DE ASSIMETRIA	a) definir coeficiente de variação e de assimetria (Cn); e b) calcular o coeficiente de variação e de assimetria de Pearson para uma determinada amostra (Ap).	02	AE/Exc

UNIDADE 1.3: PROBABILIDADE		CH: 14	
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:</b> a) definir conceitos de probabilidade (Cn); b) calcular probabilidade de eventos dependentes e independentes (Ap); c) aplicar os conceitos de união e interseção de eventos (Ap); e d) calcular probabilidade empregando o teorema de Bayes (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
1.3.1 ESPAÇO AMOSTRAL	a)definir espaço amostral de um dado experimento (Cn).	01	AE
1.3.2 PROBABILIDADE DE UM EVENTO	a) identificar os diversos tipos de eventos (Cn); b) calcular a probabilidade de ocorrer um determinado evento (Ap); e c) empregar as propriedades de probabilidades para a solução de problemas (Ap).	03	AE/Exc

1.3.3 INTERSEÇÃO E UNIÃO DE EVENTOS	a) interpretar interseção e união de eventos, com base na aula e material didático fornecido (Cp); e b) aplicar o cálculo de probabilidade para união e interseção de eventos (Ap).	03	AE/Exc
1.3.4 TEOREMA DA TENDÊNCIA CENTRAL	a) empregar o teorema da tendência central em cálculos de probabilidade (Ap).	02	AE/Exc
1.3.5 PROBABILIDADE CONDICIONAL E INDEPENDÊNCIA	a) identificar os eventos de uma probabilidade condicional (Cn); b) identificar eventos independentes (Cn); e c) calcular a probabilidade de eventos condicionais (Ap).	03	AE/Exc
1.3.6 REGRA DE BAYES	a) utilizar a regra de Bayes para o cálculo de probabilidade (Ap).	02	AE/Exc

UNIDADE 1.4: DISTRIBUIÇÕES ESTATÍSTICAS		CH: 07	
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:</b> a) identificar os diversos tipos de distribuições probabilísticas (Cn); b) empregar conceitos de probabilidade para calcular os diversos tipos de distribuições (Ap); e c) representar graficamente as distribuições (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
1.4.1 BINOMIAL	a) identificar no estudo das probabilidades situações em que se utiliza a distribuição binomial (Cn); e b) aplicar a técnica de cálculo de probabilidade onde ocorre a necessidade da distribuição binomial (Ap).	02	AE/Exc
1.4.2 NORMAL	a) definir através de equação e graficamente a distribuição normal ou distribuição de Gauss (Cn); e b) resolver problemas de cálculo de probabilidade utilizando a distribuição normal (Ap).	03	AE/Exc
1.4.3 POISSON	a) identificar as propriedades da distribuição de Poisson (Cn); e b) resolver problemas de cálculo de probabilidade utilizando a distribuição de Poisson (Ap).	01	AE
1.4.4 EXPONENCIAL	a) identificar as propriedades da distribuição exponencial (Cn); e b) resolver problemas de cálculo de probabilidade utilizando a distribuição exponencial (Ap).	01	AE

UNIDADE 1.5: AMOSTRAGEM		CH: 02	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
a) definir os vários tipos de amostra (Cn); e			
b) empregar amostragens randômicas em problemas de probabilidade (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
1.5.1 TIPOS	a) definir amostras aleatórias com e sem reposição (Cn); b) definir amostragem casual simples ou randômica (Cn); c) empregar a amostragem randômica em problemas de probabilidade (Ap). d) definir amostragem estratificada, amostragem por conglomerados e amostragem sistemática (Cn); e e) aplicar as técnicas de amostragem estratificada (Ap).	02	AE

<b>UNIDADE 1.6: “SOFTWARE” ESTATÍSTICO</b>			<b>CH: 01</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) identificar os “software” estatísticos (Cn).			
<b>SUBUNIDADE</b>	<b>OBJETIVO OPERACIONALIZADO</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
1.6.1 “SOFTWARE” ESTATÍSTICO	a) relacionar resolução de problemas estatísticos utilizando “software” (Cn).	01	AE/Exc

<b>RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS</b>
Esta disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se as técnicas de aula expositiva, prática orientadas e exercícios práticos.

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>
– Spiegel, Murray R. <u>Estatística</u> . São Paulo: Mc Graw-hill do Brasil, Ltda., 1984. – Bussab, Wiltron O. e Pedro A. Morettin. <u>Estatística Básica</u> 4ª Edição. São Paulo: Editora Atual, 1987.

<b>PERFIL DE RELACIONAMENTO</b>
Esta disciplina deverá ser ministrada antes da disciplina Climatoglogia.



<b>CAMPO:</b> TÉCNICO – ESPECIALIZADO	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
<b>DISCIPLINA 2:</b> PRINCÍPIOS DE TERMODINÂMICA	<b>CARGA HORÁRIA</b> 45 tempos
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA:</b> a) interpretar os conceitos fundamentais da termodinâmica (Cp).	

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

UNIDADE 2.1: SISTEMAS TERMODINÂMICOS		CH: 08	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar os conceitos fundamentais de sistema termodinâmico (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.1.1 ESTADO DE UM SISTEMA TERMODINÂMICO	a) definir variáveis que caracterizam o estado de um sistema termodinâmico (Cn).	02	AE
2.1.2 LEI ZERO DA TERMODINÂMICA	a) enunciar o princípio da lei zero da termodinâmica (Cn).	03	AE
2.1.3 ESCALAS TERMODINÂMICAS	a) identificar uma escala termodinâmica (Cn); b) expressar valores em escalas termodinâmicas (Cp); e c) distinguir a escala termodinâmica que melhor satisfaz a um sistema (Cp).	03	AE

<b>UNIDADE 2.2:</b> CALOR E PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA		<b>CH: 21</b>	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) interpretar o emprego do conceito de calor à primeira lei da termodinâmica (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
2.2.1 ENERGIA INTERNA E CALOR	a) descrever energia interna (Cn); b) interpretar a 1ª lei da termodinâmica (Cp); e c) definir calor (Cn).	04	AE
2.2.2 CAPACIDADE TÉRMICA E CALOR ESPECÍFICO	a) descrever capacidade térmica e calor específico (Cn).	03	AE
2.2.3 TRABALHO E ENERGIA	a) definir trabalho (Cn); e b) discutir os conceitos de energia interna, calor e trabalho em relação à 1ª lei da termodinâmica (Cp).	04	AE

2.2.4 GASES PERFEITOS	a) definir a condição de um gás perfeito (Cn).	02	AE
2.2.5 EQUAÇÃO DE ESTADO	a) interpretar a equação de estado (Cp); e b) discutir grandezas físicas em relação à equação de estado (Cp).	04	AE
2.2.6 TRANSFORMAÇÕES REVERSÍVEIS	a) distinguir, num sistema termodinâmico reversível a 1ª lei da termodinâmica (Cp); e b) expressar, por meio de variáveis termodinâmicas, uma transformação reversível em um gás perfeito (Cp).	04	AE

UNIDADE 2.3: GASES REAIS		CH: 03	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar os conceitos fundamentais de gases reais (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
2.3.1 COMPORTAMENTO DE UM GÁS REAL	a) descrever o comportamento de um gás real (Cn); e b) esboçar variáveis de estado em um diagrama cartesiano (Cn).	02	AE
2.3.2 ESTADO FÍSICO DA MATÉRIA	a) explicar as mudanças do estado físico da matéria (Cp).	01	AE

<b>UNIDADE 2.4: 2ª LEI DA TERMODINÂMICA</b>		<b>CH: 13</b>	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) interpretar o emprego da 2ª lei da termodinâmica nas transformações caloríficas (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
2.4.1 MÁQUINAS TÉRMICAS	a) interpretar a 2ª lei da termodinâmica (Cp); e b) exemplificar a 2ª lei da termodinâmica no funcionamento das máquinas (Cp).	05	AE
2.4.2 TEOREMA DE CARNOT E ENTROPIA	a) expressar o rendimento das máquinas térmicas através do teorema de Carnot (Cp); b) expressar o rendimento de uma máquina em função da energia interna e do calor (Cp); e c) definir entropia (Cn).	04	AE
2.4.3 TRANSFORMAÇÕES ABERTAS REVERSÍVEIS	a) distinguir as transformações abertas reversíveis das irreversíveis (Cp); e b) descrever entropia nas transformações termodinâmicas reversíveis (Cp).	04	AE

**RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS**

As aulas expositivas deverão ser complementadas com exercícios específicos.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ZEMANSKY, M. - Calor e Termodinâmica
- VIANELLO, R.L. & ALVES, A.R. – Meteorologia Básica e Aplicações, Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 1991 – 449
- 

**PERFIL DE RELACIONAMENTO**

Esta disciplina deverá ser ministrada antes da disciplina de Meteorologia Física I.

<b>CAMPO: TÉCNICO – ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA</b>
<b>DISCIPLINA 3: ASTRONOMIA E GEODÉSIA</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b> 25 tempos
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA:</b> a) empregar os conceitos fundamentais de astronomia e cartografia na determinação de posicionamento em coordenadas e cartas meteorológicas (Ap).	

### UNIDADES DIDÁTICAS

<b>UNIDADE 3.1: PRINCÍPIOS DE ASTRONOMIA</b>		<b>CH: 08</b>	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) interpretar os princípios fundamentais da astronomia (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
3.1.1 INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA E À CARTOGRAFIA	a) descrever a evolução histórica da cartografia (Cn); e b) esboçar conceitos genéricos inerentes à cosmografia (Cn).	02	AE
3.1.2 SISTEMAS DE COORDENADAS	a) identificar os sistemas de coordenadas horizontais, horárias e equatoriais (Cn).	02	AE
3.1.3 FENÔMENOS PERIÓDICOS	a) distinguir características de fenômenos periódicos (Cp); e b) explicar as consequências dos fenômenos periódicos na astronomia (Cp).	02	AE
3.1.4 SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL	a) descrever o sistema geodésico de referência (Cn); b) esboçar conceitos fundamentais inerentes ao GPS(Cn); e c) citar aplicações práticas do GPS (Cn).	02	AE

UNIDADE 3.2: FUNDAMENTOS DE GEODÉSIA		CH: 17	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) empregar os conceitos fundamentais da cartografia na solução de problemas relacionados às cartas topográficas e aeronáuticas (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
3.2.1 INTRODUÇÃO À CARTOGRAFIA	a) esboçar conceitos genéricos de cartografia (Cn).	01	AE

3.2.2 FORMA DA TERRA	a) escrever a forma da Terra (Cn); b) identificar os "datum" no Brasil (Cn); c) identificar a função dos "datum" horizontal e vertical (Cn); e d) identificar a superfície matemática adotada para a representação cartográfica da Terra (Cn).	04	AE
3.2.3 SISTEMA DE PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA	a) classificar projeções (Cn); b) citar superfícies de desenvolvimento de projeções (Cn); c) identificar deformações de um sistema de projeção (Cn); d) descrever características da projeção e do grid UTM (Cn); e) identificar projeções apropriadas para uso aeronáutico (Cn); e f) descrever características da projeção cônica conforme de Lambert, com dois paralelos padrões (Cn).	04	AE
3.2.5 LEITURA DE CARTAS AERONÁUTICAS VISUAIS	a) explicar a altitude máxima de quadrícula (Cp); b) explicar formas de representação do relevo em cartas aeronáuticas (Cp); c) determinar azimutes geográfico e magnético em cartas aeronáuticas (Ap); e a) determinar o contra-azimute de uma direção em cartas aeronáuticas (Ap).	05	AE

### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

As aulas expositivas deverão ser complementadas com exercícios específicos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VAICEQ, P. & QRAQIWSKY, J.E. - Geodesy: The Concepts.
- SEEGER, G. - Satellite Geodesy. Foundations, Methods and Applications.
- BOMFORD, G. - Geodesy.
- ESCUELA CARTOGRÁFICA. DCA/IAGS - Geodésica Básica.
- XERES, C. - Topografia Geral.
- CHAGAS, B. C. - Astronomia Geodésica.
- DOMINGOS, A.A.F. - Topografia e Astronomia de Posição para Engenheiros e Arquitetos.
- EXÉRCITO BRASILEIRO. Manual Técnico T34/500 - Astronomia Expedita.

<b>PERFIL DE RELACIONAMENTO</b>
---------------------------------

Esta disciplina deverá ser ministrada preferencialmente antes da disciplina de Noções de Navegação Aérea.
---

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO-ESPECIALIZADO	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
DISCIPLINA 4: DINÂMICA DOS FLUIDOS	<b>CARGA HORÁRIA</b> 77 tempos
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA:</b> a) empregar os conceitos fundamentais da mecânica dos fluidos na solução de problemas de escoamento (Ap).	

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

UNIDADE 4.1: FUNDAMENTOS DA HIDRODINÂMICA		CH: 07	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar os conceitos fundamentais fluido, meio contínuo, viscosidade e gradiente (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
4.1.1 FLUIDOS E MEIO CONTÍNUO	a) identificar diferenças entre fluido e meio contínuo (Cn).	04	AE
4.1.2 LEI DA VISCOSIDADE DE NEWTON	a) explicar as relações existentes entre tensão de cisalhamento, coeficiente de viscosidade e gradiente de velocidade (Cp).	03	AE

UNIDADE 4.2: TENSORES		CH: 06	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar os conceitos fundamentais de tensores (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
4.2.1 CAMPO ESCALAR E VETORIAL	a) definir campo escalar (Cn); b) definir campo vetorial (Cn); e c) interpretar o conceito de gradiente de pressão (Cp).	02	AE
4.2.2 FORÇAS DE CAMPO E DE CONTATO	a) explicar os conceitos de força de campo e de contato (Cp).	02	AE
4.2.3 PROPRIEDADES DO TENSOR DAS TENSÕES	a) citar propriedades do tensor das tensões (Cn).	02	AE

<b>UNIDADE 4.3: VARIAÇÃO DA PRESSÃO PARA UM FLUIDO ESTATICO COMPRESSIVEL</b>		<b>CH: 06</b>	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) interpretar as variações vertical e horizontal da pressão de um fluido estático Compressível (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
4.3.1 VARIAÇÃO DA PRESSÃO EM UM FLUIDO	a) apontar as relações existentes entre pressão, peso específico e altitude (Cn).	02	AE
4.3.2 GÁS PERFEITO ISOTÉRMICO	a) discutir a equação de estado de um gás perfeito isotérmico (Cp).	02	AE
4.3.3 ATMOSFERA PADRÃO	a) interpretar o conceito de atmosfera padrão (Cp); e b) citar a utilização prática dos conceitos de atmosfera padrão (Cn).	02	AE

UNIDADE 4.4: FUNDAMENTOS DA ANÁLISE DO ESCOAMENTO		CH: 08	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) identificar os elementos fundamentais do escoamento de uma partícula num meio contínuo (Cn).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
4.4.1 CAMPO DE VELOCIDADE	a) definir campo de velocidade (Cn).	02	AE
4.4.2 ACELERAÇÃO DE UMA PARTICULA FLUIDA	a) conceituar aceleração de uma partícula fluida (Cn).	02	AE
4.4.3 LEIS BÁSICAS P/ MEIOS CONTÍNUOS	a) citar as leis básicas para meios contínuos (Cn).	02	AE
4.4.4 SISTEMAS E VOLU- MES DE CONTROLE	a) definir sistema (Cn); e b) definir volume de controle (Cn).	02	AE



<b>UNIDADE 4.5: LEIS BÁSICAS PARA SISTEMAS E VOLUMES DE CONTROLE</b>			<b>CH: 04</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) interpretar as leis básicas empregadas em volumes de controle (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
4.5.1 CONSERVAÇÃO DA MASSA	a) explicar a lei da conservação da massa (Cp).	02	AE
4.5.2 EQUAÇÃO DA QUANTIDADE DE MOVIMENTO	a) interpretar a equação da quantidade de movimento (Cp).	02	AE

<b>UNIDADE 4.6: ESCOAMENTO IRROTACIONAL</b>			<b>CH: 10</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) explicar as leis que regem os movimentos de uma partícula num escoamento irrotacional (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
4.6.1 EQUAÇÕES DE EULER E BERNOULLI	a) interpretar a equação de Euler (Cp); e b) interpretar a equação de Bernoulli (Cp).	02	AE
4.6.2 VELOCIDADE ANGULAR E ROTACIONAL	a) explicar a relação existente entre a velocidade angular e o rotacional (Cp); b) explicar a relação existente entre a velocidade angular e a vorticidade (Cp); e c) definir as componentes da velocidade angular em relação aos eixos coordenados (Cn).	01	AE
4.6.3 APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO DE BERNOULLI NO ESCOAMENTO IRROTACIONAL	a) aplicar a equação de Bernoulli no escoamento irrotacional (Ap).	01	AE
4.6.4 CIRCULAÇÃO	a) definir circulação (Cn).	01	AE
4.6.5 POTENCIAL DE VELOCIDADE	a) definir potencial de velocidade (Cn).	01	AE
4.6.6 LEIS BÁSICAS DO ESCOAMENTO	a) interpretar as leis básicas do escoamento irrotacional incompressível bidimensional (Cp).	01	AE

4.6.7 CONDIÇÕES DE CONTORNO PARA ESCOAMENTOS NÃO VISCOSO	a) identificar as condições de contorno para escoamentos não viscosos ( $C_n$ ).	01	AE
4.6.8 COORDENADAS POLARES	a) definir a relação entre função corrente e potencial de velocidade, em coordenadas polares ( $C_n$ ).	01	AE
4.6.9 ESCOAMENTO IRROTACIONAL AXIALMENTE SIMÉTRICO	a) definir o escoamento irrotacional axialmente simétrico ( $C_n$ ).	01	AE

**UNIDADE 4.7:** FUNÇÃO CORRENTE E RELAÇÕES IMPORTANTES **CH: 06**

**OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:**

a) interpretar os conceitos de função corrente e suas relações ( $C_p$ ).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
4.7.1 FUNÇÃO CORRENTE DE STOKES	a) interpretar a função corrente de Stokes ( $C_p$ ).	02	AE
4.7.2 FUNÇÃO CORRENTE E CAMPO DE VELOCIDADE	a) identificar as relações entre a função corrente e o campo de velocidade ( $C_n$ ).	01	AE
4.7.3 FUNÇÃO CORRENTE E LINHAS DE CORRENTE	a) identificar a relação entre a função corrente e linhas de corrente ( $C_n$ ).	01	AE
4.7.4 FUNÇÃO CORRENTE E POTENCIAL DE VELOCIDADE	a) apontar a relação entre função de corrente e potencial de velocidade ( $C_n$ ).	01	AE
4.7.5 FUNÇÃO CORRENTE E LINHAS DE POTENCIAL CONSTANTE	a) apontar a relação existente entre função corrente e linhas de potencial constante ( $C_n$ ).	01	AE

<b>UNIDADE 4.8: ESCOAMENTOS SIMPLES</b>			<b>CH: 14</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) interpretar os conceitos fundamentais de escoamento simples de um fluido (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
4.8.1 ESCOAMENTO UNIFORME FONTES E SORVEDOUROS	a) identificar um escoamento uniforme (Cn).	02	AE
4.8.2 BIDIMENSIONAIS	a) identificar fontes e sorvedouros bidimensionais (Cn).	01	AE
4.8.3 VÓRTICE SIMPLES	a) identificar um vórtice simples (Cn).	01	AE
4.8.4 PAR FLUIDO	a) definir par fluido (Cn).	01	AE
4.8.5 MÉTODO DA SUPERPOSIÇÃO	a) apontar os fundamentos do método da superposição (Cn).	01	AE
4.8.6 ESCOAMENTO EM TORNO DE UM CILINDRO SEM CIRCULAÇÃO	a) explicar o escoamento em torno de um cilindro sem circulação (Cp).	01	AE
4.8.7 LINHA DE COR- RENTE E FUNÇÃO CORRENTE	a) definir a relação entre linha de corrente e função de corrente (Cn).	01	AE
4.8.8 FUNÇÃO CORREN- TE E CAMPO DE VELOCIDADE	a) identificar a relação entre a função corrente e o campo de velocidade (Cn).	01	AE
4.8.8 LEIS BÁSICAS DO ESCOAMENTO UNIFORME	a) explicar as leis básicas para um escoamento uniforme (Cp).	01	AE

4.8.9 FONTES E SORVEDOUROS TRIDIMENSIONAIS	a) identificar fontes e sorvedouros tridimensionais (Cn).	01	AE
4.8.10 PAR TRIDIMENSIONAL	a) definir par tridimensional (Cn).	01	AE
4.8.11 FONTES E SORVE- DOUROS LINEARES DE COMPRIMENTO FINITO	a) definir fontes e sorvedouros lineares de comprimento finito (Cn).	01	AE
4.8.12 ESCOAMENTO PERMANENTE EM TORNO DE UMA ESFERA	a) explicar o escoamento permanente em torno de uma esfera (Cp).	01	AE

UNIDADE 4.9: ESCOAMENTO LAMINAR		CH: 03	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar as leis que regem o escoamento laminar (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
4.9.1 EQUAÇÃO DE NAVIER-STOKES PARA UM ESCOAMENTO LAMINAR INCOMPRESSÍVEL	a) interpretar as equações de Navier-Stokes para um escoamento laminar incompressível (Cp). b) identificar as relações físicas adimensionais obtidas da equação de Navier-Stokes (Cp).	02	AE
4.9.2 ESCOAMENTO PARALELO	a) identificar um escoamento paralelo (Cn).	01	AE

<b>UNIDADE 4.10:</b> ESCOAMENTO TURBULENTO		<b>CH: 06</b>	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) interpretar as leis que regem o escoamento turbulento (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
4.10.1 ESCOAMENTO TURBULENTO PERMANENTE	a) identificar médias, em relação ao tempo, para um escoamento turbulento em regime permanente (Cn).	02	AE

4.10.2 EQUAÇÃO DE NAVIER-STOKES P/ QUANTIDADES MÉDIAS NO TEMPO	a) identificar as equações de Navier-Stokes para quantidades médias no tempo (Cn).	02	AE
4.10.3 TENSÃO APARENTE E VISCOSIDADE	a) explicar o conceito de tensão aparente (Cp); b) explicar a manifestação da tensão aparente (Cp); e c) explicar o conceito de viscosidade de turbilhonamento (Cp).	02	AE

UNIDADE 4.11: ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELHANÇA		CH: 07	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar os conceitos fundamentais de análise dimensional e semelhança (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
4.11.1 GRUPOS ADIMENSIONAIS	a) definir grupos adimensionais (Cn).	01	AE
4.11.2 ANÁLISE DIMENSIONAL	a) explicar a natureza da análise dimensional (Cp).	01	AE
4.11.3 TEOREMA DE “ $\pi$ ” DE BUKINGHAM	a) citar o teorema de “ $\pi$ ” de Buckingham (Cn).	01	AE
4.11.4 GRUPOS DIMENSIONAIS IMPORTANTES	a) justificar grupos adimensionais (Cp); e b) nomear grupos adimensionais importantes (Cn).	01	AE
4.11.5 SEMELHANÇA	a) explicar o conceito de semelhança (Cp); e b) apontar a relação existente entre análise dimensional e semelhança (Cn).	01	AE
4.11.6 GRUPOS ADIMEN- SIONAIS NA MECÂNICA DOS FLUIDOS	a) explicar o significado físico dos grupos adimensionais importantes na mecânica dos fluidos (Cp).	01	AE
4.11.7 EQUAÇÃO DIFERENCIAL SEMELHANÇA	a) identificar a semelhança, após Identificar a equação diferencial correspondente (Cn).	01	AE

**RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS**

As aulas expositivas deverão ser complementadas com exercícios específicos.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- SHAMES, I.H. – MECÂNICA DOS FLUIDOS. Editora Edgard Blücher Ltda Vol. 1 e 2 - São Paulo

**PERFIL DE RELACIONAMENTO**

Deverá ser ministrada, após a disciplina Princípios de Termodinâmica.

<b>CAMPO: TÉCNICO – ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS</b>
<b>DISCIPLINA 5:</b> NOÇÕES DE NAVEGAÇÃO AÉREA	<b>CARGA HORÁRIA</b> 21 TEMPOS
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA:</b> a) identificar os tipos de projeção 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); d) manusear cartas aeronáuticas (Ap); e e) valorizar a importância da navegação como instrumento para o membro de uma tripulação (Va).	

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

<b>UNIDADE 5.1: NAVEGAÇÃO BÁSICA</b>		<b>CH: 10</b>	
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:</b>			
a) distinguir os conceitos geográficos e magnetismo terrestre no processo de navegação básica (Cp);			
b) interpretar o fator vento e seu efeito na trajetória de vôo (Cp); e			
c) descrever o uso da bússola magnética, altímetro e velocímetro (Cn).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
5.1.1 A TERRA E O SISTEMA DE COORDENADAS	a) identificar a forma da terra, seus movimentos e suas dimensões (Cn); b) interpretar os conceitos de 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
5.1.2 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 valores de graus verdadeiros em magnéticos (Cp).	02	AE
5.1.3 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 Va e Vs) (Cp).	02	AE

5.1.4 INSTRUMENTOS BÁSICOS DE NAVEGAÇÃO	a) explicar a utilização da bússola magnética como instrumento básico de navegação (Cp); b) identificar o princípio de funcionamento do baroaltímetro (Cn); c) descrever os valores de altitudes resultantes dos ajustes QNH, QNE, e QFE (Cn); d) relacionar os valores de velocidade indicada, calibrada, equivalente, aerodinâmica e no solo (Cn).	02	AE/Pot
--	---	----	--------

UNIDADE 5.2: CARTOGRAFIA		CH: 04	
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
5.2.1 ESCALAS E PROJEÇÕES	a) recordar os conceitos de 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).	02	AE
5.2.2 CARTAS AERONÁUTICAS	a) interpretar os diversos tipos de cartas aeronáuticas (WAC, CAP, ERC, ARC, IAL, SID, CNAM, VAL, FPC, STAR, ADC, PDC, Carta de Pouso e Carta de Obstáculo de Aeródromo tipo “A”) (Cp); e b) descrever a finalidade dos diversos tipos de carta aeronáutica (Cn).	02	AE/Pot

UNIDADE 5.3: NAVEGAÇÃO RÁDIO		CH: 07	
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
5.3.1 RADIOGONIO- METRIA	a) definir os conceitos de radiogoniometria (Cn); e b) interpretar a equação fundamental da radiogoniometria (Cp).	01	AE



5.3.2 NDB	a) recordar 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); c) explicar o uso do RMI (Cp); e d) identificar, nas cartas apropriadas, as informações de marcação magnética e linha de posição magnética (Cn).	01	AE/Pot
5.3.3 VOR/DME	a) recordar as características de transmissão do VOR e DME (Cn); b) definir os conceitos de radial e distância DME (Cn); c) explicar a divisão To/From e Esq/Dir (Cp); d) localizar a aeronave no espaço, segundo a indicação To/From e Esq/Dir (Cp); e e) identificar, nas cartas apropriadas, as informações de radial e distância DME (Cp).	02	AE/Pot
5.3.4 ILS/MLS	a) identificar os componentes do ILS (Cn); b) definir as categorias de operação do ILS (Cn); c) interpretar as informações do localizador, da trajetória de planeio e dos marcadores (Cp); e d) apontar as características de operação do MLS (Cn);	01	AE
5.3.5 OUTROS SISTEMAS	a) definir os princípios de operação do sistema Inercial (Cn); e b) identificar as características do Sistema de Navegação por Satélite (Cn).	02	AE

### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

A disciplina de Princípios de Navegação Aérea deverá ser desenvolvida adotando-se o método expositivo e prática orientada.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anexo 10 Vol 1 – Aeronautical Telecommunications – ICAO
- Circ 165 – Microwave Landing System – ICAO
- ICA 100-16 – ILS CAT II – DECEA
- AFM 51-40 – Air Navigation – Dept Air Force and Navy
- Apostila de Princípios de Navegação Aérea – CFOE MET

### PERFIL DE RELACIONAMENTO

Não há.

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO-ESPECIALIZADO	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
<b>DISCIPLINA 6:</b> NOÇÕES DE TRÁFEGO AÉREO -	<b>CARGA HORÁRIA</b> 18 tempos
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA:</b> a) identificar os conceitos relativos a estruturação 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 critérios estabelecidos para operação em aeródromos (Cn); e e) descrever as atividades relativas aos serviços de Informação Aeronáutica, de Busca e Salvamento (Cn).	

### UNIDADES DIDÁTICAS

UNIDADE 6.1:      ESTRUTURA DO ESPAÇO AÉREO		CH: 03	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
a) identificar conceitos relativos à divisão, classificação e configuração do espaço aéreo (Cn); e b) distinguir o espaço aéreo sob jurisdição do Brasil (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
6.1.1 DIVISÃO DO ESPAÇO AÉREO	a) definir espaço aéreo inferior em relação a seus limites (Cn); b) definir espaço aéreo superior em relação a seus limites (Cn); e c) apontar a designação do espaço aéreo e sua configuração (Cn).	01	AE
6.1.2 CLASSIFICAÇÃO DO ESPAÇO AÉREO	a) identificar como os espaços aéreos são classificados (Cn); b) descrever as classe de espaço aéreo e suas características básicas (Cn); e c) definir dimensões de aerovias (Cn).	02	AE

UNIDADE 6.2: SERVIÇOS DE TRÁFEGO AÉREO		CH: 02	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
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
6.2.2 PRINCÍPIOS GERAIS DE TRÁFEGO AÉREO	a) identificar os objetivos dos Serviços de Tráfego Aéreo (Cn); e b) definir os tipos de serviços criados para atender o Serviço de Tráfego Aéreo (Cn).	01	AE

6.2.3 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).	01	AE
-----------------------	---	----	----

<b>UNIDADE 6.3:</b> ÓRGÃOS DE SERVIÇOS DE TRÁFEGO AÉREO		<b>CH: 01</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>
6.3.1 DESIGNAÇÃO E ATRIBUIÇÕES DOS ÓRGÃOS ATS	a) definir os Órgãos componentes do Sistema ATS (Cn); b) distinguir as áreas de responsabilidade dos Órgãos ATS (Cp); c) relacionar os Órgãos ATS com os tipos de Serviço de Tráfego Aéreo (Cn); d) descrever as atribuições dos Órgãos ATS (Cn); e e) definir a subordinação operacional entre os Órgãos ATS (Cn).	01	AE

<b>UNIDADE 6.4:</b>		<b>REGRAS DO AR</b>	<b>CH: 03</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 vôo visual e por instrumentos (Cn).				
<b>SUBUNIDADES</b>		<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
6.4.1 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
6.4.2 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 Vôo (Cn).		01	AE

6.4.3 REGRAS DE VÔO VISUAL E POR INSTRUMENTOS	a) definir as limitações para a realização de um voo VFR (Cn); b) listar as condições para a realização de um voo VFR (Cn); c) identificar as regras aplicáveis aos voos IFR (Cn); d) listar as condições para a realização de um voo IFR (Cn); e) definir os níveis de cruzeiro apropriados para um voo IFR (Cn); e f) descrever a tabela de níveis de cruzeiro aplicada aos voos VFR e IFR (Cn).	01	AE
--	---	----	----

<b>UNIDADE 6.5: OPERAÇÕES EM AERÓDROMOS</b>	<b>CH: 02</b>
---	---------------

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:**

- a) definir as posições críticas das aeronaves, em operações no aeródromo (Cn); e  
b) identificar os conceitos relativos à segurança das operações em aeródromos (Cn).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
6.5.1 RESTRICÇÕES 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 d) enunciar as medidas tomadas em função da suspensão das operações de decolagem IFR (Cn).	01	AE
6.52 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

<b>UNIDADE 6.6: INFORMAÇÕES AERONÁUTICAS</b>	<b>CH: 02</b>
--	---------------

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:**

- 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
6.6.1 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
6.6.2 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

UNIDADE 6.7: BUSCA E SALVAMENTO		CH: 03	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
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).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
6.7.1 ORIGEM E ORGANIZAÇÃO DO SAR	a) definir, historicamente, o início das atividades SAR (Cn); b) descrever as primeira atividades SAR no Brasil (Cn); e c) relacionar os princípios da doutrina SAR a nível internacional (Cn); d) identificar os componentes que constituem a Organização SAR (Cn); e) identificar as formas relacionamento entre as Organizações do COMAER, nas atividades SAR (Cn); e f) apontar as Regiões de Busca e Salvamento (Cn).	01	AE
6.7.2 INCIDENTE SAR	a) definir as situações que configuram um incidente SAR (Cn); b) descrever as fases de emergência (Cn); e c) enunciar a seqüência de acontecimentos num processamento de incidente SAR (Cn).	01	AE
6.7.3 OPERAÇÃO SAR	a) enunciar a finalidade das operações de Busca e Salvamento (Cn); b) definir os tipos de missão SAR (Cn); e c) identificar as atividades SAR secundárias com suas respectivas características (Cn).	01	AE

UNIDADE 6.8: OPERAÇÕES AÉREAS MILITARES		CH: 02	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
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).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
6.8.1 ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA DE DEFESA AEROESPACIAL	a) definir operações aéreas (Cn); e b) definir a concepção do Sistema de Defesa Aérea Brasileiro (Cn).	01	AE
6.8.2 FUNDAMENTOS DE DEFESA AEROESPACIAL	a) identificar as ações exercidas pela Defesa Aeroespacial (Cn); b) identificar o nível de autoridade dos elementos do Sistema de Defesa Aérea Brasileiro (Cn); c) identificar os Órgãos de controle de operações aéreas militares (Cn); d) definir as atividades principais dos OCOAM (Cn); e e) descrever Circulação Operacional Militar (Cn).	01	AE

<b>RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS</b>
Esta disciplina deverá ser desenvolvida através de aulas expositivas e exercícios em sala de aula.

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- CINDACTA 1 – COPM 1- APOSTILA DE AULAS.</li> <li>- DECEA – ICA 100-12-Regras do Ar e Serviços de Tráfego Aéreo;</li> <li>- DECEA – ICA 63-5 – Sala AIS Aeródromo;</li> <li>- DECEA – MCA – 64-3 Manual de Busca e Salvamento;</li> <li>- DECEA – O Serviço de Busca e Salvamento (SAR);</li> <li>- DMA 350-01 – VIGILÂNCIA DO ESPAÇO ÁEREO BRASILEIRO;</li> <li>- ICAO – ANEXO 2 – Regras do Ar ;</li> <li>- ICAO – ANEXO 11 – Serviços de Tráfego Aéreo</li> <li>- ICAO – ANEXO 15 – Serviços de Informação Aeronáutica;</li> <li>- ICAO – DOC. 4444 – Regras do Ar e Serviços de Tráfego Aéreo;</li> <li>- IPV – CURSO CG-24 – Supervisor AIS;</li> <li>- IPV- OP-111 – Coordenador SAR;</li> <li>- IPV - OPERAÇÕES AÉREAS MILITARES – ESTÁGIO DE ADAPTAÇÃO À ESPECIALIDADE QOECTA.</li> </ul>

<b>PERFIL DE RELACIONAMENTO</b>
Não há.

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
DISCIPLINA 7: METEOROLOGIA TROPICAL		CARGA HORÁRIA 80 tempos	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA:			
a) analisar os conceitos fundamentais da Meteorologia Tropical no estudo dos fenômenos atmosféricos (An).			
UNIDADES DIDÁTICAS			
UNIDADE 7.1: ATMOSFERA TROPICAL		CH: 14	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) debater uma situação sinóptica real utilizando-se de conhecimentos básicos da atmosfera tropical (An).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
7.1.1 PERFIL ATMOSFÉRICO TROPICAL	a) interpretar a atmosfera tropical, com base no perfil atmosférico (Cp); b) interpretar o balanço de energia na região tropical (Cp); e c) interpretar diferenças entre processos físicos da atmosfera tropical e das demais latitudes (Cp).	07	AE
7.1.2 SISTEMA DE OBSERVAÇÃO TROPICAL	a) justificar a densidade das redes de observação meteorológica na região tropical (Cp); b) identificar formas de observação meteorológica aplicadas a região tropical (Cn); c) interpretar o funcionamento do sistema de observação meteorológica adotado nos trópicos (Cp); d) interpretar a exatidão necessária à coleta de dados na região tropical (Cp); e e) identificar as frequências das observações meteorológicas na região tropical (Cn).	07	AE
UNIDADE 7.2: VARIAÇÃO DOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS		CH: 21	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar peculiaridades de parâmetros meteorológicos específicos no estudo dos fenômenos tropicais (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
7.2.1 TEMPERATURA	a) interpretar as oscilações da temperatura na região tropical (Cp); b) discutir a influência da temperatura nos trópicos (Cp); c) identificar o campo térmico da região tropical (Cn); d) distinguir as particularidades dos gradientes de temperatura continentais e marítimos (Cp); e) identificar o perfil longitudinal de temperatura (Cn); f) identificar o perfil vertical da temperatura na ITCZ (Cn); e g) discutir os elementos que influenciam na variação diurna da temperatura (Cp).	04	AE

7.2.2 PRESSÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) interpretar as variações diuturnas da pressão atmosférica nos trópicos (Cp);</li> <li>b) interpretar os efeitos das ondas de pressão na atmosfera tropical (Cp);</li> <li>c) interpretar o comportamento dos centros de pressão dos trópicos (Cp); e</li> <li>d) distinguir a variação sazonal da pressão na região tropical (Cp).</li> </ul>	04	AE
7.2.3 VENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) identificar os fluxos atmosféricos tropicais (Cn);</li> <li>b) interpretar os efeitos dos sistemas de ventos tropicais (Cp);</li> <li>c) distinguir as variações sazonais do perfil vertical dos ventos nos trópicos (Cp); e</li> <li>d) identificar a amplitude dos ventos na região tropical (Cn).</li> </ul>	04	AE
7.2.4 NEBULOSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) identificar características físicas da nebulosidade tropical (Cp);</li> <li>b) justificar as diferentes alturas das bases da nebulosidade tropical (Cp);</li> <li>c) distinguir características das fases de formação e dissipação da nebulosidade tropical (Cp); e</li> <li>d) interpretar a influência dos ventos alísios na formação da nebulosidade tropical (Cp).</li> </ul>	04	AE
7.2.5 PLUVIOSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) interpretar a distribuição anual da precipitação nos trópicos (Cp);</li> <li>b) justificar as formas e intensidades da precipitação nos trópicos, baseando-se em índices pluviométricos (Cp);</li> <li>c) discutir a frequência da precipitação na região tropical (Cp);</li> <li>d) interpretar o mecanismo de formação da precipitação nos trópicos (Cp); e</li> <li>e) discutir a distribuição zonal da chuva sobre continentes e oceanos tropicais (Cp).</li> </ul>	05	AE



<b>UNIDADE 7.3: ANÁLISE SINÓTICA</b>		<b>CH: 05</b>	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) com base em cartas de superfície e altitude analisadas, interpretar as condições Sinóticas de uma região (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
7.3.1 SEÇÃO HORÁRIA	a) interpretar o significado de “seção horária” (Cp); b) interpretar a importância da utilização da seção horária nos trópicos (Cp); c) identificar características das análises de superfície nos trópicos (Cn); e d) identificar características das análises de altitude nos trópicos (Cn).	05	AE

UNIDADE 7.4: CIRCULAÇÃO E SISTEMAS SINÓTICOS		CH: 17	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) utilizando-se dos fundamentos meteorológicos tropicais, discutir a situação sinóptica de uma região (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
7.4.1 CAVADO EQUATORIAL	a) interpretar as características de um cavado equatorial (Cp); b) identificar fatores que influenciam na formação de um cavado equatorial (Cn); c) discutir as variações e deslocamentos característicos de um cavado equatorial (Cp); d) identificar as características da nebulosidade e da precipitação num cavado equatorial (Cn); e e) interpretar o perfil vertical de um cavado equatorial (Cp).	02	AE
7.4.2 VENTOS ALÍSIOS	a) identificar elementos característicos dos ventos alísios (Cp); b) discutir a influência dos ventos alísios na circulação geral (Cp); c) interpretar análises gráficas dos ventos alísios (Cp); d) interpretar o perfil vertical dos ventos alísios (Cp); e e) classificar intensidades dos ventos alísios (Cn).	03	AE
7.4.3 VENTOS CONTRA ALÍSIOS	a) identificar elementos característicos dos ventos contra-alísios (Cn); b) justificar a importância dos contra-alísios na circulação geral (Cp); e c) interpretar análises gráficas dos ventos contra-alísios (Cp).	02	AE

7.4.4 DISTÚRBIOS EQUATORIAIS	a) identificar distúrbios atmosféricos característicos da região equatorial (Cn); b) interpretar as condições atmosféricas propícias à formação e ao desenvolvimento de distúrbios equatoriais (Cp); c) interpretar a influência dos distúrbios equatoriais no clima regional (Cp); d) discutir as características dos distúrbios equatoriais (Cp); e) discutir as condições de tempo associadas a distúrbios equatoriais (Cp); f) discutir as características da nebulosidade que acompanha os distúrbios equatoriais (Cp); g) discutir o movimento vertical e a energética dos distúrbios equatoriais (Cp); h) discutir os aspectos físicos, cinemáticos e dinâmicos dos distúrbios equatoriais (Cp); i) discutir as características dos campos térmico e bórico dos distúrbios equatoriais (Cp); e j) discutir as variações sazonais dos distúrbios equatoriais (Cp).	07	AE
7.4.5 MONÇÕES	a) identificar tipos de monção (Cn); b) justificar a influência das monções na circulação tropical (Cp); c) identificar áreas de atuação das monções (Cn); d) identificar a frequência e a sazonalidade das monções (Cn); e e) distinguir as peculiaridades das monções asiáticas e africanas (Cp).	04	AE

UNIDADE 7.5: CICLONES TROPICAIS		CH: 12	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar análises atmosféricas referentes à formação e ao desenvolvimento dos ciclones tropicais (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
7.5.1 GÊNESE CICLÔNICA	a) identificar as áreas de formação de ciclones tropicais (Cn); b) interpretar as condições ambientais favoráveis à formação de ciclones tropicais (Cp); c) identificar a frequência e a sazonalidade dos ciclones tropicais (Cn); e d) listar os ingredientes que atuam diretamente para formação dos ciclones tropicais (Cn).	02	AE

7.5.2 CICLO DE VIDA DA TORMENTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) descrever os estágios característicos de uma tempestade (Cp);</li> <li>b) identificar intensidade das tempestades tropicais (Cn); e</li> <li>c) citar as características básicas de um ciclone (Cn).</li> </ul>	02	AE
7.5.3 ESTRUTURA DO CICLONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) identificar a nebulosidade associada à formação dos ciclones (Cn);</li> <li>b) definir a intensidade da precipitação associada à passagem de uma tempestade tropical (Cn);</li> <li>c) distinguir as intensidade dos ciclones tropicais (Cp);</li> <li>d) discutir os campos bórico, térmico e dinâmico dos ciclones tropicais (Cp);</li> <li>e) identificar características do olho de um ciclone tropical (Cn); e</li> <li>f) discutir os aspectos energéticos dos ciclones tropicais (Cp).</li> </ul>	02	AE
7.5.4 MOVIMENTOS DO CICLONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) identificar tipos de trajetórias de ciclone (Cn);</li> <li>b) interpretar critérios de prognóstico de um ciclone tropical (Cp);</li> <li>c) interpretar o dimensionamento das forças de um ciclone tropical (Cp); e</li> <li>d) discutir métodos de previsão objetiva de ciclones tropicais (Cp).</li> </ul>	02	AE
7.5.5 INTENSIDADE DA TORMENTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) conforme o tipo de tempestade, distinguir suas intensidade (Cp); e</li> <li>b) interpretar as variações de intensidade de uma tempestade (Cp).</li> </ul>	02	AE
7.5.6 IMPACTO DAS TEMPESTADES TROPICAIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) identificar as potencialidades das tempestades tropicais (Cn); e</li> <li>b) discutir a influência das tempestades tropicais na circulação geral (Cp).</li> </ul>	02	AE

UNIDADE 7.6: FENÔMENOS DE MESOESCALA		CH: 11	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
b) interpretar análises atmosféricas referentes à formação e ao desenvolvimento dos ciclones tropicais (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
7.6.1 GÊNESE DOS FENÔMENOS DE MESO-ESCALA	a) identificar as áreas de formação dos fenômenos de meso-escala (Cn); b) interpretar as condições ambientais favoráveis à formação dos fenômenos de meso-escala (Cp); c) identificar a frequência e a sazonalidade dos fenômenos de meso-escala (Cp); d) identificar os principais fenômenos de meso-escala (Cn); e e) discutir as características dos fenômenos meso-escala (Cp).	02	AE
7.6.2 TEMPESTADES CONVECTIVAS	a) identificar os principais tipos de tempestades convectivas (Cn); e b) discutir as características de uma tempestade convectiva (Cp).	02	AE
7.6.3 TEMPESTADES DE UMA SUPER- CÉLULA	a) identificar as condições de formação de uma super-célula (Cn); b) discutir o movimento vertical e a energética de uma super-célula (Cp); e c) discutir os aspectos físicos, cinéticos e dinâmicos de uma super-célula (Cp).	03	AE
7.6.4 TEMPESTADES DE UMA MULTI- CÉLULA	a) interpretar as condições de formação de uma multi-célula (Cp); b) discutir o movimento vertical e a energética de uma multi-célula (Cp); c) discutir os aspectos físicos, cinéticos e dinâmicos de uma multi-célula (Cp); e d) comparar as principais diferenças de uma multi-célula e uma super-célula (Cp).	02	AE

<p>7.6.5 LINHAS DE INSTABILIDADE</p>	<p>a) interpretar as condições atmosféricas propícias à formação e ao desenvolvimento de linhas de instabilidade (Cp); b) interpretar a influência das linhas de instabilidade no clima tropical (Cp); c) discutir as condições de tempo associadas às linhas de instabilidade (Cp); e d) discutir as variações sazonais das linhas de instabilidade (Cp).</p>	<p>02</p>	<p>AE</p>
--	--	-----------	-----------

### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

As aulas expositivas deverão ser complementadas com exercícios específicos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- TAKARANOV, G.G. - Meteorologia Tropical, Editora Mir, Moscou, 1980.
- VIANELLO, R.L. & ALVES, A.R. – Meteorologia Básica e Aplicações, Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 1991.
- RIEHL, H. - Climate and Weather in the Tropics. Academic Press, NY, 1979.
- ATKINSON, G.D. - Forecasters' Guide Tropical of Meteorology. US Air Force, 1971.

### PERFIL DE RELACIONAMENTO

A disciplina poderá ser ministrada a qualquer período do Curso.

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
DISCIPLINA 8: METEOROLOGIA SINÓTICA		CARGA HORÁRIA 78 tempos	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA:			
a) expressar os princípios fundamentais do desenvolvimento de sistemas sinóticos na análise e prognóstico do tempo (Cp).			
UNIDADES DIDÁTICAS			
UNIDADE 8.1: ELEMENTOS METEOROLÓGICOS SIGNIFICATIVOS		CH: 38	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar os conceitos fundamentais dos elementos meteorológicos significativos para a navegação aérea (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
8.1.1 RADIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA TEMPERATURA NA ATMOSFERA	a) descrever o balanço térmico da atmosfera (Cn); b) interpretar princípios da absorção seletiva (Cp); c) definir modificações sazonais da temperatura do ar na troposfera (Cn); d) descrever a distribuição meridional da temperatura do ar na troposfera (Cn); e) descrever a distribuição da temperatura do ar nas camadas atmosféricas (Cn); e f) discutir os comprimentos de onda da radiação recebida e da emitida pela Terra (Cp).	05	AE
8.1.2 CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA	a) discutir células da circulação atmosférica (Cp); b) identificar características da circulação local (Cn); c) justificar a existência de ciclones extratropicais (Cp); d) discutir as componentes do vento na equação do movimento (Cp); e) enunciar fatores de influência na circulação atmosférica (Cn); e f) identificar ciclones e anticiclones produzidos por efeitos térmicos e mecânicos (Cp).	05	AE
8.1.3 TEOREMA DE BJERKNES	a) definir o primeiro teorema de Bjerknes (Cp); b) definir o segundo teorema de Bjerknes (Cp); e c) citar exemplos clássicos de circulações térmicas que são explicadas pelos teoremas (Cn).	06	AE

<p>8.1.4 CIRCULAÇÃO DE MESOESCALA</p>	<p>a) identificar alguns fenômenos associados com sistemas de movimento de mesoescala (Cn); b) citar o processo de formação de Brisas marítimas e terrestres (Cn); c) citar o processo de formação de Brisas de vale e montanha (Cn); e d) descrever as condições de tempo associadas às Monções (Cn).</p>	05	AE
<p>8.1.5 RELAÇÕES ENTRE TEMPERATURA, PRESSÃO E VENTO</p>	<p>a) definir isóbaras e os gradientes de pressão (Cn); b) definir superfícies isobáricas (Cn); e c) identificar as forças que afetam o ar em movimento (Cp).</p>	05	AE
<p>8.1.6 ONDAS METEOROLÓGICAS</p>	<p>a) discutir a equação de Rossby (Cp); b) citar a importância da equação de Rossby na previsão numérica de tempo (Cn); c) demonstrar o deslocamento das ondas de oeste para leste através de equação de Rossby (Cp); c) identificar o transporte de perturbações menores através de ondas curtas (Cn); e d) citar perturbações atmosféricas que provocam mudanças no tempo, devido a ondas curtas (Cn).</p>	05	AE
<p>8.1.7 ESTRUTURA DE CICLONES E ANTICICLONES</p>	<p>a) identificar as condições para intensificação dos ciclones ou anticiclones (Cn); b) discutir a estrutura vertical dos sistemas ciclônicos e anticiclônicos (Cp); c) discutir a equação de desenvolvimento de ciclones e anticiclones observando as advecções frias ou quentes (Cp); e d) definir as Altas (Baixas) pressões de núcleos quentes ou frios (Cn).</p>	05	AE
<p>8.1.8 MASSAS DE AR</p>	<p>a) identificar características das massas de ar (Cn); b) definir massa de ar quanto à região de origem (Cn); c) justificar inversões térmicas nas massas de ar (Cp); d) identificar as massas de ar que afetam a América do Sul (Cn); e) discutir trajetórias de massas de ar e suas influências sobre América do Sul (Cp); f) discutir transformações das massas de ar ao longo de sua trajetória (Cp); e g) identificar modificações ocorridas na Costa Oeste da América do Sul, quando da passagem de massas de ar frias (Cn).</p>	02	AE

UNIDADE 8.2: SISTEMAS SINÓTICOS DA AMÉRICA DO SUL		CH: 16	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) distinguir as características fundamentais dos sistemas sinópticos que afetam as condições meteorológicas na América do Sul (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
8.2.1 SISTEMAS FRONTAIS	a) discutir as condições de tempo associadas aos sistemas frontais (Cp); e b) descrever o comportamento dos sistemas frontais que afetam a América do Sul (Cn).	04	AE
8.2.2 CAVADOS DE ALTOS NÍVEIS	a) identificar as características dos cavados de altos níveis (Cn).	02	AE
8.2.3 JATO SUBTROPICAL	a) descrever as características dos jatos subtropicais (Cp); e b) explicar a influência das correntes de jato nas condições de tempo (Cp).	02	AE
8.2.4 SISTEMA DE ALTA PRESSÃO DA BOLÍVIA	a) discutir as características de alta pressão da Bolívia (Cp).	04	AE
8.2.5 BLOQUEIOS	a) identificar a configuração de um bloqueio (Cn); b) discutir os efeitos dos bloqueios das frentes frias na América do Sul (Cp).	04	AE

UNIDADE 8.3: AUXÍLIOS À PREVISÃO DO TEMPO		CH: 07	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) justificar o emprego de instrumentos de alto desempenho na identificação de fenômenos meteorológicos significativos para a navegação aérea (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
8.3.1 RADAR METEOROLÓGICO	a) identificar características do radar meteorológico (Cn); b) discutir informações obtidas por radar meteorológico (Cp); e c) apontar a utilização de informações obtidas por radar meteorológico (Cn).	03	AE
8.3.1 SATÉLITE METEOROLÓGICO	a) identificar características dos satélites meteorológicos (Cn); b) discutir informações obtidas por satélites meteorológicos (Cp); e c) apontar a utilização de informações obtidas por satélites meteorológicos (Cn).	02	AE



8.3.2 SONDAGEM AEROLÓGICA	a) discutir informações obtidas nas radiossondagens (Cp); e b) identificar características dos equipamentos de sondagens aerológicas (Cn).	02	AE
---------------------------------	--	----	----

<b>UNIDADE 8.4:</b> CARTAS SINÓTICAS E DIAGRAMAS	<b>CH: 10</b>
--	---------------

**OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:**

a) interpretar a importância da utilização de cartas sinópticas e diagramas termodinâmicos na análise das condições do tempo (Cp).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
8.4.1 PROCESSO DE ANÁLISE CINEMÁTICA	a) discutir princípios de análise cinemática (Cp); e b) discutir a consistência de dados disponíveis (Cp).	03	AE
8.4.2 FRENTES	a) definir condições frontolíticas (Cn); b) identificar características frontais (Cn); c) identificar condições frontogenéticas (Cn); d) discutir processos de localização de frentes (Cp); e e) identificar áreas favoráveis às frontogêneses (Cn).	04	AE
8.4.3 CARTAS AUXILIARES	a) identificar cartas auxiliares utilizadas nos centros meteorológicos (Cn).	03	AE

<b>UNIDADE 8.5:</b> PREVISÃO DO TEMPO	<b>CH: 07</b>
---------------------------------------	---------------

**OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:**

a) interpretar os princípios fundamentais dos processos de prognóstico das condições meteorológicas (Cp).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
8.5.1 PREVISÃO DE CURTO E CURTÍSSIMO PRAZOS	a) interpretar métodos de previsão de curto e curtíssimo prazos (Cp); e b) identificar auxílios adequados às previsões de curto e curtíssimo prazos (Cn).	02	AE
8.5.2 PREVISÃO DE MÉDIO E LONGO PRAZOS	a) interpretar métodos de previsão de médio e longo prazos (Cp); e b) identificar auxílios adequados às previsões de médio e longo prazos (Cn).	01	AE
8.5.3 ANÁLISE DE CARTAS SINÓTICAS DE SUPERFÍCIE E	a) caracterizar cartas sinópticas de superfície e de altitude, utilizando os recursos necessários e disponíveis, na rede de meteorologia da Aeronáutica (Cn).	04	APt

ALTITUDE			
----------	--	--	--

**RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS**

Relacionar o assunto em Cartas Sinóticas as forças que agem na atmosfera, a fim de discutir os fenômenos sinóticos.

Aulas Práticas.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- SAUCIER, W.J. - Princípios de Análise Meteorológica. Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1969.
- PETTERSSSEN, S. - Weather and Forecasting. New York, MacGraw Hill, 1956, Vol. 1 e 2.
- BYERS, H.R. - General Meteorology. New York, MacGraw Hill, 1959.
- BLAIR E FITE – Meteorologia. Rio de Janeiro, USAID, 1964,

**PERFIL DE RELACIONAMENTO**

Esta disciplina se relaciona com a disciplina Meteorologia Dinâmica.

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO - ESPECIALIZADO	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
DISCIPLINA 9: METEOROLOGIA DINÂMICA	<b>CARGA HORÁRIA</b> 87 tempos
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA:</b> a) empregar os conceitos fundamentais da Dinâmica na solução de problemas relacionados com os movimentos atmosféricos (Ap).	

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

UNIDADE 9.1: CÁLCULO VETORIAL		CH: 07	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) identificar os métodos de cálculo vetorial aplicados à dinâmica atmosférica (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.1.1 VETORES E DERIVADAS	a) definir Eixo de referência, campo escalar e campo vetorial (Cn); b) definir Vetores equipolentes e unitário, soma e subtração de vetores (Cn); c) definir Derivada de um vetor em relação a um escalar e alguns exemplos (Cn); d) definir Número complexo como vetor e vetores planos como número complexo (Cn); e) definir Derivada parcial e derivadas de um e de um produto vetorial (Cn). f) definir Diferencial e Integração (Cn); g) definir algumas séries matemáticas (Cn); e h) resolver exercícios de aplicação e fixação utilizando exemplos e definições voltadas à meteorologia (Ap).	05	AE
9.1.2 CÁLCULO VETORIAL E SUAS APLICAÇÕES	a) interpretar os conceitos e empregos dos Operadores Nabla ou de Hamilton (Cp); b) interpretar o conceito de Gradiente de um escalar (Cp); c) interpretar o conceito de Divergência do produto de um escalar por um vetor (Cp); d) interpretar os teoremas de Gauss e de Stokes (Cp); e e) interpretar o conceito de Vorticidade relativa (Cp).	02	AE

<b>UNIDADE 9.2:</b> FUNDAMENTOS DA DINÂMICA DA ATMOSFERA		<b>CH: 13</b>	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) interpretar os conceitos fundamentais da dinâmica atmosférica (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.2.2 DIMENSÕES E UNIDADES FÍSICAS	a) distinguir diferentes unidades de medida (Cp); b) relacionar valores típicos da análise escalar (Cn); e c) expressar, em escala sinóptica, a magnitude do gradiente horizontal da pressão (Cp).	05	AE

9.2.3 FORÇAS FUNDAMENTAIS E APARENTES	a) discutir as equações das forças fundamentais e aparentes da atmosfera (Cp).	02	AE
9.2.4 SISTEMAS REFERENCIAIS	a) relacionar forças aos sistemas de referência (Cn); e b) conceituar movimentos inerciais e não inerciais (Cn).	03	AE
9.2.5 ATMOSFERA ESTÁTICA	a) interpretar a equação da hidrostática (Cp).	03	AE

<b>UNIDADE 9.3: LEIS BÁSICAS DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA</b>	<b>CH: 10</b>
--	---------------

**OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:**

a) identificar as leis básicas de conservação da energia dos movimentos da atmosfera (Ap).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.3.1 DIFERENCIAÇÃO TOTAL	a) calcular a variação da temperatura em um ponto (Ap); e b) determinar a tendência da variação da pressão atmosférica ao longo de um movimento (Ap).	02	AE
9.3.2 FORMA VETORIAL DA EQUAÇÃO DO MOMENTUM	a) interpretar a equação de “momentum” num sistema referencial em rotação (Cp).	02	AE
9.3.3 EQUAÇÃO DE “MOMENTUM” EM COORDENADAS ESFÉRICAS	a) interpretar as componentes da equação do momentum segundo as suas direções (Cp).	02	AE
9.3.4 ANÁLISE ESCALAR DA EQUAÇÃO DO MOVIMENTO	a) expressar a magnitude dos termos da equação do movimento (Cp); e b) citar escalas características das variáveis para movimentos em escala sinótica (Cn).	02	AE
9.3.5 EQUAÇÃO DA CONTINUIDADE	a) interpretar métodos de derivação da equação da continuidade (Cp); e b) interpretar movimentos de escala sinótica da equação da continuidade (Cp).	02	AE

UNIDADE 9.4: LEIS BÁSICAS DA DINÂMICA ATMOSFÉRICA		CH: 10	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) empregar as leis fundamentais da dinâmica na solução de problemas relacionados com o fluxo atmosférico (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.4.1 EQUAÇÕES BÁSICAS EM COORDE- NADAS POLARES	a) calcular o valor da pressão num ponto(Ap); e b) calcular a taxa de variação da velocidade de um corpo em movimento (Ap).	02	AE
9.4.2 FLUXO BALANCEADO	a) distinguir as forças componentes do vento (Cp).	02	AE
9.4.3 TRAJETÓRIA E LINHA DE CORRENTE	a) calcular a velocidade do vento gradiente (Ap); e b) calcular o raio de curvatura da trajetória de uma parcela de ar (Ap).	02	AE
9.4.4 VENTO TÉRMICO	a) interpretar efeitos do vento térmico(Cp); e b) Identificar aplicações do conceito de vento térmico (Cn)	02	AE
9.4.5 MOVIMENTO VERTICAL	a) calcular a velocidade vertical do vento, utilizando-se da equação da continuidade (Ap); e b) calcular a velocidade vertical do vento, utilizando-se da equação da energia termodinâmica (Ap).	02	AE

UNIDADE 9.5: CIRCULAÇÃO E VORTICIDADE		CH: 13	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar os efeitos da circulação e da vorticidade atmosférica (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.5.1 TEOREMA DA CIRCULAÇÃO	a) interpretar o teorema da circulação (Cp); e b) distinguir os processos de medida da velocidade do fluxo de ar (Cp).	03	AE
9.5.2 VORTICIDADE	a) discutir a equação da vorticidade (Cp); b) discutir a equação da vorticidade potencial (Cp); c) discutir a equação da vorticidade barotrópica (Cp); e d) citar escalas características para variáveis de movimentos em escala sinótica (Cn).	10	AE

UNIDADE 9.6: CAMADA LIMITE PLANETÁRIA		CH: 11	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) empregar os conceitos fundamentais de camada limite na determinação do escoamento do fluxo atmosférico (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.6.1 TEORIA DO COMPRIMENTO DA MISTURA	a) interpretar a teoria do comprimento de mistura (Cp); e b) discutir a equação do movimento em forma de fluxo (Cp).	04	AE
9.6.2 EQUAÇÃO DA CAMADA LIMITE PLANETÁRIA	a) discutir a equação da camada limite planetária (Cp); e b) calcular a profundidade da camada limite de um escoamento laminar (Ap).	04	AE
9.6.3 CIRCULAÇÃO SECUNDÁRIA E “SPIN DOWN”	a) calcular o tempo de "Spin Down" num fluxo atmosférico (Ap); e b) explicar processos de definição da circulação secundária (Cp).	03	AE

UNIDADE 9.7: MOVIMENTOS EM ESCALA SINÓTICA		CH: 14	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar os processos dinâmicos em evolução e desenvolvimento na atmosfera em escala sinótica (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
9.7.1 APROXIMAÇÃO QUASE- GEOSTROFICA	a) interpretar as restrições aplicadas nos movimentos de escala sinótica pelas equações dinâmicas (Cp); e b) Interpretar a vorticidade quase-geostrófica (Cp).	04	AE
9.7.2 PROGNÓSTICO QUASE- GEOSTROFICO	a) distinguir a tendência geopotencial (Cp); e b) discutir a equação da vorticidade potencial quase-geostrófica (Cp).	05	AE
9.7.3 DIAGNÓSTICO DO MOVIMENTO VERTICAL	a) discutir a equação Ômega (Cp); e b) discutir o vetor Q (Cp).	05	AE

<b>UNIDADE 9.8: OSCILAÇÕES ATMOSFÉRICAS</b>			<b>CH: 09</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) utilizando-se de conceitos fundamentais da dinâmica, determinar oscilações de ondas atmosféricas (Cn).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
9.8.1 MÉTODO DA PERTURBAÇÃO	a) interpretar o método da perturbação atmosférica (Cp); e b) explicar a perturbação na velocidade de uma onda de gravidade, numa superfície líquida (Cp).	04	AE
9.8.2 ONDAS ATMOSFÉRICAS	a) citar propriedades das ondas (Cn); b) citar tipos de ondas simples (Cn); e c) citar as ondas de Gravidade e de Rossby (Cn).	05	AE

<b>RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS</b>
As aulas expositivas deverão ser complementadas com exercícios específicos.

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– LEMES, Marco A. Marigolo. Fundamentos de Dinâmica Aplicados à Meteorologia e Oceanografia, São José dos Campos, SP. 1998, 484p.</li> <li>– HOLTON, James.R. - An Introduction to Dynamical Meteorology. 3<sup>rd</sup> ed., New York, Academic Press. 1992, 510 p.</li> <li>NAYA, A – Meteorologia Superior – Madrid, ESPASA – CALPE S.A, 1984. 546 p.</li> <li>NECCO, Gustavo V. Curso de Cinemática y Dinámica de la atmósfera. Buenos Aires – UEDEBA, 1980, 287 p.</li> </ul>

<b>PERFIL DE RELACIONAMENTO</b>
Deverá ser ministrada, preferencialmente, após as disciplinas Princípios de Termodinâmica e Dinâmica dos Fluidos.

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
DISCIPLINA 10: METEOROLOGIA FÍSICA I		CARGA HORÁRIA 60 tempos	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA:			
a) empregar os conceitos fundamentais da dinâmica na determinação de parâmetros atmosféricos (Ap).			
UNIDADES DIDÁTICAS			
UNIDADE 10.1: TERMODINÂMICA DO AR SECO E DO AR ÚMIDO		CH: 14	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) empregar os conceitos fundamentais da termodinâmica do ar atmosférico em condições variáveis de umidade (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
10.1.1 EQUAÇÃO DE ESTADO E TEMPERATURA VIRTUAL	a) calcular o calor latente de vaporização a determinada temperatura, a partir de uma equação para saturação do vapor d'água (Ap); b) calcular a temperatura virtual e massa específica de uma amostra de ar saturado a determinada temperatura e pressão (Ap); c) interpretar fisicamente, a temperatura virtual a partir de uma equação de estado do ar úmido, e a constante específica do ar seco (Cp); e d) determinar o valor da pressão do vapor em dada temperatura a partir de um valor médio do calor de evaporação da água, em um intervalo térmico (Ap).	02	AE
10.1.2 VOLUME ESPECÍFICO	a) calcular o volume específico do gelo a partir de uma determinada temperatura, (Ap); e b) calcular o volume específico da água a partir de uma determinada faixa de temperatura (Ap).	03	AE
10.1.3 MUDANÇA DE FASE E CALOR LATENTE	a) calcular a variação do calor latente de evaporação com a temperatura absoluta (Ap); e b) determinar o trabalho, a variação de energia interna e a troca de calor com a vizinhança, a partir de uma amostra de ar seco em transformação (Ap).	03	AE
10.1.4 EQUAÇÃO DE CLAUSIUS-CLAPEYRON	a) discutir a equação de Clausius-Clapeyron (Cp); e b) discutir as equações de Goff-Gatch, Tetens e Magnus desenvolvidas a partir da equação de Clapeyron (Cp).	03	AE



10.1 5 VARIÁVEIS DA UMIDADE	a) calcular a razão de mistura em condições específicas (Ap); e b) calcular a umidade e a temperatura do ponto de orvalho em condições específicas (Ap).	03	AE
-----------------------------------	---	----	----

<b>UNIDADE 10.2: DIAGRAMAS AEROLÓGICOS</b>	<b>CH: 12</b>
--	---------------

**OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:**

a) empregar os conceitos fundamentais da termodinâmica na utilização dos diagramas aerológicos (Ap).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
10.2.1 FINALIDADE E SELEÇÃO DE COORDENADAS	a) citar critérios de seleção de coordenadas (Cn); b) distinguir critérios de seleção de diagramas (Cn); c) citar a finalidade e a importância dos diagramas termodinâmicos (Cn); e d) identificar as variáveis componentes do sistema representado nos diagramas termodinâmicos (Cn).	03	AE
10.2.2 DIAGRAMAS TERMODINÂMICOS	a) identificar propriedades do Tefigrama (Cn); b) identificar propriedades do diagrama Skew T Log P (Cn); c) citar características das coordenadas do Tefigrama (Cn); d) citar características das coordenadas do diagrama de Clapeyron (Cn); e e) citar características das coordenadas do diagrama Skew T Log P (Cn).	03	AE
10.2.3 EQUIVALÊNCIA DE ÁREAS	a) demonstrar a equivalência de áreas entre dois diagramas termodinâmicos (Ap); e b) demonstrar a proporcionalidade entre área e trabalho realizado num diagrama termodinâmico (Ap).	03	AE
10.2.4 CÁLCULO DA ÁREA ENERGÉTICA	a) calcular a quantidade de calor e trabalho, utilizando o teligrama (Ap); e b) calcular as variações específicas de entalpia, entropia e energia interna através do tefigrama (Ap).	03	AE

UNIDADE 10.3: PROCESSOS TERMODINÂMICOS NA ATMOSFERA		CH: 20	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) explicar os processos termodinâmicos do ar atmosférico (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
10.3.1 CONDENSAÇÃO POR RESFRIAMENTO ADIABÁTICO	a) interpretar a equação da condensação por resfriamento isobárico (Cp); b) interpretar procedimentos de obtenção da equação da condensação por resfriamento isobárico e de plotagem nos diagramas termodinâmicos (Cp).	03	AE
10.3.2 PROCESSOS ADIABÁTICOS ISOBÁRICOS	a) interpretar a equação do processo adiabático isobárico (Cp); e b) interpretar procedimentos de obtenção da equação do processo adiabático isobárico e de plotagem nos diagramas termodinâmicos (Cp).	03	AE
10.3.3 TEMPERATURAS REAL E VIRTUAL	a) interpretar as equações das temperaturas real e virtual (Cp); e b) interpretar procedimentos de obtenção das equações das temperaturas real e virtual (Cp).	03	AE
10.3.4 EXPANSÃO E SATURAÇÃO ADIABÁTICA	a) interpretar a equação da expansão e saturação adiabática (Cp); e b) interpretar procedimentos de obtenção da equação do processo de expansão e saturação adiabática (Cp).	03	AE
10.3.5 PROCESSO ADIABÁTICO SATURADO REVERSÍVEL	a) interpretar a equação do processo adiabático saturado reversível (Cp); e b) interpretar procedimentos de obtenção da equação do processo adiabático saturado reversível (Cp).	03	AE
10.3.6 EFEITO DO CONGELAMENTO EM NUVENS	a) citar efeitos do congelamento em nuvens (Cn); e b) Interpretar a equação do congelamento em nuvens (Cp).	02	AE
10.3.7 EXPANSÃO POLITRÓPICA	a) interpretar a equação da expansão politrópica (Cp); e b) interpretar procedimentos de obtenção da equação da expansão politrópica (Cp).	03	AE

UNIDADE 10.4: ESTÁTICA DA ATMOSFERA		CH: 12	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) empregar os conceitos fundamentais da estática dos fluidos na determinação de camadas atmosféricas (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
10.4.1 CAMPO GEOPOTENCIAL	a) discutir a equação do geopotencial (Cp); e b) utilizando-se do diagrama aerológico, calcular o geopotencial entre duas camadas (Ap).	03	AE
10.4.2 EQUAÇÃO DA HIDROSTÁTICA	a) discutir a equação da hidrostática (Cp); b) interpretar a equação da hidrostática (Cp); c) interpretar procedimentos de obtenção da equação da hidrostática (Cp); d) interpretar variáveis componentes da integração da equação da hidrostática (Cp); e e) interpretar procedimentos utilizados no cálculo e na plotagem da equação da hidrostática, nos diagramas termodinâmicos (Cp).	02	AE
10.4.3 SUPERFÍCIES ISOBÁRICAS EQUIPOTENCIAIS	a) interpretar a equação da espessura entre superfícies isobáricas (Cp); e b) utilizando-se da altitude geopotencial, calcular a espessura entre duas superfícies isobáricas (Ap).	02	AE
10.4.4 GRADIENTES TÉRMICOS	a) definir gradiente térmico vertical (Cn); b) calcular o gradiente adiabático a partir do peso molecular do ar seco (Ap); e c) calcular a espessura da camada pelo método das isotermas e adiabáticas médias (Ap).	02	AE
10.4.5 ATMOSFERA PADRÃO	a) identificar características da atmosfera-padrão ICAO (Cn); e b) citar a importância da atmosfera padrão para a navegação aérea (Cn).	02	AE
10.4.6 ALTÍMETRO	a) interpretar a utilização do altímetro na navegação aérea (Cp); e b) interpretar princípios de funcionamento do altímetro (Cp).	01	AE

UNIDADE 10.5: EQUILÍBRIO ATMOSFÉRICO		CH: 10	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) empregar os conceitos fundamentais da estática dos fluidos na determinação das condições de equilíbrio atmosférico (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
10.5.1 ESTABILIDADE	a) enunciar critérios de estabilidade (Cn).	01	AE
10.5.2 OSCILAÇÃO DA CAMADA ESTÁVEL	a) calcular a oscilação de uma camada estável (Ap).	01	AE

<b>RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS</b>
As aulas expositivas deverão ser complementadas com exercícios específicos.

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>
– VIANELLO, R.L. & ALVES, A.R. - Meteorologia Básica e Aplicações, Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 1991.
– IRIBARNE, J.V. & GODSON, W.L. - Atmospheric Thermodynamics. Boston, D. Reidel Publishing. 1973.

<b>PERFIL DE RELACIONAMENTO</b>
Deverá ser ministrada, preferencialmente, após a disciplina Meteorologia Dinâmica.

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO-ESPECIALIZADO	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
DISCIPLINA 11: METEOROLOGIA FÍSICA II	<b>CARGA HORÁRIA</b> 60 tempos
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA:</b> a) empregar os conceitos fundamentais da dinâmica na determinação de fenômenos atmosféricos (Ap)	

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

UNIDADE 11.1:      DESENVOLVIMENTO DE GOTAS EM NUVENS		CH: 22	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) empregar os conceitos fundamentais da energia física na determinação do desenvolvimento de gotas de nuvens (Ap); e			
b) interpretar os conceitos fundamentais de Energia Física na atmosfera (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
11.1.1 VAPOR D'ÁGUA NA ATMOSFERA	a) discutir as características da distribuição do vapor d'água na atmosfera (Cp).	02	AE
11.1.2 NUVENS E PRECIPITAÇÃO	a) interpretar as mudanças de fase da água (Cp); b) discutir núcleos de condensação, gotas de nuvens e de chuva (Cp); c) interpretar a redução da pressão do vapor devido a presença de solutos na água (Cp); d) discutir razão de saturação e raio crítico para crescimento ou evaporação da gota (Cp); e) explicar a importância dos núcleos de condensação na formação e congelamento das gotas (Cp); e f) explicar processos de coalizão e coalescência e a interação entre gotas de água e cristais de gelo no crescimento de nuvens e no desenvolvimento da precipitação (Cp).	02	AE
11.1.3 NÚCLEOS DE CONDENSAÇÃO	a) discutir o tamanho dos aerossóis naturais na formação das gotas (Cp); e b) calcular o número de núcleos de condensação ativos para a formação das gotas (Ap).	03	AE

11.1.4 CRESCIMENTO DAS GOTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) descrever o processo de supersaturação nas nuvens (Cn);</li> <li>b) discutir o processo de crescimento de gotas de nuvens (Cp);</li> <li>c) relacionar a razão de crescimento da gota com o tempo (Cn);</li> <li>d) interpretar a formação de gotas de nuvens e a supersaturação, segundo Mordy (Cp); e</li> <li>e) determinar o espaço percorrido por uma gota até sua evaporação total, com base em um raio inicial (Cp).</li> </ul>	04	AE
11.1.5 TEORIA DO CRESCIMENTO DIFUSO	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) explicar o efeito da ventilação no crescimento das gotas (Cp);</li> <li>b) justificar erros de cálculo na razão de crescimento das gotas (Cp); e</li> <li>c) explicar a teoria cinética na interface líquido-vapor, utilizando a equação de crescimento das gotas (Cp).</li> </ul>	03	AE
11.1.6 FORMAÇÃO DE GELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) discutir a nucleação heterogênea (Cp);</li> <li>b) identificar núcleos atmosféricos de congelamento (Cn);</li> <li>c) apontar fases de transição que podem levar à formação de cristais de gelo (Cn);</li> <li>d) interpretar métodos de estudo dos núcleos atmosféricos de congelamento (Cp);</li> <li>e) explicar a relação entre concentração de núcleos de congelamento e temperatura (Cp);</li> <li>f) explicar a relação entre tamanho dos núcleos de congelamento e temperatura, segundo Vali (Cp); e</li> <li>g) relacionar tamanho de gotas com temperatura, na formação de cristais de gelo em nucleação homogênea (Cn).</li> </ul>	04	AE
11.1.7 CRESCIMENTO DOS CRISTAIS DE GELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) explicar a formação de flocos de neve, a partir de cristais de gelo (Cp);</li> <li>b) relacionar a velocidade de queda com a dimensão dos cristais de gelo, segundo Fletcher (Cn);</li> <li>c) discutir a relação entre o crescimento difuso das gotas de água e os cristais de gelo (Cp);</li> <li>d) explicar a relação entre cristais de gelo e coalescência, nos processos de precipitação (Cp); e</li> <li>e) interpretar a dependência entre crescimento dos cristais de gelo, temperatura e pressão, segundo Byers (Cp).</li> </ul>	04	AE

<b>UNIDADE 11.2: CHUVA DE NUVENS QUENTES</b>			<b>CH: 07</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) interpretar os conceitos fundamentais da energia física no desenvolvimento da precipitação de nuvens quentes (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
11.2.1 PROPRIEDADES MICROFÍSICAS DAS NUVENS	a) discutir características das nuvens cumulus, segundo Fletcher (Cp).	02	AE
11.2.2 COALISÃO E COALESCÊNCIA	a) explicar tipos de interação no choque entre gotas (Cp); b) identificar forças atuantes no processo de coalizão (Cn); c) discutir o efeito gravitacional no processo de coalizão (Cp); d) expressar a eficiência da coalizão no crescimento das gotas (Cp); e) discutir a eficiência dos processos de coalizão e coalescência (Cp); e f) discutir a equação da velocidade de queda de uma gota de chuva (Cp).	02	AE
11.2.3 MODELOS DE CRESCIMENTO DAS GOTAS	a) discutir os modelos de crescimento de gotas, segundo Bowen e Telford (Cp).	02	AE
11.2.4 CONDENSAÇÃO E COALESCÊNCIA ESTOCÁSTICA	a) explicar os processos de condensação e coalescência estocástica (Cp).	01	AE

<b>UNIDADE 11.3: CHUVA E NEVE</b>			<b>CH: 04</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) interpretar os conceitos fundamentais da energia física nos mecanismos de desenvolvimento das gotas de chuva e neve (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
11.3.1 GOTAS E FLOCOS DE NEVE	a) identificar mecanismos de início da precipitação (Cn); b) interpretar a relação entre tamanho do floco de neve e diâmetro da gota (Cp); e c) discutir a relação entre tamanho das gotas em chuva leve contínua e em pancadas de chuva (Cp).	02	AE
11.3.2 INTENSIDADE DA PRECIPITAÇÃO	a) relacionar tipo e intensidade da precipitação (Cn); e b) nomear fatores controladores da intensidade e duração da precipitação (Cn).	02	AE

<b>UNIDADE 11.4: PROCESSOS DE PRECIPITAÇÃO</b>			<b>CH: 08</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) interpretar os conceitos fundamentais da energia física nos processos de precipitação (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
11.4.1 TIPOS DE PRECIPITAÇÃO	a) discutir tipos de precipitação (Cp); b) interpretar critérios de determinação do tipo da precipitação (Cp); e c) listar características da precipitação afetada pelos movimentos verticais do ar (Cn).	02	AE
11.4.2 TEORIAS SOBRE PRECIPITAÇÃO	a) relacionar tipo de precipitação e oclusão (Cp); b) explicar processos de formação de precipitação (Cp); c) relacionar tipo de nuvem com eficiência em produzir precipitação (Cp); e d) discutir a eficiência da nuvem em relação ao potencial de precipitação (Cp).	03	AE
11.4.3 TEMPESTADE	a) descrever o estágio de uma célula de trovoadas (Cn); e b) relacionar tipo de precipitação com estágio da trovoadas (Cn).	02	AE
11.4.4 GRANIZO	a) explicar o processo de crescimento do granizo (Cp).	01	AE

<b>UNIDADE 11.5: RADIAÇÃO</b>			<b>CH: 14</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) interpretar os fundamentos da interação da energia radiativa na atmosfera terrestre (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
11.5.1 SISTEMA DE COORDENADAS CELESTES	a) definir elevação e azimute (Cn); b) definir unidade astronômica, periélio e afélio (Cn); e c) definir ascensão reta e declinação, em relação à posição de um astro na esfera celeste (Cn).	02	AE
11.5.2 ESTAÇÕES DO ANO	a) descrever características das estações do ano (Cn).	02	AE
11.5.3 RADIAÇÃO ELE- TROMAGNÉTICA	a) definir radiância (Cn); b) identificar tipos de radiação do espectro eletromagnético segundo o comprimento de onda (Cn); e c) identificar características da frequência, do comprimento e da velocidade de propagação de uma onda eletromagnética (Cn).	03	AE



11.5.4 LEIS DA RADIAÇÃO	a) definir corpo negro, emissividade, e absortividade, refletividade e transmissividade (Cn); e b) discutir as leis de Planck, Stefan-Boltzmann, Wien, Kirchhoff, Lambert e Beer-Bouguer-Lambert (Cp).	01	AE
11.5.5 IRRADIÂNCIA SOLAR	a) definir espalhamento e absorção (Cn); b) listar agentes absorvedores na atmosfera (Cn); c) definir janela atmosférica e efeito estufa (Cn); d) definir irradiância solar direta, difusa e global (Cn); e) explicar o espalhamento da radiação solar na atmosfera (Cp); f) interpretar a equação de irradiância solar direta, difusa e global (Cp); g) interpretar a equação da irradiância solar instantânea no topo da atmosfera (Cp); h) interpretar a equação da irradiância solar global sobre superfícies inclinadas (Cp); i) justificar a importância das nuvens e do ozônio no balanço de radiação da Terra (Cp); j) explicar a quantidade de irradiância solar diária incidente no topo da atmosfera (Cp); k) identificar elementos de influência na variação da radiação solar no topo da atmosfera (Cn); e l) nomear fatores que afetam a quantidade de radiação solar que chega à superfície da Terra (Cn).	06	AE

UNIDADE 11.6: BALANÇO DE ENERGIA		CH: 05	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar os resultados do balanço energético da atmosfera (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
11.6.1 BALANÇO DE RADIAÇÃO À SUPERFÍCIE	a) definir albedo (Cn); b) discutir o balanço de radiação à superfície do solo (Cp); c) interpretar a equação de Brunt para o balanço de ondas longas (Cp); d) apontar os fatores que influenciam o albedo da superfície do solo (Cn); e e) nomear fatores que influenciam a radiação de ondas longas na atmosfera (Cn).	03	AE
11.6.2 BALANÇO DE ENERGIA NO SISTEMA TERRA- ATMOSFERA	a) discutir o balanço total médio de energia do sistema terra-atmosfera (Cp).	02	AE

### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

As aulas expositivas deverão ser complementadas com exercícios específicos.
---

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>
-----------------------------------

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>– ROGER, R.R. - Físicas de las Nubes. Barcelona, Editora Reverté, 1977.</li><li>– ROGER, R.R. - A Short Course in Cloud Physics, 2ª ed. Oxford, Pergamon Press, 1979, 235p.</li><li>– MASON, B.J. - The Physics of Clouds. London, Oxford, University Press, 1971, 671 p.</li><li>– VIANELLO Rubens. Meteorologia Aplicada – UFVC.</li></ul> |
|--|

<b>PERFIL DE RELACIONAMENTO</b>
---------------------------------

Deverá ser ministrada, preferencialmente, após a disciplina Meteorologia Física I.
--

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
DISCIPLINA 12: CLIMATOLOGIA		CARGA HORÁRIA 45 tempos	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA:			
a) aplicar os conceitos fundamentais de Climatologia em atividades meteorológicas de interesse da navegação aérea (Ap).			
UNIDADES DIDÁTICAS			
UNIDADE 12.1: CLIMA		CH: 07	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) aplicar os conceitos fundamentais da climatologia usados na classificação climática (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
12.1.1 TERMINOLOGIA CLIMATOLÓGICA NORMALIZADA	a) interpretar expressões climatológicas normalizadas pela OMM, segundo apostila de aula (Cp); e b) citar o significado de expressões climatológicas normalizadas pela OMM, segundo apostila de aula (Cn).	03	AE
12.1.2 CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA	a) interpretar o conceito de clima (Cp); b) justificar necessidades de classificação do clima (Cp); c) identificar elementos climáticos utilizados em sua classificação (Cn); e d) identificar critérios de classificação climática (Cn); e e) identificar o clima de uma localidade, com base na temperatura e precipitação média mensal e anual, segundo o modelo de Köpper (Ap).	04	AE
UNIDADE 12.2: RELAÇÕES CLIMATOLÓGICAS		CH: 09	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) interpretar as relações de causa e efeito entre parâmetros atmosféricos e o meio ambiente (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
12.2.1 A ATMOSFERA TERRESTRE	a) identificar elementos gasosos e não gasosos na composição da atmosfera (Cn); b) citar funções desempenhadas por gases atmosféricos (Cn); e c) justificar importância do vapor d'água para o meio ambiente atmosférico (Cp).	02	AE

12.2.2 TEMPERATURA DO AR	a) interpretar a importância da temperatura para o estudo do clima (Cp); b) citar influências da variação térmica para o meio ambiente (Cn); e c) citar processos de manifestação da energia térmica na atmosfera (Cn).	03	AE
12.2.3 UMIDADE ATMOSFÉRICA	a) identificar influências exercidas pela umidade no clima (Cn); e b) citar a distribuição latitudinal da umidade atmosférica em suas diversas formas (Cn).	02	AE
12.2.4 PRECIPITAÇÃO	a) identificar zonas de precipitação pluvial e respectivas conseqüências para o clima local ou regional (Cn); b) interpretar distribuição anual da precipitação em função da latitude (Cp); e c) identificar efeitos da variação da precipitação para o clima (Cn).	02	AE

**UNIDADE 12.3:** ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES CLIMATOLÓGICAS **CH: 03**

**OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:**

a) identificar a estrutura organizacional de um serviço climatológico e suas atividades rotineiras (Cn).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
12.3.1 DIVISÃO CLIMATOLÓGICA	a) identificar funções específicas de uma organização destinada ao estudo climatológico (Cn); e b) citar responsabilidades inerentes ao chefe de um serviço climatológico (Cn).	01	AE
12.3.2 ATIVIDADES E TAREFAS	a) identificar as diversas atividades definidas para um serviço climatológico (Cn); e b) citar tarefas de responsabilidade de um serviço de climatologia (Cn).	02	AE

**UNIDADE 12.4:** SISTEMAS DE OBSERVAÇÕES CLIMATOLÓGICAS **CH: 05**

**OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:**

a) interpretar as atividades de observação meteorológica destinadas ao estudo do clima (Cp).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
12.4.1 ELEMENTOS CLIMÁTICOS	a) interpretar funções exercidas pelos elementos climáticos no estudo do meio ambiente (Cp); e b) identificar processos de medições de elementos climáticos numa observação climatológica (Cn).	02	AE

12.4.2 OBSERVAÇÃO CLIMATOLÓGICA	a) identificar condições apropriadas de uma observação climatológica (Cn); b) identificar equipamentos destinados a medir ou avaliar uma observação climatológica (Cn); c) citar horários apropriados para uma observação climatológica (Cn); e d) identificar registros de uma observação climatológica (Cn).	02	AE
12.4.3 ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS	a) identificar uma localização adequada para uma estação de observação climatológica (Cn); e b) identificar variedades de elementos no planejamento de implantação de uma estação climatológica (Cn).	01	AE

UNIDADE 12.5:    PROCESSAMENTO DE DADOS CLIMATOLÓGICOS			CH: 06
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) identificar formas e requisitos básicos do processamento de dados para fins climatológicos (Cn).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
12.5.1 PROCEDIMENTOS TRADICIONAIS	a) citar finalidades, vantagens e desvantagens do processamento de dados no estudo do clima (Cn); b) identificar procedimentos antigos empregados com relativo sucesso no processamento de dados climatológicos (Cn); e c) citar finalidades do controle de qualidade dos dados climatológicos (Cn).	02	AE
12.5.2 PROCEDIMENTOS MODERNOS	a) identificar procedimentos modernos empregados adequadamente no processamento de dados climatológicos (Cn); b) identificar passos fundamentais no esboço de um sistema de processamento de dados climatológicos (Cn); c) identificar procedimentos de comprovação destinado ao controle de qualidade dos dados climatológicos (Cn); e d) identificar formas e procedimentos adequados de um sistema de arquivo de dados climatológicos (Cn).	04	AE

<b>UNIDADE 12.6:</b>	<b>PUBLICAÇÕES CLIMATOLÓGICAS</b>	<b>CH: 07</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>		
a) identificar as publicações climatológicas preconizadas pela Organização Meteorológica Mundial (Cn).		

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
12.6.1 METODOLOGIA EMPREGADA	a) identificar uma publicação climatológica (Cn); b) identificar usuários de publicações climatológicas (Cn); e c) identificar formas de disponibilidade de dados climatológicos (Cn).	02	AE
12.6.2 PUBLICAÇÕES PERIÓDICAS	a) identificar tipos de frequências de publicações periódicas (Cn); b) citar características de boletins mensais (Cn); c) citar finalidades dos anuários climatológicos (Cn); e d) identificar publicações patrocinadas pela OMM (Cn).	03	AE
12.6.3 PUBLICAÇÕES OCASIONAIS	a) citar o significado de dados atuais, históricos e estatísticos (Cn); e b) identificar publicações climatológicas ocasionais (Cn).	02	AE

**UNIDADE 12.7: CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DA AMÉRICA DO SUL CH: 08**

**OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:**

a) interpretar as características climáticas regionais e locais no âmbito da América do Sul (Cp).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
12.7.1 PENÍNSULA ANTÁRTICA	a) identificar características climáticas da Península Antártica (Cn); e b) justificar dados climáticos obtidos na Península Antártica (Cp).	01	AE
12.7.2 CHILE	a) interpretar condições ambientais típicas do Chile (Cp); e b) citar características climáticas observadas no Chile (Cn).	01	AE
12.7.3 ARGENTINA, PARAGUAI E URUGUAI	a) interpretar condições ambientais típicas da região compreendida pelos países Argentina, Paraguai e Uruguai (Cp); e b) citar características climáticas observadas na Argentina, no Paraguai e Uruguai (Cn).	01	AE
12.7.4 BRASIL	a) explicar as condições ambientais do Brasil (Cp); b) citar dados climáticos típicos da Região Sul (Cn); c) identificar condições climatológicas regulares da Região Sudeste (Cn); d) identificar condições climatológicas regulares da Região Centro-Oeste (Cn); e) identificar condições climatológicas regulares da Região Nordeste (Cn);		

12.7.5 PERU, BOLÍVIA E EQUADOR	f) identificar condições climatológicas regulares da Região Norte (Cn); e g) citar dados climáticos típicos da Região Norte (Cn).	02	AE
	a) interpretar condições ambientais típicas da região compreendida pelos países Peru, Bolívia e Equador (Cp); b) citar características climáticas observadas no Peru, na Bolívia e no Equador (Cn); e c) interpretar as consequências locais do fenômeno El Niño (Cn).	02	AE
12.7.6 COLÔMBIA, VENEZUELA, SURINAME E GUIANAS	a) interpretar condições ambientais típicas da região compreendida pelos países Colômbia, Venezuela, Suriname e Guianas (Cp); e b) citar características climáticas observadas na Colômbia, Venezuela, Suriname e Guianas (Cn).	01	AE

### RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

As aulas expositivas deverão ser complementadas com exercícios específicos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Organização Meteorológica Mundial - Guia de Práticas Climatológicas, OMM-Nº 100, Genebra-Suíça, 1990.
- AYOADE, J.O - Introdução à Climatologia para os Trópicos, Editora Bertrand Brasil, 4ª Edição, 1966.
- AtlasClimatológico da América do Sul, publicado pela Organização Meteorológica Mundial e Unesco, 1975.
- Atlas Geográfico Mundial, publicado pelo Jornal Folha de São Paulo, 1975.
- SETZER, A.W. e HUNGRIA, C.S., - Meteorologia na Península Antártica - Alguns Aspectos Prático - Inpe, 1994.
- SCHWERDTFEGGER, W. - Climates of Central and South America, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam - Oxford - New York, 1976.
- NECHET, D. - Normais Climatológicas da Amazônia, UFPA.
- Revista Veja, 21 de abril de 1991 e 28 de abril de 1993.
- Jornal Zero Hora, Porto Alegre - RS, 22 de abril de 1993.
- 

### PERFIL DE RELACIONAMENTO

Deverá ser ministrada após o encerramento da disciplina de Meteorologia Tropical.

<b>CAMPO: TÉCNICO - ESPECIALIZADO</b>	<b>ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA</b>
DISCIPLINA 13:      HIDROMETEOROLOGIA	<b>CARGA HORÁRIA</b> 42 tempos
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA:</b> a) formular princípios da circulação da água nos sistemas terra-atmosfera e superfície-solo, visando prevenir os efeitos das enchentes em bacias hidrológicas (Si).	

### UNIDADES DIDÁTICAS

<b>UNIDADE 13.1:      INTRODUÇÃO À HIDROMETEOROLOGIA</b>		<b>CH: 05</b>	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) discutir a aplicação da Hidrometeorologia e os efeitos do ciclo hidrológico nas questões relativas à meteorologia (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
13.1.1 CICLO HIDROLÓGICO	a) explicar o ciclo hidrológico (Cp); e b) explicar a importância da Hidrometeorologia (Cp).	03	AE
13.1.2 APLICAÇÕES HIDROMETEORO- LÓGICAS	a) justificar o emprego da Hidrometeorologia nas questões relativas ao ciclo da água (Cp).	02	AE

<b>UNIDADE 13.2: COLETA DE DADOS</b>		<b>CH: 05</b>	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) descrever a obtenção de dados de interesse hidrometeorológico e os registradores automáticos e convencionais das descargas de um curso d'água (Cn).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
13.2.1 SISTEMAS CONVENCIONAIS E AUTOMATIZADOS	a) citar tipos de medidores convencionais(Cn); b) identificar dados básicos utilizados pela Hidrometeorologia (Cn); e c) citar especificações de localização do medidor contínuo de descarga de um curso d'água (Cn).	03	AE
13.2.2 MEDIDAS DA VAZÃO E DO NÍVEL D'ÁGUA	a) descrever o processo de medida do nível d'água (Cn); e b) identificar maneiras de medida de vazão num curso d'água (Cn).	02	AE

<b>UNIDADE 13.3:      ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS</b>	<b>CH: 09</b>
--	---------------



**OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:**

a) interpretar a definição de estação hidrométrica (Cp).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
13.3.1 CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS	a) definir estação hidrométrica (Cn); e b) discutir as características das estações hidrométricas (Cp).	02	AE
13.3.2 LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS	a) relacionar aspectos de análise da instalação de uma estação hidrométrica (Cn).	03	AE
13.3.3 CONTROLE DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS	a) discutir o controle operacional de uma estação hidrométrica (Cp).	04	AE

**UNIDADE 13.4: FATORES DE INFLUÊNCIA NO “RUN-OFF”****CH: 03****OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:**

a) identificar fatores de influência na descarga de um rio (Cn).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
13.4.1 FATORES CLIMÁTICOS	a) identificar fatores climáticos determinantes da natureza da descarga de um rio (Cn).	02	AE
13.4.2 FATORES FÍSICOS	a) identificar fatores físicos de influência no escoamento de escoamento de um curso d'água (Cn).	01	AE

**UNIDADE 13.5: PRECIPITAÇÃO NA BACIA HIDROMÉTRICA****CH: 05****OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:**

a) distinguir os efeitos climáticos da precipitação numa bacia hidrométrica (Cp).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
13.5.1 INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO	a) discutir a formação dos tipos de precipitação numa bacia hidrométrica (Cp). b) discutir a influência dos tipos de precipitação numa bacia hidrométrica (Cp).	05	AE

<b>UNIDADE 13.6: EVAPORAÇÃO E EVAPOTRANSPIRAÇÃO</b>			<b>CH: 05</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) distinguir os efeitos climáticos da evaporação numa bacia hidrométrica (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
13.6.1 FATORES DE INFLUÊNCIA NA EVAPORAÇÃO	a) definir evaporação e evapotranspiração (Cn); e b) discutir os fatores influenciadores na evaporação e evapotranspiração (Cn).	02	AE
13.6.2 MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE EVAPORAÇÃO	a) identificar métodos e medidas de evaporação e evapotranspiração (Cn); e b) discutir medidas da evaporação nas superfícies sólidas e líquidas (Cp).	03	AE

<b>UNIDADE 13.7: INFILTRAÇÃO E ESCOAMENTO SUPERFICIAL</b>			<b>CH: 10</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) citar os efeitos climáticos da infiltração e do escoamento numa bacia hidrométrica (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
13.7.1 MEDIDAS DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL	a) definir infiltração e escoamento superficial (Cn); e b) identificar métodos de medida de escoamento superficial (Cn).	02	AE
13.7.2 GRANDEZAS DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL	a) identificar origens do escoamento superficial (Cn); b) discutir as grandezas características do escoamento superficial (Cn); e c) identificar fatores que presidem o afluxo no escoamento superficial e suas influências sobre as vazões (Cn).	04	AE
13.7.3 GRANDEZAS DA INFILTRAÇÃO	a) identificar fases da infiltração (Cn) e b) discutir os fatores intervenientes da infiltração (Cn).	01	AE
13.7.4 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA	a) identificar e discutir os dados coletados numa estação fluviométrica através do hidrograma (Cp).	03	AE

**RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS**

As aulas expositivas deverão ser complementadas com exercícios específicos.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- WIESNER, C.J. - Hydrometeorology, London. Chapman and Hall, Ltda. 1970.
- VILLALA, M. S. & MATTOS, A. - Hidrologia Aplicada. São Paulo, McGraw Hill do Brasil Ltda. 1975.
- SCHULZ, E.F. - Problems in Amplied Hidrology. Fort Collins, Water Resources Publications 1976.
- 

**PERFIL DE RELACIONAMENTO**

Deverá ser ministrada, preferencialmente, antes da disciplina de Oceanografia.

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO-ESPECIALIZADO	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
DISCIPLINA 14: OCEANOGRAFIA	<b>CARGA HORÁRIA</b> 40 tempos
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA:</b> a) demonstrar a influência dos fenômenos oceanográficos nas condições atmosféricas e na qualidade de vida dos seres humanos (Ap).	

<b>UNIDADES DIDÁTICAS</b>			
<b>UNIDADE 14.1: CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA DO MAR</b>			<b>CH: 05</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b> a) discutir as propriedades físico-químicas da água do mar (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
14.1.1 MEDIDAS OCEANOGRÁFICAS	a) descrever sistema e unidades de medida utilizadas em oceanografia (Cn); e b) identificar as faixas de variação das medidas oceanográficas (Cp)	02	AE
14.1.2 PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS	a) identificar a composição da água do mar (Cn); b) explicar a estimativa de salinidade da água (Cp); c) expressar a relação entre salinidade e quantidade de cloro, segundo Knudsen (Cp); d) discutir o relacionamento entre densidade, temperatura e salinidade da água pura e salgada (Cp); e) explicar o comportamento do calor específico da água do mar, segundo a temperatura e salinidade (Cp); e f) discutir a equação do movimento turbulento na água (Cp).	02	AE
14.1.3 ORGANISMOS MARINHOS	a) identificar diferentes categorias de organismos marinhos (Cn).	01	AE

<b>UNIDADE 14.2: DINÂMICA OCEANOGRÁFICA</b>			<b>CH: 08</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b> a) discutir os movimentos do mar e seus efeitos no clima (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
14.2.1 GRAVIDADE E PRESSÃO	a) interpretar o conceito de pressão estática nos oceanos (Cp); b) interpretar a lei de gravitação universal aplicada aos oceanos (Cp); e c) distinguir cartas de representação dos campos de pressão no oceano e na atmosfera (Cp).	02	AE

14.2.2 CORRENTES MARÍTIMAS	a) identificar o mecanismo de formação das correntes marítimas (Cn); b) interpretar os movimentos das correntes marítimas, utilizando-se de equações apropriadas (Cp); e c) identificar os principais tipos de correntes marítimas (Cn).	01	AE
14.2.3 CIRCULAÇÃO TERMOHALINA	a) citar fatores de produção de correntes termohalinas (Cn); e b) descrever efeitos das correntes termohalina na superfície e nas profundezas dos oceanos (Cn).	02	AE
14.2.4 RESSURGÊNCIA	a) explicar o processo de formação de ressurgência (Cp); b) localizar, pelo menos, quatro áreas de ressurgência (Cp); c) descrever modificações climáticas em áreas de ressurgência (Cn); d) explicar influências de uma zona de ressurgência na vida humana (Cp); e e) interpretar o comportamento da turbulência e salinidade numa área de ressurgência (Cp).	02	AE
14.2.5 FORMAÇÕES LITORÂNEAS	a) identificar os principais tipos de formações litorâneas (Cn); e b) explicar a origem de formação da Pororoca (Cp).	01	AE

UNIDADE 14.3: MOVIMENTOS ONDULATÓRIOS MARÍTIMOS		CH: 08	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) explicar os movimentos ondulatórios do mar e os tipos de onda (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
14.3.1 GERAÇÃO E PROPAGAÇÃO DAS ONDULAÇÕES	a) distinguir ondas e ondulações marítimas (Cp); b) definir o significado de ondas, segundo sua área de geração e duração (Cn); e c) identificar a velocidade de grupo através da equação do movimento da onda (Cn).	02	AE
14.3.2 ESPAÇO TEÓRICO DA ONDA	a) explicar o comportamento das ondas (Cp); b) definir a altura de uma onda significativa (Cn); c) explicar a transformação das ondas e ondulações (Cp); e d) descrever características de um espectro de onda (Cn).	02	AE

14.3.3 TSUNAMIS	a) explicar a origem dos tsunamis (Cp); b) descrever o comportamento de um tsunami (Cn); e c) identificar características de um tsunami (Cn).	02	AE
14.3.4 RESSACA	a) apontar dificuldades de previsão de marés de tempestade (Cn); e b) explicar a origem das marés de tempestade (Cp).	02	AE

UNIDADE 14.4: MARÉS		CH: 04	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) discutir tipos e teorias sobre o estudo das marés (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
14.4.1 TIPOS DE MARÉ	a) identificar tipos de maré (Cn); b) apontar a influência das marés negativas (Cn); e c) identificar a Força Geradora da Maré (Cn).	02	AE
14.4.2 MEDIDAS DAS MARÉS	a) conceituar nível médio do mar (Cn); b) identificar instrumentos de medida de maré (Cn); e c) discutir o processo empírico de cálculo das marés (Cp).	02	AE

<b>UNIDADE 14.5: MASSA D'ÁGUA</b>		<b>CH: 10</b>	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) expressar as características das massas d'água e frentes oceânicas (Cp).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
14.5.1 CARACTERÍSTICAS DAS MASSAS D'ÁGUA	a) distinguir tipos de massa d'água (Cp); b) discutir a variação de temperatura e salinidade entre oceanos (Cp); e c) descrever o uso de diagramas na determinação das características das massas d'água (Cn).	02	AE
14.5.2 FRENTES OCEÂNICAS	a) interpretar estágios de uma frente oceânica (Cp); e b) citar características das frentes oceânicas (Cn).	02	AE
14.5.3 TERMOCLINAS	a) identificar características das termoclinas (Cn); e b) descrever o comportamento das termoclinas durante cada estação do ano (Cn).	02	AE

14.5.4 PROFUNDIDADE DA CAMADA MISTURADA	a) interpretar as regiões de variação nas camadas (Cp); e b) apontar os limites de profundidade de uma camada misturada (Cn).	02	AE
14.5.5 HALOCLINA	a) identificar um haloclina (Cn); e b) explicar o comportamento do índice de salinidade no haloclina (Cp).	02	AE

UNIDADE 14.6: GELO E MAR		CH: 03	
OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:			
a) identificar as principais características do gelo do mar (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
14.6.1 CARACTERÍSTICAS DO GELO DO MAR	a) distinguir os tipos e condições de formação de gelo no mar (Cp); e b) explicar a salinidade do gelo no mar (Cp).	02	AE
14.6.2 ICEBERGS	a) descrever os icebergs Árticos e Antárticos (Cp).	01	AE

<b>UNIDADE 14.7: PLATAFORMAS E INSTRUMENTOS</b>		<b>CH: 02</b>	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DA UNIDADE:</b>			
a) identificar técnicas, veículos e instrumentos utilizados na obtenção de dados da água do mar (Cn).			
<b>SUBUNIDADES</b>	<b>OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS</b>	<b>CH</b>	<b>TEC</b>
14.7.1 PLATAFORMAS	a) identificar procedimentos de medida das variáveis marítimas (Cn).	01	AE
14.7.2 INSTRUMENTOS	a) citar técnicas de medição da água em movimento (Cn); e b) descrever mecanismos de funcionamento de instrumentos (Cn).	01	AE

<b>RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS</b>	
As aulas expositivas deverão ser complementadas com exercícios específicos.	
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	
– PIERSON, W.J. & NEUMANN, C. - Principles of Physical Oceanography. New York, Printice - Hall Inc. 1966. 545 p.	
– KRAUS, L.B. - Atmosphere-Ocean Interaction. Oxford Claredon Press, 1972.	
–	

<b>PERFIL DE RELACIONAMENTO</b>
Deverá ser ministrada preferencialmente após as disciplinas Hidrometeorologia e Meteorologia Dinâmica.





#### **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**

ASTRONOMIA E GEODÉSIA.....	20
CLIMATOLOGIA .....	67
DINÂMICA DOS FLUIDOS.....	23
ESTATISTICA.....	13
HIDROMETEOROLOGIA.....	72
METEOROLOGIA DINÂMICA.....	51
METEOROLOGIA FÍSICA I .....	56
METEOROLOGIA FÍSICA II.....	61
METEOROLOGIA SINÓTICA.....	46
METEOROLOGIA TROPICAL.....	39
NOÇÕES DE NAVEGAÇÃO AÉREA .....	31
NOÇÕES DE TRÁFEGO AÉREO .....	34
OCEANOGRAFIA .....	76
PRINCÍPIOS DE TERMODINÂMICA .....	17